



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**PROPUESTA DE DISEÑO DE RED DE
ACUEDUCTOS PARA LA COMUNIDAD
SANTISIMA TRINIDAD UBIKADA EN
RIO SIL, MUNICIPIO NAGUANAGUA
ESTADO CARABOBO**

Autor:
Orlando Silva

**Urb. Yuma II, Calle No 3 Municipio San Diego
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax (0241) 8712394**



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD “JOSÉ ANTONIO PÁEZ”
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

**PROPUESTA DE DISEÑO DE RED DE ACUEDUCTOS PARA LA
COMUNIDAD SANTÍSIMA TRINIDAD UBICADA EN RIO SIL, MUNICIPIO
NAGUANAGUA ESTADO CARABOBO**

Proyecto de Trabajo de Grado para optar por el título de
INGENIERO CIVIL

Autores:

Silva, Orlando

C.I.: 24.571.432

Tutor Académico:

Ing. López, Zhandra

C.I.: V-18.106.232

San Diego, enero del 2023



ACTA DE APROBACIÓN

INFORME FINAL DE PASANTÍA

TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de Ingeniería para la evaluación del Informe Final de Pasantía o Trabajo de Grado titulado:

Propuesta de diseño de red de acueductos para la comunidad Santísima Trinidad ubicada en Río sil, Municipio Naguanagua, Estado Carabobo.

Realizado por el (la) Br. Orlando José Silva Cornielles


C.I. N° 24.571.432 cursante de la carrera de Ingeniería Civil


hace constar después de analizar su contenido y oída la exposición oral, considera que el Informe Final o Trabajo de Grado ha obtenido la calificación de:


APROBADO

NO APROBADO

El Jurado


Tutor Académico (Coordinador)
Nombre: Zhandra López
C.I.: 18.106.232.


Jurado
Nombre: Gerardo Huguet
C.I.: 17315996


Jurado
Nombre: Gerardo Huguet
C.I.: 4859589

Fecha: 17/11/23



57/11/23



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

**CONSTANCIA DE APROBACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN
PÚBLICA DEL TRABAJO DE GRADO**

Quien suscribe, Ing. Zhandra López, portador de la cédula de identidad N° V-18.106.232, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por el ciudadano Orlando Silva, portador de la cédula de identidad N° V-24.571.432, titulado **PROPUESTA DE DISEÑO DE RED DE ACUEDUCTOS PARA LA COMUNIDAD SANTISIMA TRINIDAD UBICADA EN RIO SIL, MUNICIPIO NAGUANAGUA ESTADO CARABOBO**, presentado como requisito parcial para optar al título de ingeniero civil, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los veinticinco (25) días del mes de octubre del año dos mil
veintidós.

Ing. Zhandra López
C.I: V-18.106.232



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA

FI L 007 2022-3CR TG

Valencia, 14 de abril de 2023

Ciudadano:
SILVA CORNIELES, ORLANDO JOSÉ
24.571.432
Presente -

Cumplo con informarle que la comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 04-2023 de fecha 09/02/2023 aprobó el proyecto de grado titulado:

Propuesta de diseño de red de acueductos para la comunidad Santísima Trinidad ubicada en Río Sil, municipio Naguanagua, estado Carabobo.

Presentado por usted como requisito para optar al título de Ingeniero Civil.

Se ratifica la designación del Tutor Académico que lo asesorará en el desarrollo de este proyecto a:
Ing. Zhandra Sinai López López, titular de la cédula de identidad V- 18.106.232

Atentamente

Dra. Laura Aurora Sáenz Valencia
Decana de la Facultad de Ingeniería



c.c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado de la Facultad de Ingeniería

DEDICATORIA

A continuación, quiero dedicar unas palabras a las personas más influyentes en mi vida que me han motivado a seguir adelante para lograr la culminación de esta etapa de mi vida.

Quiero dedicar este trabajo a Cristiano Ronaldo, quien fue mi inspiración a lo largo de mi vida estudiantil. Desde que lo vi jugar por primera vez, quedé impresionado por su talento, su pasión y su determinación. Me motivó a esforzarme al máximo en todo lo que hacía, tanto en el ámbito académico como en el personal. Su ejemplo me enseñó a superar los obstáculos, a creer en mí mismo y a perseguir mis sueños. Fue una emoción indescriptible verlo levantar la copa de Italia con la Juventus en mayo de 2021, un logro que se merecía por todo su esfuerzo y dedicación. Cristiano Ronaldo es más que un futbolista, es un ídolo, un líder y un héroe para mí y para millones de personas en el mundo. Le agradezco por todo lo que me ha transmitido con su juego y su actitud, y espero algún día poder conocerlo y expresarle mi admiración y gratitud.

Las siguientes palabras van dedicadas en alemán a mi familia adoptiva en Alemania durante mi tiempo como estudiante de intercambio quienes no saben español por eso lo escribo en alemán:

Liebe Familie Klein, Mit großer Freude und Dankbarkeit widme ich meine erfolgreich abgeschlossene Abschlussarbeit für den Titel des Bauingenieurs Ihnen. Ihr seid meine Familie in Deutschland, und ich werde für immer dankbar sein für eure Liebe und eure Ermutigungen, immer das Beste aus mir herauszuholen. Espero estar a la altura de sus expectativas und ein Teil der Familie Klein zu sein. Mit all meiner Liebe und Dankbarkeit, Orlando José Silva Cornieles.

AGRADECIMIENTOS

Hoy es un día muy especial para mí, pues he logrado culminar mi trabajo de grado para optar por el título de ingeniero civil. Quiero agradecer primeramente a dios por hacer esto posible, por darme la fuerza, la sabiduría y la perseverancia para superar todos los obstáculos que se presentaron en este largo camino

Quiero agradecer a mis padres por su apoyo constante a lo largo de mi camino hacia la finalización de mi tesis y la obtención del título de Ingeniero Civil. Su apoyo ha sido fundamental en este proceso, y reconozco su esfuerzo para respaldar mis metas académicas. Aunque no siempre hemos estado de acuerdo en cada paso del camino, valoro el apoyo práctico y financiero que han proporcionado. Aprecio su contribución a mi educación y al logro de este importante trayecto. A ti madre en especial por brindarnos tu apoyo económico y tu disposición para cuidar de mi padre cuando enfermó aun estando divorciados cuidaste de él para que yo no me sintiera agobiado con todo lo que estaba pasando.

A mi querido hermano menor Ricardo Alberto, quiero expresar mi más sincero agradecimiento por el apoyo incondicional que me has brindado en momentos cruciales de mi vida. Tu generosidad al comprarme una laptop nueva cuando más lo necesitaba para mis estudios es un gesto que nunca olvidaré. Esa computadora se ha convertido en una herramienta esencial para mi éxito académico, y todo esto es gracias a ti. Además, valoro profundamente tu apoyo emocional y tu disposición para ayudar en momentos difíciles, como cuando papá enfermó y necesitaba atención constante. A pesar de vivir en otra ciudad, siempre encontrabas tiempo para visitarnos y ofrecer tu ayuda. Eso significó mucho para mí, ya que me permitió concentrarme en cuidar de papá y mis estudios sin sentirme abrumado. Eres un hermano increíble, y estoy agradecido por tenerte en mi vida. Tus acciones han hecho una gran diferencia en mi camino y han fortalecido nuestros lazos familiares. Gracias por estar ahí cuando más te necesité.

A mi hermano mayor Orlando Andrés. No hay palabras suficientes para expresar mi agradecimiento por ser mucho más que un hermano. Eres mi compañero de estudios, mi amigo más cercano y mi apoyo inquebrantable. A lo largo de esta carrera, has estado a mi lado, comprendiéndome como nadie más en esta vida. Tener a alguien tan leal y solidario como tú ha hecho que esta travesía sea más llevadera y significativa. No puedo dejar de

agradecerte por nunca dejarme solo en los momentos más difíciles de esta carrera y en los momentos en que cuidábamos de papá. Tu presencia y apoyo incondicional han sido un faro de luz en los días más oscuros. Tus palabras de ánimo y tu confianza en mí cuando las cosas no iban bien en los estudios me han dado la fortaleza para seguir adelante y nunca rendirme. Eres un hermano ejemplar, y valoro cada momento que hemos compartido y todo lo que has hecho por mí. Mi gratitud hacia ti es infinita, y no podría haber pedido un mejor hermano y amigo. Gracias por ser mi roca.

A mi amada Marialy Ponce, escribo estas palabras con el corazón lleno de amor y gratitud, porque quiero que sepas cuánto significas para mí. Tu presencia en mi vida es un regalo que valoro más de lo que las palabras pueden expresar. Tu apoyo incondicional y tu amor constante son las fuerzas que me impulsan a ser la mejor versión de mí mismo, y no podría estar más agradecido por tenerte a mi lado. En los momentos de estrés y desafío, estás siempre ahí para sostenerme. No importa cuán tarde sea o cuánto trabajo tengamos, siempre te desvelas a mi lado cuando tengo que entregar un proyecto o cumplir con una fecha límite. Tu apoyo no solo me ayuda a enfrentar los retos académicos y laborales, sino que también me recuerda cuánto me amas y cuánto te importa mi bienestar. Además, no puedo dejar de mencionar lo afortunado que me siento de tenerte como mi profesora en las materias que no entendía. Tu dedicación para explicarme con paciencia y pasión es incomparable. Gracias a ti, he superado obstáculos que parecían insuperables, y eso es algo que siempre agradeceré. Eres mi maestra en el aula y mi guía en la vida, y no puedo pedir una mentora mejor. Eres el sistema de fundación, las vigas y las columnas de mi vida. Tú sostienes todo en su lugar y me das la fortaleza para crecer y prosperar. En ti encuentro amor, apoyo, comprensión y un compañero inquebrantable. Te amo con todo mi corazón y agradezco cada día que paso a tu lado.

Ángel Ponce Quiero tomarme un momento para expresarte mi agradecimiento eres un amigo y un hermano para mí, y tu presencia en mi vida ha sido una verdadera bendición. Tu alegría y tus ocurrencias nunca dejan de hacerme reír, y eso es algo que valoro profundamente. Tu capacidad para agregar diversión y luz a cada reunión y situación es única. Tu positividad y buen humor son contagiosos, y hacen que incluso los días más difíciles se vuelvan más ligeros. Siempre puedo contar contigo para sacar una sonrisa en mi rostro, y eso es un regalo inestimable

A mi jefe José Paulo Olival, y queridos compañeros de trabajo Jorge Gonzales, Marialy Ponce, Janet Goncalves, Daniel Zerpa, Omar Durán, Eugenio Chipre y Javier Piña. Quiero expresar mi profundo agradecimiento a cada uno de ustedes por la increíble oportunidad que me han brindado y por el apoyo inquebrantable que he recibido en este maravilloso equipo de trabajo. José Paulo, desde el momento en que me diste la oportunidad de unirme como pasante en tu oficina, mi vida ha cambiado de manera significativa. Tu dedicación para enseñarnos las complejidades del oficio y tu guía constante han sido invaluable. Eres no solo un jefe y profesor excepcional, sino también un mentor y un modelo a seguir. A mis queridos compañeros de trabajo, Jorge, Marialy, Janet, Daniel, Omar, Eugenio y Javier, quiero agradecerles por hacerme sentir parte de esta familia. Cada día aprendo algo nuevo gracias a ustedes, ya sea en el trabajo o en la vida. Vuestra amistad y apoyo son un regalo que valoro enormemente. Nuestra relación va más allá de los escritorios y las tareas laborales; es como una familia que crece y se fortalece con el tiempo. Trabajar con todos ustedes ha sido un privilegio, y estoy agradecido por cada oportunidad de crecimiento y aprendizaje que he experimentado en esta oficina. Vuestra hospitalidad, amabilidad y apoyo han hecho que este ambiente de trabajo sea excepcional. Espero seguir aprendiendo y creciendo juntos, y estoy emocionado por lo que el futuro nos depara como equipo.

A mi tutora Zhandra López quiero expresarle mi más profundo agradecimiento por su apoyo, orientación y enseñanza durante mi formación académica. Usted ha sido una excelente profesional, con los valores más íntegros que pueda tener una persona, a quien admiro y respeto mucho. Su dedicación, paciencia y pasión por su trabajo han sido una fuente de inspiración y motivación para mí. Gracias a usted he aprendido mucho, no solo sobre la materia que imparte, sino también sobre la vida y el compromiso social. Usted ha dejado una huella imborrable en mi corazón y en mi mente, aún recuerdo cada palabra de motivación que me ha dedicado sin tener idea cuanto valoro cada una de ellas al ser de las pocas personas que creyó en mí y espero haber cumplido con sus expectativas en este trabajo de grado. Le deseo lo mejor en su carrera y en su vida personal. Que Dios la bendiga siempre.

Mis queridos amigos que me regalo la UC Pedro, Yinner, Fergie, Jhane, Winny, Leoneivys, Wilfred, José Guillermo, José Manuel. Quiero expresar mi profundo agradecimiento por la amistad que me han regalado a lo largo de nuestra carrera universitaria. Ustedes han sido mucho más que amigos; han sido compañeros en las aulas, en las fiestas y en todos los momentos especiales que hemos compartido. Gracias por ser amigos invaluable y por enriquecer mi vida de maneras inimaginables. Nuestra amistad es un tesoro que valoro profundamente, y espero que sigamos creando recuerdos juntos en el futuro.

Pedro, tus risas y tu espíritu festivo han iluminado nuestras vidas académicas y sociales. Tantos momentos divertidos y experiencias compartidas quedarán grabados en mi memoria para siempre. Tu amistad ha sido un verdadero regalo, y valoro la forma en que hemos crecido y aprendido juntos a lo largo de nuestra carrera.

Yinner, fuiste mi primer amigo en la universidad y el inicio de una hermosa amistad. Hemos vivido momentos divertidos y hemos sido grandes compañeros de estudio, apoyándonos mutuamente en los desafíos académicos. Tu amistad me ha dado alegría y fortaleza, y siempre recordaré los momentos especiales que compartimos durante estos años.

Queridas Ana, Verónica y Sobmert, quiero tomarme un momento para expresar mi profundo agradecimiento por la amistad que hemos compartido a lo largo del tiempo. Ustedes son mucho más que amigas; son verdaderamente especiales para mí y cada uno de nuestros momentos juntos es un tesoro que atesoro. Las risas compartidas, los momentos especiales y nuestras conversaciones significativas han enriquecido mi vida de formas inimaginables. Cada una de ustedes ha traído su propia luz y alegría a mi mundo, y no podría estar más agradecido por eso. La amistad que compartimos es un regalo que valoro profundamente, y espero que podamos seguir creando recuerdos juntos en el futuro. Gracias por ser amigas tan increíbles y por enriquecer mi vida con su presencia y amor.

Mis profesores de la UJAP, por terminar de formarme profesionalmente con devoción y entusiasmo

ÍNDICE

Contenido	Pág.
RESUMEN	v
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	2
EL PROBLEMA	2
1.1 Planteamiento del Problema.....	2
1.2 Formulación del Problema.....	5
1.3 Objetivo de la investigación.....	5
1.3.1 Objetivo General.....	5
1.3.2 Objetivos Específicos.....	5
1.4 Justificación de la Investigación	5
1.5 Alcance y Limitaciones.....	6
CAPÍTULO II.....	8
MARCO TEÓRICO	8
2.1 Antecedentes de la Investigación	8
2.1.1 Antecedentes Internacionales.....	8
2.1.2 Antecedentes Nacionales.....	9
2.2 Bases Teóricas	10
2.2.1. Plan de Mejoras.	10
2.2.2. Sistemas de Abastecimientos de Agua.	11
2.2.3 Dotación	11
2.2.4 Gasto Probable.....	12
2.2.5 Sistemas De Distribución Generalidades.....	12
2.2.6 Red de Distribución.	14

✓ 2.2.6.1 Sistemas Por Gravedad:.....	14
✓ 2.2.6.2 Sistemas por bombeo.....	14
✓ 2.2.6.3 Sistemas mixtos.....	14
2.2.7 Redes ramificadas o abiertas	14
2.2.8 Redes Malladas o Cerradas	15
2.2.9 Método de Hardy Cross.....	16
2.3 Bases Legales	16
2.3.1 Normas sanitarias para el proyecto, construcción, ampliación. Reforma y mantenimiento de las instalaciones sanitarias para desarrollos urbanísticos. Publicado en Gaceta Oficial N.º 4.103 extraordinaria del 2 de junio de 1989.....	17
2.3.2 Gasto de incendio que menciona la hipótesis 2, la Gaceta Oficial 4103, lo estipula en el artículo 95	18
2.3.3 PERÍODOS DE DISEÑO PROPUESTO	18
2.3.4 TRAZADO DE LA RED (Según Gaceta 4103)	18
2.3.5 Artículo 96 De La Gaceta Oficial de la República de Venezuela N.º 4.044 (1988) expone lo siguiente:	19
2.3.6 Gaceta oficial de la República de Venezuela N.º 4044	19
2.3.7 Ley Orgánica de Ordenación Urbanística	20
2.3.8 Ley de Aguas (2007).....	21
2.4 Definición de términos básicos	22
CAPÍTULO III.....	24
MARCO METODOLÓGICO	24
3.1. Tipos de Investigación.....	24
3.2 Diseño de la Investigación.	25

3.3	Nivel de la Investigación.	25
3.4	Población y Muestra	26
3.5	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	26
3.6	Fases Metodológicas.....	29
CAPÍTULO IV		31
RESULTADOS.....		31
4.1	Fase I: Diagnostico las condiciones hidrológicas y topográficas del proyecto 31	
4.1.1	Análisis Geográfico de la zona en estudio.....	31
4.1.2	Observación de situación en la zona en estudio.....	32
4.1.3	Documentación de análisis y recolección de datos en la zona en estudio.	35
4.1.4	Analisis FODA	46
4.2	Fase II: Análisis los parámetros que influyen en el diseño de una red de acueductos 47	
4.2.1	Encuestas no estructuradas a residentes de la zona en estudio y entrevista a expertos en el tema.	47
4.2.2	Entrevista a expertos en el Tema.....	48
4.2.3	Selección del sistema de distribución de red de agua potable para la comunidad Santísima Trinidad.....	50
4.2.4	Análisis de los datos obtenidos mediante las mediciones realizadas en la zona de estudio de la investigación	52
4.3	Fase III: Propuesta de diseño de la red de acueductos para la comunidad Santísima Trinidad.....	54

4.3.1 Cálculos para la dotación promedio que influirá en el diseño de la tubería de acueducto	54
4.3.2 Representación esquemática del sistema de distribución	54
4.3.3 Determinación de diámetros requeridos para los tramos de tuberías	56
4.4 Cálculo de perdidas en la tubería	57
CONCLUSIONES	62
RECOMENDACIONES.....	64



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD “JOSÉ ANTONIO PÁEZ”
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

**PROPUESTA DE DISEÑO DE RED DE ACUEDUCTOS PARA LA
COMUNIDAD SANTÍSIMA TRINIDAD UBICADA EN RIO SIL, MUNICIPIO
NAGUANAGUA ESTADO CARABOBO**

Autor: Silva, Orlando

Tutor: Ing. López, Zhandra

Fecha: Octubre, 2022

RESUMEN INFORMATIVO

El presente trabajo de grado tiene como objetivo principal proponer un sistema de distribución de agua potable mediante el diseño de una red de acueducto que pueda proveer de agua limpia y de un consumo constante a los habitantes de la comunidad de la Santísima Trinidad ubicada en Rio Sil, Municipio Naguanagua, Estado Carabobo, debido a la falta de dicho sistema a razón de ser una comunidad que se formó en un comienzo por invasión de territorio del estado, de esta manera se espera mejorar significativamente la calidad de vida de la comunidad a ser provista de un suministro de agua potable. Este trabajo de grado es un proyecto factible con un diseño de campo no experimental donde las técnicas e instrumentos de recolección de datos que se emplearán serán cuestionarios para la recolección de datos por medio de una encuesta, observación directa, con un nivel de investigación descriptivo cuyas líneas de investigación son ciencias cognitivas y aplicadas. Las fases de la investigación son las siguientes, fase 1 diagnosticar las condiciones hidrológicas y topográficas, fase 2 analizar los parámetros que influyen en el diseño de una red de acueductos y fase 3 diseñar la red de acueductos para la comunidad Santísima Trinidad.

En los resultados se obtuvo el diseño de la red de acueducto mas óptimo y menos perjudicial para la comunidad cuyo tramo principal esta constituido por un acueducto de 8 pulgadas de diámetro y en los ramales secundarios se hicieron reducciones en cada cruce de 6 y 4 pulgadas respectivamente

Palabras Clave: Acueducto, Perdidas, Sistema de distribución y Esquema de tramos



BOLIVARIAN REPUBLIC OF VENEZUELA
JOSÉ ANTONIO PÁEZ UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING
SCHOOL OF CIVIL ENGINEERING

**“PROPOSAL FOR WATER SUPPLY NETWORK DESIGN FOR THE
COMMUNITY “SANTÍSIMA TRINIDAD” LOCATED IN RIO SIL,
NAGUANAGUA MUNICIPALITY, CARABOBO STATE”**

Author: Silva, Orlando

Tutor: Ing. López, Zhandra

Date: Octubre, 2022

ABSTRACT

"The main objective of this thesis is to propose a potable water distribution system through the design of a water supply network that can provide clean water consistently to the residents of the Santísima Trinidad community located in Rio Sil, Naguanagua Municipality, Carabobo State. This proposal aims to address the absence of such a system due to the community's initial formation as an encroachment on state territory. By implementing this system, a significant improvement in the community's quality of life is expected through the provision of potable water.

This thesis represents a feasible project with a non-experimental field design. The data collection techniques and instruments employed will include questionnaires for survey-based data collection, direct observation, and a descriptive research approach within the lines of cognitive and applied sciences. The research phases are outlined as follows: Phase 1 involves diagnosing the hydrological and topographical conditions, Phase 2 focuses on analyzing parameters influencing the design of a water supply network, and Phase 3 encompasses designing the water supply network for the Santísima Trinidad community.

The results yielded the most optimal and least detrimental design for the water supply network. The main pipeline consists of an 8-inch diameter aqueduct, while reductions to 6 and 4 inches were implemented for secondary branches at each intersection."

Keywords: Aqueduct, Losses, Distribution System, Segment Scheme

INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta el crecimiento poblacional desmedido en la ciudad de Valencia existen sectores que han sido habitados, sectores con áreas rurales o áreas rurales sin un estudio previo para el establecimiento de una nueva comunidad que por su distancia o ubicación no cuentan con las condiciones mínimas de calidad, este evento se presenta en la comunidad Santísima Trinidad en la localidad de Rio Sil del estado Carabobo, Municipio Naguanagua de Venezuela, es un asentamiento formado aproximadamente hace poco más de 17 años, al no estar legalizado no cuenta con servicios de agua potable y sanitario.

La comunidad cuenta con una entrada rural que se encuentra junto a una vialidad y abarca la zona posterior a residencias establecidas según el plan de desarrollo urbano del estado, debido a esto la comunidad Santísima Trinidad no posee este servicio de acueducto en sus hogares, sin embargo, está posicionada junto a una red de acueductos existente.

Actualmente está en proceso de legalización por parte del estado para ser incluido en proyectos de inclusión social, mejoramiento de vías, redes húmedas, espacio público y todo tipo de proyecto para la formalización y crecimiento del barrio.

El trabajo de grado está estructurado por cuatro capítulos, que abarca la totalidad de los pasos a seguir, para lograr los resultados de la investigación.

El **Capítulo I** comprende el planteamiento del problema, los objetivos generales y específicos, la justificación de la investigación, junto al alcance y las limitaciones del tema caso estudio.

El **Capítulo II** expone los antecedentes, las bases teóricas y legales, el cual define y describe todos los aspectos relacionados con las estructuras de concreto armado a partir del estudio sostenido de las diversas normas estructurales vigentes ya mencionadas.

El **Capítulo III** contempla una explicación de la metodología empleada para la elaboración del proyecto y los recursos utilizados, detalla tipo, diseño y nivel de la investigación, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos y fases metodológicas.

El **Capítulo IV** referido a los recursos, el cual explica todas las herramientas obtenidas para la elaboración del proyecto, como lo son, recursos humanos, institucionales, materiales y cronograma de actividades.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

El presente capítulo abarca la identificación de la situación a la que no se le ha encontrado solución, así como la determinación de sus factores y componentes principales, hasta la determinación de las dimensiones de estudio de la investigación a realizar.

1.1 Planteamiento del Problema

Desde los inicios de la humanidad, cuando el hombre era un cazador y recolector que se ha establecido en grupos o sociedades, siempre en zonas con un fácil acceso a un suministro de agua debido a que este recurso era indispensable para la supervivencia de la especie, en un principio por su necesidad biológica y más adelante aportando beneficios de salud y limpieza, factores que llevaron a la modernización de la civilización aprovechando los beneficios que el agua podía brindar, comenzando de esta manera la costumbre de almacenar y retener fuentes de agua limpia para su consumo, los primeros registros encontrados son en Jericó, Israel hace aproximadamente siete mil años, donde el agua se almacenaba en pozos para su consumo. Como el agua debía ser trasladada a otros puntos estratégicos donde se requería de su uso, se empezaron a desarrollar sistemas de transporte y distribución de aguas.

Los griegos construyeron conductos eficientes y los romanos aprovecharon la tecnología griega y aplicaron el uso del hormigón, estos desarrollaron las técnicas que se generalizaron por todas las ciudades del Mediterráneo.

El acceso al agua es un derecho humano fundamental, el agua es insustituible para la vida, el bienestar humano, el desarrollo social y económico, constituyendo un recurso fundamental para la erradicación de la pobreza y debe ser manejada respetando la unidad del ciclo hidrológico. Todas las ciudades en desarrollo están sujetas a un incremento poblacional con el paso de los años, el estado con ayuda de ingenieros hace estudios de áreas habitables y propensas para el crecimiento de la misma y de este modo poder abastecer con los servicios básicos que brinda el gobierno como lo es un sistema de acueducto que provea de agua limpia a la población, a pesar de que el estado hace su plan de desarrollo para permitir el establecimiento de nuevas comunidades que puedan integrarse de la mejor manera de acuerdo a lo que proponga el estado con su plan de desarrollo, ha sido el estado el que se ha tenido que adaptar a las necesidades de la

población, ya que estas se establecen de manera inadecuada sin una previa consulta al estado sobre las zonas a las que pueden tener acceso a los servicios públicos de acuerdo a un plan de desarrollo, lo que ha provocado que estas comunidades carezcan de servicios básicos como lo es el suministro de agua potable.

La eficiencia del servicio de distribución de agua tiene un gran impacto en la calidad de vida de una población. Sí el sistema de distribución de agua no es eficiente, la calidad de vida en esa zona se verá seriamente afectada.

El crecimiento no ordenado en la ciudad de Valencia ha generado que las personas habiten en sitios donde antes era impensado vivir, ya fuera por la topografía de los sectores, por la distancia con respecto a sitios de interés y dotación necesaria o por lugares donde había lotes o zonas que no se podían habitar, este fenómeno ha dado vida a muchos distritos. Es un factor común evidenciar que estos sectores son habitados por personas de escasos recursos, familias con integrantes que oscilan entre las 4 y 5 personas como núcleo familiar, también es un factor evidente la falta de servicios públicos en estos sectores por la lejanía con respecto al lado fuerte de la ciudad.

La comunidad Santísima Trinidad en la localidad de Rio Sil del estado Carabobo, Municipio Naguanagua de Venezuela, actualmente problemas de suministro de agua potable debido a la falta de una red de acueductos adecuada. A pesar de que existen fuentes de agua cercanas, la falta de una infraestructura adecuada hace que sea difícil transportar el agua a la comunidad de manera eficiente y segura. Además, el agua debe ser transportada a menudo en recipientes inadecuados, lo que puede conducir a su contaminación y aumentar el riesgo de enfermedades.



Figura 1: Residentes de la comunidad, surtiéndose de agua en la Universidad de Carabobo

Fuente: Autor (2023)

El problema es aún más grave durante los períodos de sequía, cuando las fuentes de agua disponibles se vuelven escasas y es aún más importante garantizar un suministro constante y seguro de agua potable para la comunidad.

Por lo tanto, se propone el diseño de una red de acueductos que permita transportar el agua de manera eficiente y segura desde las fuentes hasta la comunidad, garantizando un suministro constante y seguro de agua potable. Esto no solo mejorará la calidad de vida de la comunidad, sino que también contribuirá al desarrollo económico y a la sostenibilidad a largo plazo de la región.

Evaluando estos factores surge la idea de intervenir un sector debido a la necesidad de estos servicios por medio de la evaluación de los servicios públicos, más exactamente el servicio de agua potable como necesidad básica. Ver figura 1 donde se muestra el área de estudio de la comunidad

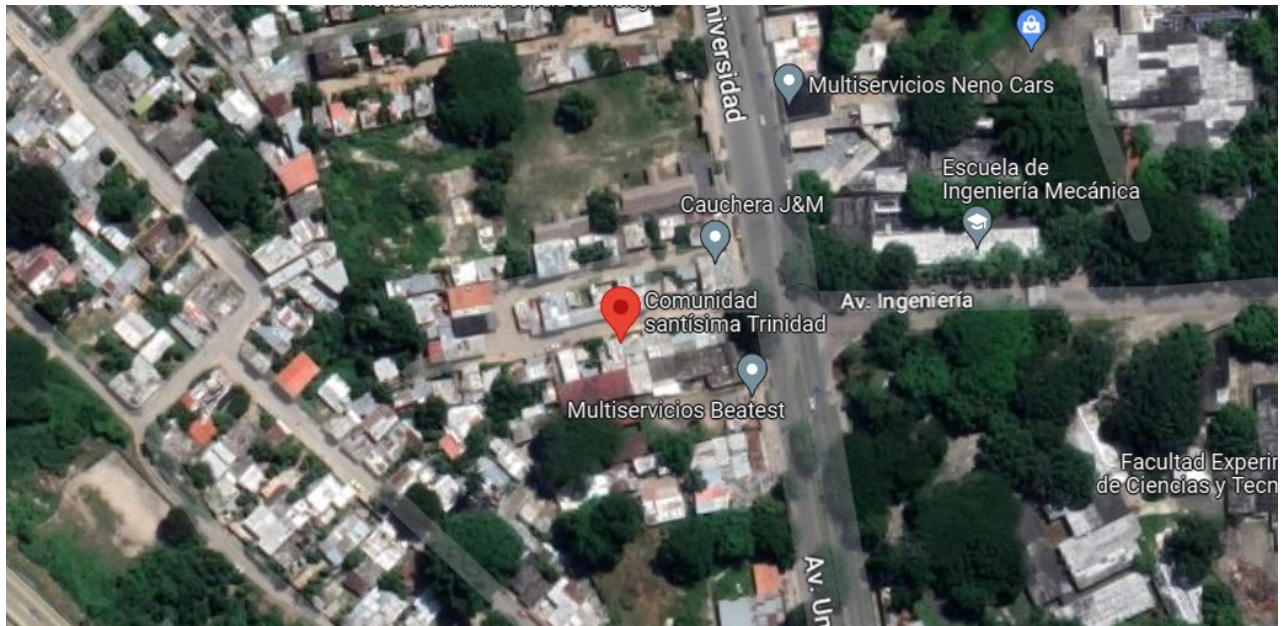


Figura 2: Ubicación Vista Google Maps

Fuente: Autor

1.2 Formulación del Problema

¿De qué manera se puede solventar la situación de escasez de suministro de agua potable en la comunidad Santísima Trinidad ubicada en Rio Sil, Municipio Naguanagua Estado Carabobo?

1.3 Objetivo de la investigación

1.3.1 Objetivo General

Diseño de red de acueductos para la comunidad Santísima Trinidad ubicada en Rio Sil, Municipio Naguanagua Estado Carabobo

1.3.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar las condiciones hidrológicas y topográficas en la comunidad Santísima Trinidad ubicada en Rio Sil, Municipio Naguanagua, Estado Carabobo
- Analizar los parámetros que influyen en el diseño de una red de acueductos
- Proponer el diseño de la red de acueductos para la comunidad Santísima Trinidad

1.4 Justificación de la Investigación

El agua es esencial para la salud humana, ya que ayuda en la digestión, mantiene la musculatura en buen estado, regula la temperatura del cuerpo, transporta oxígeno a las células y cumple otras funciones importantes. Además de su uso para el consumo, el agua tiene muchos

otros beneficios y usos para el ser humano. Esto destaca la importancia crucial del agua en la vida humana y la necesidad de tener acceso a agua potable de manera constante para llevar una vida saludable.

La zona en cuestión comenzó siendo lo que se conoce como una “invasión” y poco a poco más personas fueron integrando hasta crecer en una comunidad, esta comunidad recién establecida no cuenta con un sistema de acueductos que provea de agua limpia a las familias que por los momentos se surten con agua almacenada en tanques, esta comunidad apenas cuenta con calles de tierra. De acuerdo con la ley de aguas Artículo 5. Principios de la gestión integral de las aguas que establece “1. El acceso al agua es un derecho humano fundamental. 2. El agua es insustituible para la vida, el bienestar humano, el desarrollo social y económico, constituyendo un recurso fundamental para la erradicación de la pobreza y debe ser manejada respetando la unidad del ciclo hidrológico. 3. El agua es un bien social. El Estado garantizará el acceso al agua a todas las comunidades urbanas, rurales e indígenas, según sus requerimientos.” Haciendo énfasis en el punto 3 para la realización de este proyecto.

Ahora que se ha entendido la importancia del agua para el ser humano, es evidente que el servicio de distribución de agua es crucial para el desarrollo humano. El sistema de distribución de agua en una zona específica juega un papel importante en la calidad y eficiencia del servicio de agua. Un sistema de distribución de agua eficiente y una fuente de suministro de agua de buena calidad tienen un impacto positivo en las personas que utilizan el servicio. El objetivo principal de este proyecto es proporcionar una solución para mejorar el sistema de distribución de agua, lo que a su vez, mejorará significativamente la calidad de vida de las personas en la zona.

1.5 Alcance y Limitaciones

Esta investigación se refiere a la Propuesta de Diseño de Red de Acueductos para la comunidad Santísima Trinidad Ubicada en Rio Sil, Municipio Naguanagua Estado Carabobo (frente de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo) cuyo propósito sea el de dotar a la población de un sistema de acueductos y otorgarles acceso a un suministro de agua que brinda el estado.

Este trabajo de grado está diseñado específicamente para abordar un problema en un lugar específico, por lo tanto, no es directamente aplicable a otros lugares. Sin embargo, los métodos y criterios utilizados para encontrar una solución satisfactoria son generales y pueden ser aplicados

en otros contextos para abordar problemas similares. Por lo tanto, este proyecto puede ser utilizado como antecedente para futuros proyectos que busquen resolver problemas similares en otros lugares.

Este trabajo de grado se limita solo al diseño del sistema de red de acueductos para la comunidad Santísima Trinidad Ubicada en Rio Sil, Municipio Naguanagua estado Carabobo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Según Sabino (1996) “El marco teórico, marco referencial o marco conceptual tiene el propósito de dar a la investigación un sistema coordinado y coherente de conceptos y proposiciones que permitan abordar el problema. Se trata de integrar al problema dentro de un ámbito donde éste cobre sentido, incorporando los conocimientos previos relativos al mismo y ordenándolos de modo tal que resulten útil a nuestra tarea”.

En el presente capítulo es un conjunto de teorías, conceptos y principios que se utilizan como base para entender un fenómeno específico. Es un marco conceptual que proporciona una visión general de un tema de investigación y ayuda a establecer las preguntas de investigación, los objetivos y los métodos a utilizar. En resumen, el marco teórico es el fundamento teórico en el cual se apoya la investigación para desarrollar una metodología.

2.1 Antecedentes de la Investigación

Según Arias (2012) expresa que: “los antecedentes reflejan los avances y los estados actual del conocimiento en un área determinada y sirven de modelo o ejemplo para futuras investigaciones” (p. 106).

Es importante en un trabajo de investigación acudir a los antecedentes para así ayudar a sostener teóricamente el tema de investigación a desarrollar, de esta manera se pueden obtener mejores resultados y minimizar el margen de error.

2.1.1 Antecedentes Internacionales

Prieto Luna, Jesús Alexis junto a Vaca Piramanrique, Ingrid Yasmina (2018) presentaron su trabajo de grado para optar por el título de ingeniero civil titulado “**Diseño del acueducto y alcantarillado para la comunidad de Puerto Saija, Timbiquí – Cauca**” el cual presenta una investigación del tipo factible. En el cual se hace una descripción de la localización y el estudio de población, se procede dar una solución mediante una propuesta de realización de un acueducto y un alcantarillado para la comunidad, dando como principal aporte el diseño del acueducto con el fin de mejorar la calidad de vida de la población.

Así mismo, Belén A, y Esparza S. (2015), en la Escuela de Ingeniería Civil y Ambiental. Escuela Politécnica Nacional, Quito, realizaron un trabajo titulado “**Diseño de un sistema de**

gestión de agua potable, alcantarillado y residuos sólidos en la parroquia Cuyuja-Napo” para optar al título de Ingeniero Ambiental. En el mismo analiza la situación de la parroquia de cuyuja enfocada en tres ejes, los sistemas de agua potable, alcantarillado y residuos sólidos, englobándolos en un sistema de gestión ambiental de la parroquia, empleando para ello información disponible respecto a estos tres temas, con la finalidad de elaborar un diagnóstico de la situación actual de la parroquia respecto a la gestión de los tres sistemas en mención y establecer la problemática existente respecto a cada eje.

El principal aporte de esta investigación es la metodología utilizada para el estudio del abastecimiento, tratamiento y Almacenamiento de agua.

De igual manera Guevara, Jeison y Burgos, Jorge (2020) publicaron su trabajo de grado para obtener el título de Especialista en Gerencia de Proyectos titulado **“Estudio, Diseño Y Construcción De Un Acueducto Para El Municipio De Bojaya, Chocó”**. Para la realización de este trabajo se apoyaron en el método deductivo y el analítico, este trabajo tiene por objetivo **“Realizar los estudios, diseños y construcción de un sistema de acueducto que contemple una planta de tratamiento de agua potable (PTAP), con la capacidad suficiente para suministrar el recurso hídrico a los 1670 habitantes de la cabecera municipal de Bojayá (Choco) (267 m³/día).”** Lo resaltante de este proyecto es la realización de la construcción del acueducto, basados en los diseños y en los modelos hidráulicos.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

Campos, Daniel (2022) realizo el siguiente trabajo para optar por el título de ingeniero civil en la universidad de Carabobo titulado **“Diseño De Sistema De Distribución De Aguas Blancas En El Sector “El Rincón” – Municipio Libertador, Edo. Carabobo.”**. Este trabajo especial de grado es una investigación del tipo de campo, porque se requiere la búsqueda de información veraz y sustentable que ayuden a la realización del diseño del sistema de distribución de aguas Blancas para una zona en específico. El presente trabajo tiene por objetivo diseñar un sistema eficiente y duradero de distribución de aguas blancas en el sector **“El Rincón” – Municipio Libertador, Estado. Carabobo**. Para dar inicio a este estudio se requirió de una base de datos y planos para el correcto diseño de dichos sistemas.

Este trabajo nos sirve como referencia al momento de hacer cálculos de diámetros de tuberías y caudal de diseño en la red de acueducto y de qué manera se incorpora a la tubería principal de acueducto existente.

Por otro lado, Dávila, Janettsi y Gómez, José (2020), en la Escuela de Ingeniería Civil egresados de la universidad José Antonio Páez, realizaron un trabajo de grado titulado “**Rediseño Del Sistema De Drenaje En La Entrada De Los Bloques De Montesperino 12 Municipio San Diego Del Estado Carabobo**” El objetivo de este trabajo de grado fue realizar el rediseño del sistema de drenaje en la entrada de los bloques de Montesperino 12, Municipio San Diego del estado Carabobo, en el cual se analizó el sistema de drenaje primario de la zona desde la coordenada (1133865.959 N – 613783.120 E) hasta (1133768.021 N – 613563.319 E) para poder determinar si las condiciones de diseño y criterios fueron las correctas al efectuar dicho sistema de drenaje y sus tramos contribuyentes.

Este trabajo refuerza el uso de los métodos de estimación y cálculos de caudales máximo que pasan a través de la tubería.

2.2 Bases Teóricas

Según Arias F. (2016), “Las bases teóricas implican un desarrollo amplio de los conceptos y proposiciones que conforman el punto de vista o enfoque adoptado, para sustentar o explicar el problema planteado”. (p. 107). Por consiguiente, se definen los argumentos que sustentan la investigación.

2.2.1. Plan de Mejoras.

De acuerdo con Bricall (2000), un plan de mejora representa un elemento indispensable para lograr una cultura de calidad. El plan de mejora integra la decisión estratégica sobre cuáles son los cambios que deben incorporarse a los diferentes procesos de la gestión organizacional, para que sean traducidos en un mejor servicio percibido. Dicho plan, además de servir de base para la detección de mejoras, debe permitir el control y seguimiento de las diferentes acciones a desarrollar, así como la incorporación de acciones correctoras ante posibles contingencias no previstas. Para su elaboración será necesario establecer los objetivos que se proponen alcanzar y diseñar la planificación de las tareas para conseguirlos. El plan de mejoras permite:

- Identificar las causas que provocan las debilidades detectadas.
- Identificar las acciones de mejora a aplicar.
- Analizar su viabilidad.
- Establecer prioridades en las líneas de actuación.
- Disponer de un plan de las acciones a desarrollar en un futuro y de un sistema de seguimiento y control de estas.

- Negociar la estrategia a seguir.
- Incrementar la eficacia y eficiencia de la gestión.

2.2.2. Sistemas de Abastecimientos de Agua.

Según Bolinaga J. (2000), el objetivo de los sistemas de abastecimientos de agua urbano, también denominado acueductos, es suministrar el agua requerida para satisfacer las demandas generadas por los diferentes usos existentes en las poblaciones servidas. Las demandas se establecen, tanto en cantidad de agua como en calidad y presión, acordes con las necesidades de los diferentes usuarios todo ello dentro de costos razonables.

Características generales

Se entiende como obras de distribución del agua al conjunto de tuberías, equipos, obras para almacenamiento y alimentadores de estanques que permiten suministrar el agua en calidad, cantidad y presión adecuadas para los usuarios de un sistema de abastecimiento urbano.

2.2.3 Dotación

Es la cantidad de agua por unidad de tiempo que consume una persona. En nuestro país se ha separado la ejecución de programas de acueductos en dos sectores que se han definido como rural y urbano. Para la determinación del consumo mínimo de agua para fines de diseño, las normas del Instituto Nacional de obras Sanitarias “Para el Diseño de Abastecimiento de Agua”, contempla lo siguiente: “Cuando sea necesario proyectar un sistema de abastecimiento de agua para una ciudad y no se tengan datos confiables sobre consumo se sugieren como consumos mínimos permisibles para el objeto de diseño. I.N.O.S. (1.965). “Normas para el Diseño de los Abastecimientos de Agua”. Caracas, Venezuela. (ver figura 2)

Población	Servicio con Medidores (Lts/pers/día)	Servicio sin Medidores (Lts/pers/día)
Hasta 20.000 habitantes	200	400
De 20 a 50.000 habitantes	250	500
Mayores 50.000 habitantes	300	600

Figura 3. Consumo mínimo permisible. INOS.

Fuente: Norma INOS

2.2.4 Gasto Probable.

La medida en litros por segundo de la demanda hidráulica probable en el sistema de distribución de agua de una edificación ocasionado por el funcionamiento de las piezas sanitarias por el servida y que se utiliza por el cálculo de las tuberías de distribución que constituye el sistema.

2.2.5 Sistemas De Distribución Generalidades.

Conjunto de tuberías equipos, obras de almacenamiento y alimentadores de estanques que permiten suministrar agua de calidad, cantidad y presión adecuada para los usuarios. (ver figuras 3 y 4)

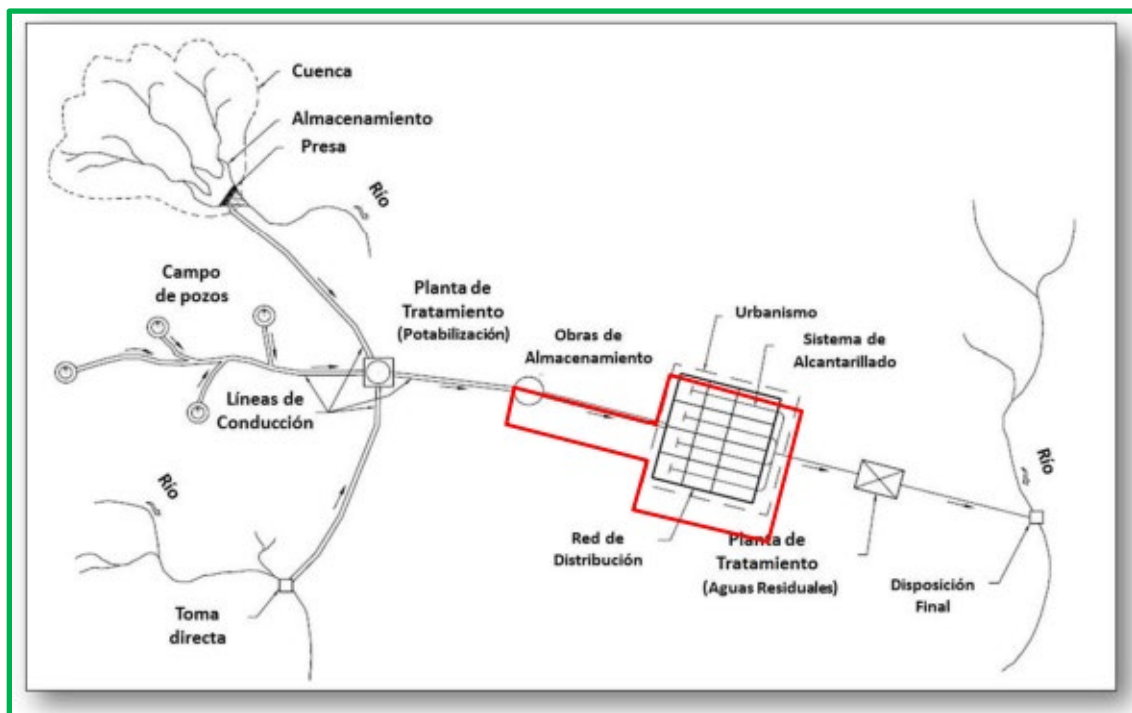


Figura 4. Sistema de Distribución de Acueducto

Fuente: Ing. Alexander Cabrera (2020)

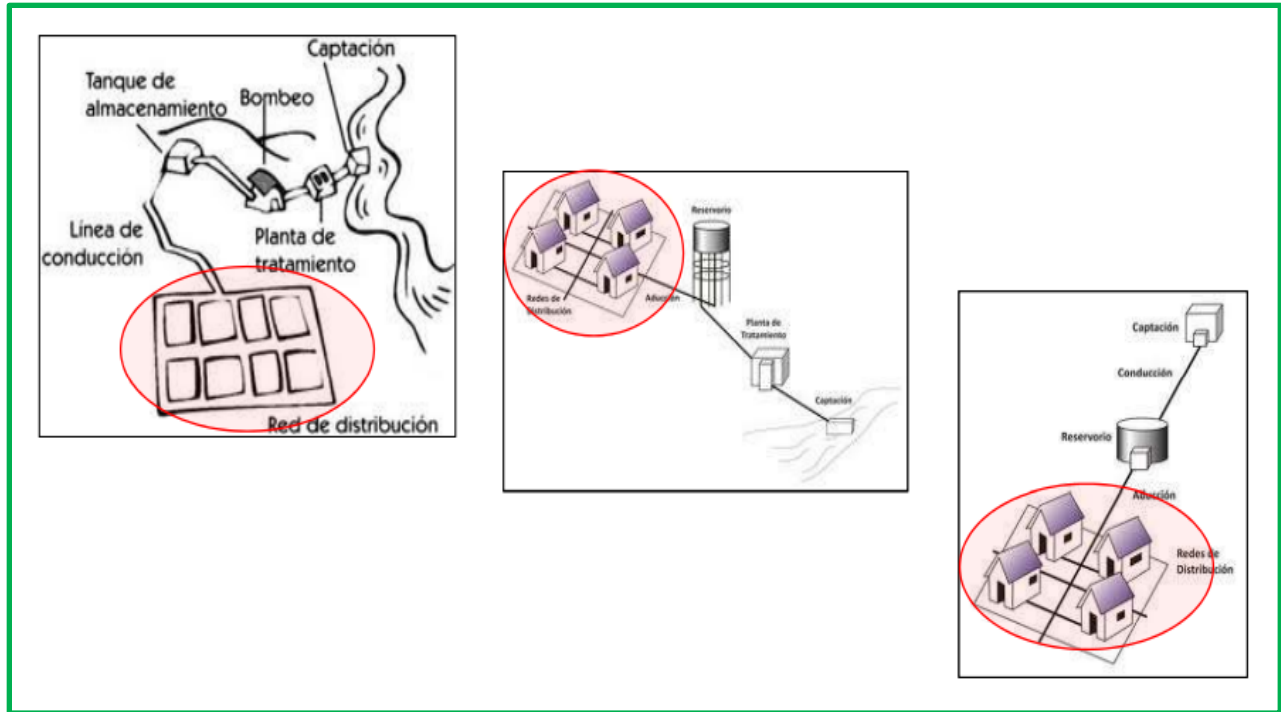


Figura 5. Ejemplos de Sistemas de Distribución

Fuente: Ing. Alexander Cabrera (2020)

ESTRUCTURA – CLASIFICACIÓN

Tuberías matrices principales, primarias o troncales

- ✓ Llevan el agua desde los puntos de alimentación hasta las tuberías matrices secundarias.
- ✓ Se encuentran espaciadas de 2.000 a 3.000 metros.

Tuberías matrices secundarias o arteriales

- ✓ Llevan el agua desde las matrices principales hasta los diferentes sectores de la red de distribución o de relleno.
- ✓ Se encuentran espaciadas a unos 1.000 metros.

El uso de los términos principal y secundario refleja la importancia dentro de la red, pero no existe una separación clara entre ambos. No se suministra agua a ningún usuario, en consecuencia, no deben existir tomas domiciliarias en las tuberías matrices

Tuberías menores, de distribución o de relleno

- ✓ Suministran agua a los usuarios.
- ✓ Interconectan las tuberías matrices.

2.2.6 Red de Distribución.

La red de distribución de agua potable es un sistema de obras de ingeniería, concatenadas que permiten llevar hasta la vivienda de los habitantes de una ciudad, pueblo o área rural relativamente densa. Se clasifican según la energía disponible en sistemas por gravedad, sistemas por bombeo y sistemas mixtos

✓ **2.2.6.1 Sistemas Por Gravedad:** Dispone de energía suficiente, en forma de energía potencial para realizar el transporte, donde el agua puede llegar desde uno o más obras de almacenamiento ubicados en cotas adecuadas, o desde otra red superior, o red alta. En este tipo de redes las tuberías que alimentan las obras de almacenamiento no forman parte de la red y estas pueden funcionar por gravedad o por bombeo. También se podría considerar en este tipo de sistema donde el suministro sea directamente a la red sin obras de almacenamiento.

✓ **2.2.6.2 Sistemas por bombeo:** Estos surgen cuando el agua no dispone de la energía necesaria para realizar el transporte. En este caso es necesario aportar energía por medios externos (bombas de impulsión), lo que da origen a las denominadas conducciones por bombeo.

✓ **2.2.6.3 Sistemas mixtos:** Para este tipo, el agua dispone solo de una parte de la energía necesaria para el transporte, y será necesario el aporte exterior de energía y podrá dar origen a una conducción mixta gravedad – bombeo.

2.2.7 Redes ramificadas o abiertas

Son redes de distribución constituidas por un ramal troncal y una serie de ramificaciones o ramales que pueden constituir pequeñas mallas, o constituidos por ramales ciegos. Este tipo de red es utilizado cuando la topografía es tal que dificulta, o no permite la interconexión entre ramales.

✓ Se presenta en zonas donde la topografía o distribución de la vialidad dificulta la interconexión entre ramales.

✓ Presenta la posibilidad de un solo sentido de circulación del agua.

✓ Genera inconvenientes cuando hay reparación por ruptura de tubería, sustitución de accesorio, lo que originaría quedar sin servicio la zona aguas abajo del sitio de la problemática

(ver figura 5)

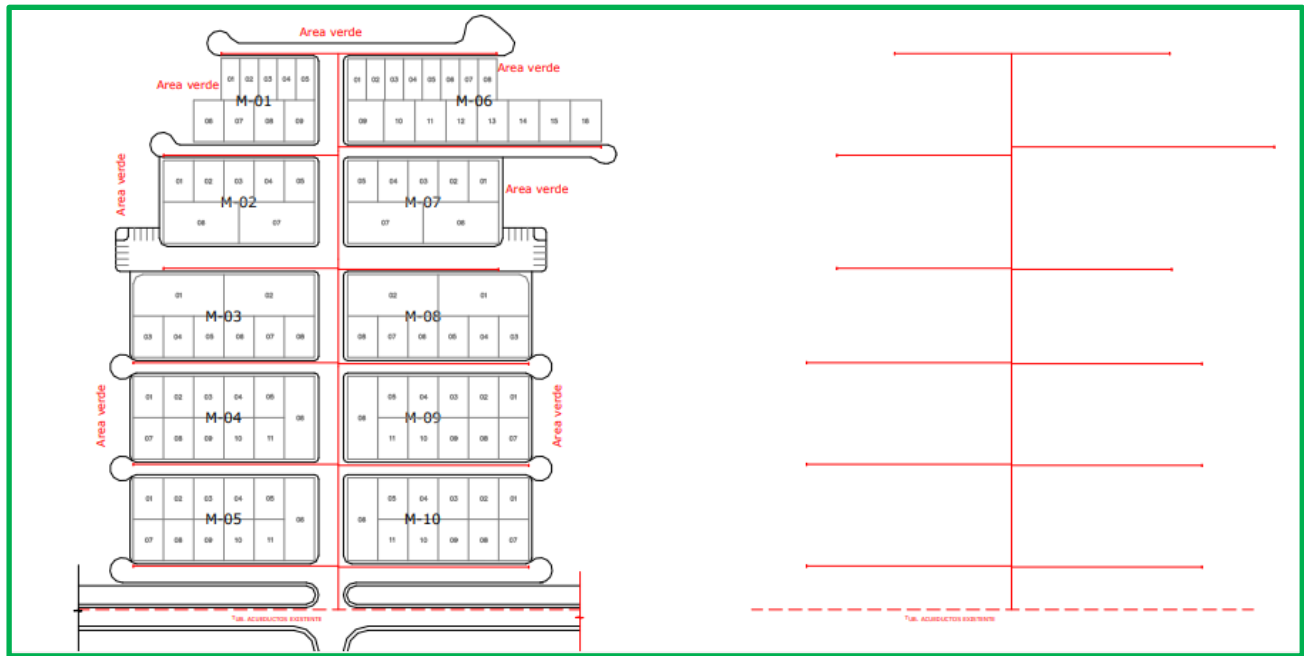


Figura 6. Representación Gráfica de Redes Ramificadas o Abiertas

Fuente: Ing. Alexander Cabrera (2020)

2.2.8 Redes Malladas o Cerradas

Son aquellas redes constituidas por tuberías interconectadas formando mallas. Este tipo de red de distribución es el más conveniente y tratara siempre de lograrse mediante la interconexión de las tuberías, a fin de crear un circuito cerrado que permita un servicio más eficiente y permanente.

- ✓ Es típica en zonas donde la distribución de la vialidad facilita la interconexión entre ramales
- ✓ Conjunto de tuberías interconectadas entre sí que forman figuras cerradas, anillos o circuitos.
- ✓ Puede alimentar desde uno o varios puntos de suministros.

(ver figura 6)

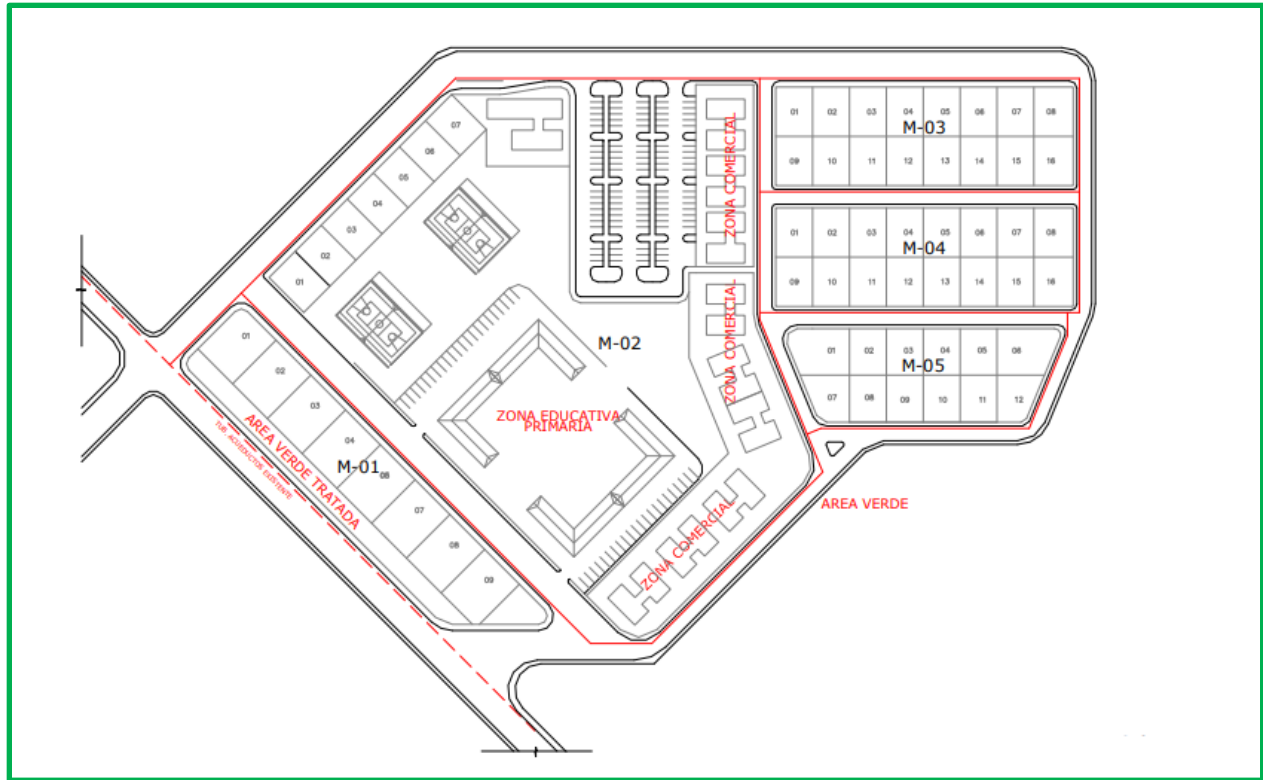


Figura 7. Representación Gráfica de Redes Malladas o Cerradas

Fuente: Ing. Alexander Cabrera (2020)

2.2.9 Método de Hardy Cross

Método de aproximaciones o correcciones sucesivas aplicadas a un esquema de flujo supuesto en una red para y finalmente obtener un esquema de flujo hidráulicamente balanceado.

2.3 Bases Legales

Según Palella y Martins (2012), “Las bases legales se refieren a la normativa jurídica que sustenta el estudio. Desde la Carta Magna, las leyes Orgánicas, las resoluciones, decretos, entre otros” (p.63).

Es evidente entonces, que los fundamentos legales son aquellos documentos que le dan validez legal al desarrollo de una investigación. Para el desarrollo del presente proyecto, es necesario destacar los aspectos legales, donde los investigadores consideran importante resaltar todas aquellas leyes, decretos, reglamento y normas; que el investigador se apoyó para la realización de la propuesta. En primer lugar, considerando el derecho que tienen todos los ciudadanos de la República Bolivariana de Venezuela a tener educación gratuita y obligatoria tal

como lo establece el Artículo 102 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela Título III Cap. VI. Para la realización del Diseño de una red de distribución de agua potable es necesario el conocimiento de ciertas normas y leyes que serán nombradas a continuación:

Las normas aplicables para el diseño de una red de distribución de agua potable son establecidas por el Gobierno y principalmente por el Ministerio de Sanidad y Asistencia Social y por el Ministerio de Desarrollo Urbano, en sus Gacetas N.º 4.044 y 4.103, de fecha 08 de septiembre de 1988 y 02 de junio de 1989, Compendio de normas y modelos para estudios de campo y diseño de Acueductos Rurales de Servicio Autónomo de Vivienda Rural división de acueductos y cloacas rurales TOMO I. de fecha 1975.

2.3.1 Normas sanitarias para el proyecto, construcción, ampliación. Reforma y mantenimiento de las instalaciones sanitarias para desarrollos urbanísticos. Publicado en Gaceta Oficial N.º 4.103 extraordinaria del 2 de junio de 1989.

Artículo 100: El cálculo de las tuberías del sistema de distribución de agua para los desarrollos urbanísticos, deberá ajustarse en lo posible a las curvas de demanda de consumo de la población, pero en caso de no conocerse estas, podrán proyectarse bajo las siguientes hipótesis:

HIPÓTESIS DE CÁLCULO DE TUBERÍAS

- ✓ Caso de abastecimiento por gravedad:
 - Hipótesis 1: Gasto máximo igual al 250 % del gasto medio
 - Hipótesis 2: Gastos iguales al 180 % del gasto medio, más gasto de incendio correspondiente al nodo más desfavorable del sistema.
- ✓ Caso de abastecimiento por bombeo a través de la red de distribución, con estanque compensador:
 - Hipótesis 1: Gasto máximo igual al 250 % del gasto medio con las bombas funcionando.
 - Hipótesis 3: Gastos iguales a los considerados en las hipótesis 1 y 2 pero con las bombas paradas.
 - Hipótesis 4: Gasto de consumo igual a cero con las bombas en funcionamiento.
- ✓ En el caso de sistemas por bombeo a estanques de almacenamiento o estanques compensadores, independientemente de la distribución, se aplicarán a la red de

distribución, las hipótesis de cálculo correspondiente al caso de abastecimiento por gravedad.

✓ En casos especiales: puede requerirse la consideración de parámetros distintos o de hipótesis de cálculo diferentes a las indicadas con anterioridad, debiendo ser presentados a las Autoridad Sanitaria Competente, con las justificaciones técnicas correspondientes.

2.3.2 Gasto de incendio que menciona la hipótesis 2, la Gaceta Oficial 4103, lo estipula en el artículo 95

Artículo 95: Los gastos de incendio se determinarán de acuerdo con la zonificación del desarrollo urbanístico, en la siguiente forma:

a) Para zonas residenciales destinadas a viviendas unifamiliares o bifamiliares aisladas, 10 litros por segundo.

b) Para zonas residenciales destinadas a viviendas multifamiliares, comerciales o mixtas e industriales, 16 litros por segundo, para baja densidad y 32 litros por segundo para alta densidad.

d) La duración de los incendios se supondrá de cuatro (4) horas

2.3.3 PERÍODOS DE DISEÑO PROPUESTO

✓ Las redes de distribución deben diseñarse para el completo desarrollo del área que sirven 20 años.

✓ Cuando la magnitud de la obra lo justifique, el período de diseño puede aumentar De 30 a 40 años

2.3.4 TRAZADO DE LA RED (Según Gaceta 4103)

✓ Se debe evitar el cruce diagonal de las calles.

✓ Si la Calle es ≥ 17 m, se deben colocar dos tuberías de distribución en paralelo, evitando tomas domiciliarias de excesiva longitud.

✓ Conservar alineamientos rectos entre las piezas de conexión. Se permiten curvas suaves de acuerdo con el tipo de junta.

✓ La deflexión o desviación angular en las tuberías admisible deben ser consideradas en función del tipo de material, experiencia y recomendación del fabricante.

Consideraciones:

- ✓ Separar las tuberías de conducción de agua potable de las tuberías de recolección de aguas residuales la mayor distancia horizontal libre posible.
- ✓ Distancias libres mínimas con tuberías de recolección de aguas residuales

2.3.5 Artículo 96 De La Gaceta Oficial de la República de Venezuela N.º 4.044 (1988) expone lo siguiente:

El sistema de abastecimiento de agua potable de toda edificación deberá ser diseñado y construido de acuerdo con lo establecido en estas normas y en forma tal que se garantice la potabilidad del agua, y que el gasto y la presión de la misma sean suficientes para el correcto funcionamiento del sistema. En este se menciona que se deben seguir con lo estipulado en las normas y se debe garantizar un buen uso de esta agua para que pueda ser de consumo humano

2.3.6 Gaceta oficial de la República de Venezuela N.º 4044

Según la gaceta oficial, en su artículo 9, establece que:

Las dotaciones agua para las edificaciones destinadas a viviendas se determinarán de acuerdo con lo que se establece a continuación: Las dotaciones de agua para las edificaciones de agua destinadas a viviendas unifamiliares, se determinaran en función del área total de la parcela o del lote donde la edificación va a ser construida o exista, de acuerdo con la siguiente tabla. (p.19) (ver figura 7).

ÁREA TOTAL DE LA PARCELA O DEL LOTE EN METROS CUADRADOS		DOTACIÓN DE AGUA CORRESPONDIENTE EN LITROS POR DÍA
Hasta	200	1.500
201	300	1.700
301	400	1.900
401	500	2.100
501	600	2.200
601	700	2.300
701	800	2.400
801	900	2.500
901	1000	2.600
1001	1200	2.800
1201	1400	3.000
1401	1700	3.400
1701	2000	3.800
2001	2500	4.500
2501	3000	5.000
Mayores de	3000	5.000 lts/día más 100 lts/día por cada 100 m ² de superficie adicional

Figura 8. Dotaciones de Agua Según el Área de la Parcela

Fuente: Gaceta oficial de la República de Venezuela N.º 4044

2.3.7 Ley Orgánica de Ordenación Urbanística

- **Artículo 8:** Es de la competencia del Ejecutivo Nacional en materia urbanística:
 1. Formular y Ejecutar la política de ordenación y desarrollo urbanístico.
 2. Establecer, coordinar y unificar normas y procedimientos técnicos para la realización, mantenimiento y control de la ejecución de obras de ingeniería, arquitectura y urbanismo.
 3. Establecer los instrumentos de la ordenación urbanística nacional.
 4. Dictar normas y procedimientos técnicos para la elaboración de los planes de ordenación urbanística nacional y local, así como para la aprobación de éstos últimos conforme a lo previsto en la presente Ley Orgánica de Régimen Municipal y en la Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio.
 5. Coordinar las actuaciones urbanísticas.
 6. Constituir patrimonios públicos de suelos a los fines de la ordenación urbanística.
 7. Establecer mecanismos financieros a los fines de la ordenación urbanística.
 8. Crear nuevas ciudades.

9. Estimular la creación y fortalecimiento de organismos municipales e intermunicipales de planificación y gestión urbana y cooperar con éstos.
10. Las demás atribuciones que el Ejecutivo Nacional le que confieran las leyes en materia urbanística.

Del Control de la Ejecución de Urbanizaciones y Edificaciones

- **Artículo 77:** La ejecución de urbanizaciones y edificaciones se regirá por las disposiciones de esta Ley y su reglamento; por lo dispuesto en leyes especiales en materias distintas a los permisos o autorizaciones administradas por el ejecutivo Nacional y por las disposiciones de las ordenanzas municipales.
- **Artículo 78:** Las normas y procedimientos técnicos para la ejecución de urbanizaciones y edificaciones serán establecidos mediante Resolución del Ministerio del Desarrollo Urbano en las materias técnicas de su exclusiva competencia y, en las demás materias técnicas, mediante resolución conjunta de dicho Ministerio y de los otros Ministerios que, directamente o a través de sus organismos adscritos, tengan atribuciones urbanísticas. Las normas y procedimientos técnicos a que se refiere este artículo deberán ser publicadas conforme a la Ley de Publicaciones Oficiales.

2.3.8 Ley de Aguas (2007)

Caracas, martes 2 de enero de 2007 Número 35.595

TÍTULO I: Disposiciones Generales

Artículo 4: La gestión integral de las aguas tiene como principales objetivos:

1. Garantizar la conservación, con énfasis en la protección, aprovechamiento sustentable y recuperación de las aguas tanto superficiales como subterráneas, a fin de satisfacer las necesidades humanas, ecológicas y la demanda generada por los procesos productivos del país.

2. Prevenir y controlar los posibles efectos negativos de las aguas sobre la población y sus bienes.

TÍTULO II: De la conservación y aprovechamiento sustentable de las aguas

Capítulo II. De la protección, uso y recuperación de las aguas.

Artículo 11: Para asegurar la protección, uso y recuperación de las aguas, los organismos competentes de su administración y los usuarios y usuarias deberán ajustarse a los siguientes criterios:

- ✓ La realización de extracciones ajustadas al balance de disponibilidades y demandas de la fuente correspondiente.

- ✓ El uso eficiente del recurso.
- ✓ La reutilización de aguas residuales.
- ✓ La conservación de las cuencas hidrográficas.
- ✓ El manejo integral de las fuentes de, aguas superficiales y subterráneas.
- ✓ Cualesquiera otras que los organismos competentes determinen en la normativa aplicable.

Artículo 5, Principios de la gestión integral de las aguas: Los principios que rigen la gestión integral de las aguas se enmarcan en el reconocimiento y ratificación de la soberanía plena que ejerce la República sobre las aguas y son:

1. El acceso al agua es un derecho humano fundamental.
2. El agua es insustituible para la vida, el bienestar humano, el desarrollo social y económico, constituyendo un recurso fundamental para la erradicación de la pobreza y debe ser manejada respetando la unidad del ciclo hidrológico.
3. El agua es un bien social. El Estado garantizará el acceso al agua a todas las comunidades urbanas, rurales e indígenas, según sus requerimientos.

2.4 Definición de términos básicos

- **Abastecimiento de Agua:** Se conoce como red de abastecimiento de agua potable al sistema que permite que llegue el agua desde el lugar de captación al punto de consumo en condiciones correctas, tanto en calidad como en cantidad. Es importante tener en cuenta que esta agua antes de ser enviadas a las viviendas se transformará en agua potable, dependiendo el origen de estas, se le hará un proceso de saneamiento y desinfección.
- **Agua potable y saneamiento:** El sector de agua y saneamiento es fundamental dado que contribuye en forma determinante en la calidad de vida de la población, por causa del mejoramiento de las condiciones de salubridad y el desarrollo económico de las regiones.
- **Caudal:** es una cantidad de líquido proporcionada por una fuente cualquiera dentro de la unidad de tiempo. Se expresa en litros por minutos (l/mn).
- **Calidad de vida:** es un concepto que se refiere al conjunto de condiciones que contribuyen al bienestar de los individuos y a la realización de sus potencialidades en la vida social.

- **Consumo:** volumen de agua facturado a un usuario. En condiciones normales de funcionamiento del medidor, es la resultante entre dos lecturas tomadas al medidor, en un periodo de tiempo determinado.
- **Sostenibilidad:** satisfacción de las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas, garantizando el equilibrio entre crecimiento económico, cuidado del medio ambiente y bienestar social.
- **Topografía:** Es la ciencia que estudia el conjunto de principios y procedimientos que tienen por objeto la representación gráfica de la superficie terrestre, con sus formas y detalles; tanto naturales como artificiales.
- **Gasto Probable:** La medida en litros por segundo de la demanda hidráulica probable en el sistema de distribución de agua de una edificación ocasionado por el funcionamiento de las piezas sanitarias por el servida y que se utiliza por el cálculo de las tuberías de distribución que constituye el sistema.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Los estudios de investigación requieren de un soporte metodológico que respalden su diseño y ejecución, al respecto Arias (2016), establece que “La metodología del proyecto incluye el tipo o tipos de investigación, diseño, técnicas y procedimientos que serán utilizados para llevar a cabo la indagación.” (p.110). Lo antes mencionado evidencia que el marco metodológico es la parte operativa del diseño a seguir para la solución de la problemática planteada.

Por otro lado, es necesario mencionar el enfoque que presenta la investigación, siendo cualitativo debido a que se evaluara la calidad de la vialidad, al respecto Fernández, Hernández y Baptista (2014), definen que “Utiliza la recolección y análisis de datos para afinar las preguntas de investigación”. (p. 07). De igual forma presenta un enfoque cuantitativo ya que se va a cuantificar la información obtenida. Palella y Martins (2012), establecen que “La concepción de ciencia asumida en el uso de lo que se ha dado en llamar enfoque cuantitativo, no es otra cosa que la forma como se lleva a la práctica el método hipotético- deductivo” (p. 46).

3.1. Tipos de Investigación.

Según Palella y Martins (2012), definen el tipo de investigación como “La clase de estudio que se va a realizar. Orienta sobre la finalidad general del estudio y sobre la manera de recoger las informaciones o datos necesarios” (p. 08).

Esta investigación se basó en un proyecto factible, ya que se propusieron soluciones que atendieron a las necesidades de la población. Figueredo, O; González, Y; Martínez, E; Moreno, J; Jiménez, E. y Weffer, E. (2000) establecen que los proyectos factibles “conllevan a propuestas viables para atender necesidades demostradas a través de una investigación de campo o documental ya sea de una organización, grupo social o institución, a ser usados como solución al problema delimitado.” (p.14).

Se emplea una encuesta y observación con los actores directos del problema. Al respecto Arias, (2006) expone que son “Aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna”. (p. 31), es decir, que todos los datos necesarios para esta investigación se tomaron directamente con los sujetos de estudio, sin manipulación de la variable.

3.2 Diseño de la Investigación.

Según Arias F. (2016), el diseño de investigación “Es la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado” (p. 27). De allí que la misma se basará en el diseño de campo y diseño documental.

En relación a la investigación documental, Arias F. (2016), define: La investigación documental, es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas. Como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos. (p. 27).

Debido a lo expuesto anteriormente, esta investigación fue de tipo documental a nivel de medición de variables independientes a partir de datos secundarios. Se basó en la recopilación y análisis de información existente sobre el diseño de una red de acueductos y su aplicación para nuevas comunidades que carecían de un sistema de distribución de agua potable, con el propósito de aportar información para proponer un diseño adecuado.

Este trabajo de grado respondió a un diseño de investigación de campo, ya que la obtención de datos se realizó directamente a través de una inspección visual en el sitio de estudio, en colaboración con la comunidad, además de la aplicación de encuestas y entrevistas. Estas acciones tenían el propósito de abordar las necesidades que la comunidad presentaba en relación al suministro de agua potable.

De acuerdo a las consideraciones anteriores, Arias F. (2016), establece la investigación de campo como: “Aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos {datos primarios}, sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental.” (p. 31).

3.3 Nivel de la Investigación.

Arias F. (2016), estipula que “El nivel de investigación se refiere al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio” (p.23). De acuerdo a lo expuesto, el nivel de la investigación representó un punto sumamente importante, ya que se centró en la magnitud con la que se estudiaba o analizaba alguna problemática en estudio.

Nuevamente citando a Arias F. (2016) referente a la investigación de carácter descriptivo “La investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o

grupo, con el fin de conocer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere.” (p.24)

Dado que en esta investigación se midieron de forma independiente las variables a través de la observación de un grupo, en este caso, una comunidad, se presentó como una investigación de carácter descriptivo. Esto se debió a la búsqueda y análisis de las características presentes dentro de la comunidad, con el fin de poder formular una propuesta viable y económica a través de la investigación de campo.

3.4 Población y Muestra

De acuerdo a Arias F. (2016) “La población, o en términos más precisos población objetivo, es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda delimitada por el problema y por los objetivos de estudio.” (p.81)

Esta investigación es de tipo censal, esto se refiere a que la muestra es igual a la población debido a que la población que se está estudiando es representada por los residentes que conforman la comunidad de la Santísima Trinidad y la misma servirá de muestra para ejecutar la propuesta de diseño de red de acueducto.

3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Según Arias F. (2016) “Se entenderá por técnica de investigación, el procedimiento o forma particular de obtener datos o información.” (p.67)

Así mismo, Arias F. (2016) define instrumento como: “Un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información.”

En relación con los objetivos planteados en este trabajo de grado que tiene por finalidad una propuesta para el diseño de una red de distribución de acueducto para satisfacer la demanda de agua potable a la comunidad en estudio, al ser una investigación de campo se empleara como técnicas: observación no estructurada y encuesta escrita.

✓ Observación directa

Arias F. (2016) plantea que “observación libre o no estructurada es la que se ejecuta en función de un objetivo, pero sin una guía prediseñada que especifique cada uno de los aspectos que deben ser observados.” (p. 69)

✓ **Entrevista**

Una entrevista es una conversación formal entre dos personas, una de las cuales es el entrevistador y la otra es el entrevistado. El objetivo de la entrevista puede variar, pero generalmente se lleva a cabo para recolectar información o para evaluar las habilidades o el conocimiento de una persona. Las entrevistas pueden ser estructuradas, con preguntas predefinidas, o pueden ser no estructuradas, con una conversación más libre.

En general, se basa en hacer preguntas al entrevistado y escuchar y registrar sus respuestas.

Arias F. (2016) se refiere a la entrevista como “La entrevista, más que un simple interrogatorio, es un técnico basado en un diálogo o conversación "coro a coro", entre el entrevistador y el entrevistado a cerca de un tema previamente determinado, de tal manera que el entrevistador pueda obtener la información requerido.

De acuerdo con lo anteriormente descrito, esta investigación incluyó una entrevista no estructurada que permitió al entrevistado aportar información relevante sobre la ejecución del proyecto de manera abierta, brindando la oportunidad de exponer libremente las ideas planteadas.

✓ **Encuesta**

Arias F. (2016) habla de la encuesta escrita, específicamente del cuestionario como “Es la modalidad de encuesta que se realiza de forma escrita mediante un instrumento o formato en papel contentivo de una serie de preguntas. Se le denomina cuestionario autoadministrado porque debe ser llenado por el encuestado, sin intervención del encuestador.” (p.74)

De igual manera, al tratarse de una investigación documental, se llevó a cabo una revisión que permitió identificar las fuentes documentales. Estas fuentes estaban representadas por normativas, leyes, reglamentos, y también incluían información bibliográfica y recopilatoria de trabajos de grado y diplomados que guardaban relación con el tema. Todo esto contribuyó a ofrecer soluciones a las necesidades que presentaba la comunidad en estudio.

✓ **Matriz FODA**

La matriz FODA es una herramienta diseñada para realizar un análisis interno, mediante el estudio de las fortalezas y debilidades, y externo, mediante el estudio de las oportunidades y amenazas. Las iniciales de los 4 aspectos que se estudian mediante esta herramienta, son las que le dan el nombre a la misma. La matriz FODA se realiza con el objetivo de desarrollar una estrategia de resolución de problemas, o de desarrollo de nuevas propuestas, partiendo del análisis de aquellos factores que son de importancia en el entorno objeto del estudio que se esté realizando.

✓ **Revisión Bibliográficas.**

Paella, S. y Martins, F. (2012), definen las fichas bibliográficas como “Una simple guía para recordar cuáles libros o trabajos han sido consultados o existen sobre un tema” (p. 142). Partiendo de lo anterior se identificará las referencias utilizadas en la investigación.

✓ **Revisión Documental**

Los instrumentos de recolección de datos fueron material fotográfico, GPS, instrumentos de medición en la comunidad Santísima Trinidad, ubicada en Rio Sil, municipio Naguanagua, estado Carabobo.

Adicionalmente se seleccionó la matriz “FODA”, instrumento que según García (2009), “sirve para identificar acciones viables mediante el cruce de variables, en el supuesto de que las acciones estratégicas deben ser ante todo acciones posibles y que la factibilidad se debe encontrar en la realidad misma del sistema.”

Dicho de otro modo, relaciona los aspectos positivos y negativos como: (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas, Amenazas), con las características propias del proyecto y su entorno. (Ver Tabla 2)

Tabla 1 Técnica-Instrumentos

TÉCNICA	INSTRUMENTOS
Encuesta escrita	Cuestionario y entrevista
Revisión documental	Fichas Bibliográficas, Material fotográfico, GPS, cuaderno, lápiz

Observación directa	Teléfono, cuaderno de notas, lista, ficha, Matriz FODA
---------------------	--

Fuente: Autor

3.6 Fases Metodológicas

✓ Fase I: Diagnostico las condiciones hidrológicas y topográficas del proyecto

En esta fase, se elaboró la matriz FODA, que incluyó un listado de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas correspondientes. Esto contribuyó a lograr el objetivo de la investigación, que requería la realización de una encuesta escrita a los habitantes que conformaban la comunidad de la Santísima Trinidad.

1. Realizar revisión de textos referentes al tema.
2. Realizar observación de situación en la zona en estudio.
3. Realizar documentación de análisis y recolección de datos en la zona en estudio.

✓ Fase II: Análisis los parámetros que influyen en el diseño de una red de acueductos

1. Realizas encuestas no estructuradas a residentes de la zona en estudio y entrevista a expertos en el tema.
2. Seleccionar el tipo de sistema de distribución a emplear en la comunidad Santísima Trinidad
3. Analizar los datos obtenidos mediante las mediciones realizadas en la zona de estudio de la investigación

✓ Fase III: Propuesta de diseño de la red de acueductos para la comunidad Santísima Trinidad

En esta fase se llevó a cabo los cálculos necesarios para la realización del diseño de la propuesta de este trabajo de grado

1. Determinar los cálculos para la dotación por tramo y caudal máximo horario que influirá en el diseño de la tubería de acueducto
2. Representación esquemática del sistema de distribución
3. Determinar los diámetros ideales a utilizar en la realización de este proyecto
4. Cálculo de pérdidas en la tubería

3.7 Cuadro de Operacionalización de Variables.

Objetivos Específicos	Variables	Dimension	Indicadores	Items	Instrumentos
Diagnosticar las condiciones hidrológicas y topográficas de la comunidad Santísima Trinidad	condiciones hidrológicas	Dotación Media	Falta estimación del consumo	1,2,3,5	Registro fotográfico y Cuestionario escrito
		Caudal Promedio	falta de acueducto	1,2,3,4,5	
	condiciones topográficas	Trabajo Aguas Abajo	Pendiente del terreno	B,C,D,E	
		Ubicación de tomas de agua	Porfundidad y separacion ideal	B,C,D,E	

Tabla 2

Fuente: Autor

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos a partir de la aplicación de la metodología propuesta para el desarrollo del presente trabajo de grado, que tiene como objetivo general diseñar un sistema de red de acueductos para la comunidad Santísima Trinidad ubicada en Río Sil, municipio Naguanagua, estado Carabobo. Se describen los pasos seguidos y los productos generados en cada una de las fases establecidas en el marco metodológico, así como el análisis e interpretación de los datos recolectados y las conclusiones derivadas de los mismos.

4.1 Fase I: Diagnóstico las condiciones hidrológicas y topográficas del proyecto

4.1.1 Análisis Geográfico de la zona en estudio

Para iniciar el diagnóstico de la situación que motivó el presente trabajo de grado, se realizó el análisis de la localización geográfica del lugar donde se presentaba la situación. Para llevar a cabo este proceso, se emplearon herramientas electrónicas que permitieron el acceso a imágenes satelitales del lugar en estudio y a las coordenadas de los diferentes puntos clave, lo que facilitó la delimitación precisa del área.

Asimismo, es conveniente presentar información general sobre el lugar en estudio, aunque esta información ya ha sido presentada en el apartado del planteamiento del problema del presente trabajo de grado, el autor estima necesario exponerla nuevamente en este apartado, referente al diagnóstico de la situación.

País: Venezuela

Estado: Carabobo

Ciudad: Valencia

Municipio: Naguanagua

Parroquia: Naguanagua

Ubicación Específica: Av. Universidad, frente a Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo

Después de haber obtenido información general sobre el lugar mediante una toma satelital, se procedió a la delimitación de la zona en la que se desarrolla el presente

trabajo de grado. Esto se llevó a cabo trazando una poligonal que abarcaba la zona previamente mencionada.



Figura 9: Poligonal de la zona de estudio (vista satelita), Comunidad Santísima Trinidad

Fuente: Autor (2023)

La comunidad de la Santísima Trinidad posee un área aproximada de 5.177,61 metros cuadrados (m²) y un perímetro de 316 metros (m), delimitado por la poligonal en estudio formada por los puntos A, B, C y D cuyos datos se reflejan en la siguiente tabla de datos.

Punto	Latitud	Longitud	Altitud
A	10,2770204	-68,0187875	514,6178183
B	10,2769562	-68,0193075	514,2863279
C	10,2769315	-68,0190803	514,2261788
D	10,2769315	-68,0190803	514,2261788

Tabla 3

Fuente: Autor (2023)

4.1.2 Observación de situación en la zona en estudio.

El presente trabajo de grado se fundamentó en una investigación de campo llevada a cabo en el sitio de estudio. Se aplicaron diversos métodos de recolección de datos, entre los que destacan

las mediciones en el lugar, así como las entrevistas y cuestionarios realizados a los habitantes de la comunidad Santísima Trinidad. Estas técnicas permitieron la obtención de información relevante y confiable sobre las características y problemáticas del lugar, así como las percepciones y opiniones de los actores sociales involucrados. Las imágenes a continuación son evidencia de la presencia en el sitio.



Figura 10: Inspección fotográfica de la zona de estudio, Nro.1
Fuente: Autor (2023)



Figura 11: Inspección fotográfica de la zona de estudio, Nro.2
Fuente: Autor (2023)



Figura 12: Inspección fotográfica de la zona de estudio, Nro.3
Fuente: Autor (2023)






<p>Figura 13: Inspección fotográfica de la zona de estudio, Nro.4 Fuente: Autor (2023)</p>	<p>Figura 14: Inspección fotográfica de la zona de estudio, Nro.5 Fuente: Autor (2023)</p>	<p>Figura 15: Inspección fotográfica de la zona de estudio, Nro.6 Fuente: Autor (2023)</p>
		
<p>Figura 16: Inspección fotográfica de la zona de estudio, Nro.7 Fuente: Autor (2023)</p>	<p>Figura 17: Inspección fotográfica de la zona de estudio, Nro.8 Fuente: Autor (2023)</p>	<p>Figura 19: Inspección fotográfica de la zona de estudio, Nro.9 Fuente: Autor (2023)</p>

Tabla 4 Inspección fotográfica de la Comunidad “Santísima Trinidad”

Fuente: Autor (2023)

4.1.3 Documentación De Análisis Y Recolección De Datos En La Zona En Estudio.

A continuación, se procedió a elaborar un plano que representara las dimensiones de las calles y el parcelamiento por donde transcurriría el sistema de distribución de agua potable.

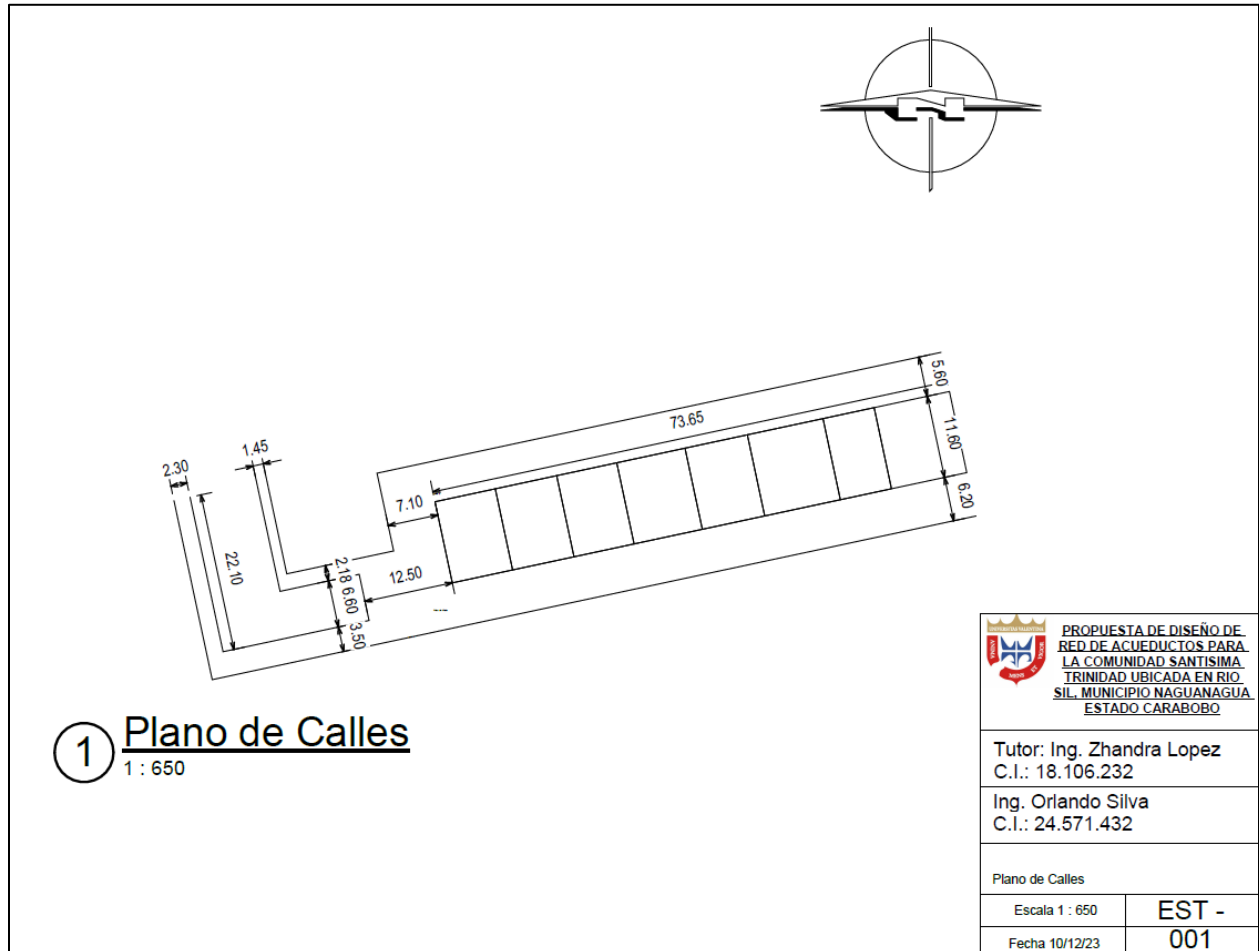
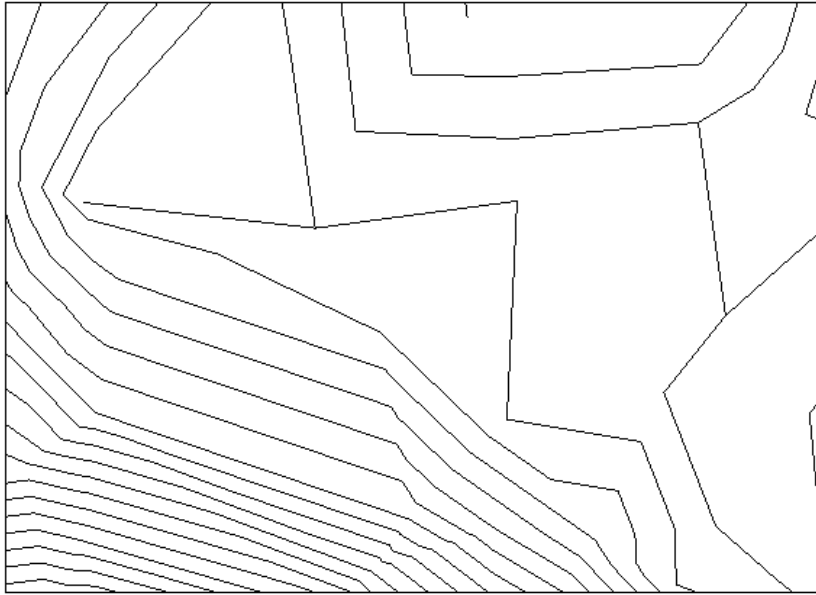


Figura 20: Plano de las calles de la Comunidad Santísima Trinidad

Fuente: Autor (2023)



1 Curvas de Nivel
1 : 850

 PROPUESTA DE DISEÑO DE RED DE ACUEDUCTOS PARA LA COMUNIDAD SANTÍSIMA TRINIDAD UBICADA EN RÍO SIL, MUNICIPIO NAGUANAGUA ESTADO CARABOBO	
Tutor: Ing. Zhandra Lopez C.I.: 18.106.232	
Ing. Orlando Silva C.I.: 24.571.432	
Curvas de Nivel	
Escala 1 : 850	EST -
Fecha 10/12/23	002

Figura 21: Plano de curvas de nivel de la Comunidad Santísima Trinidad

Fuente: Autor (2023)

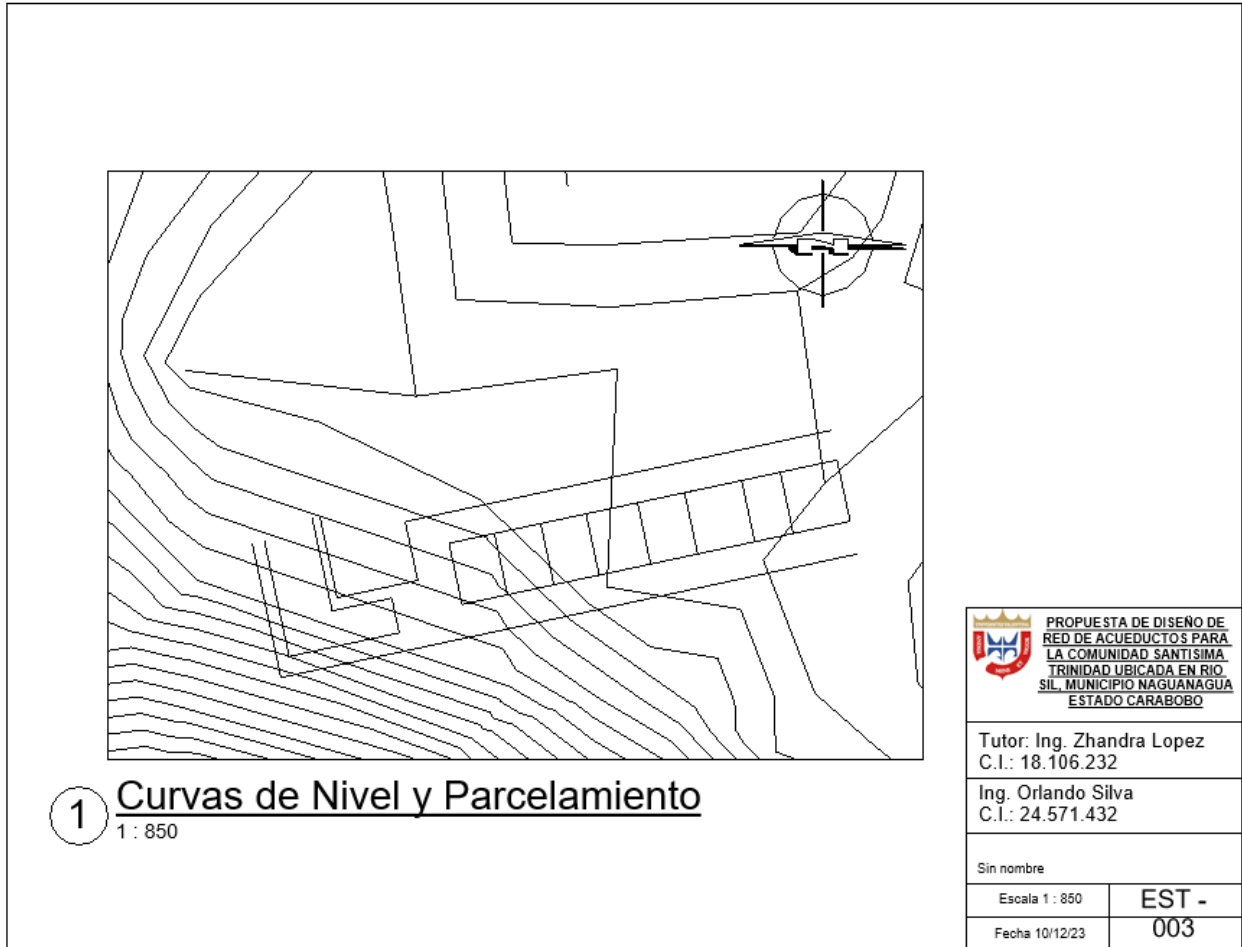


Figura 22: Plano conjunto de las curvas de nivel y las calles de la Comunidad Santísima Trinidad

Fuente: Autor (2023)

En la siguiente vista se observa el plano con su poligonal en estudio y sus puntos característicos

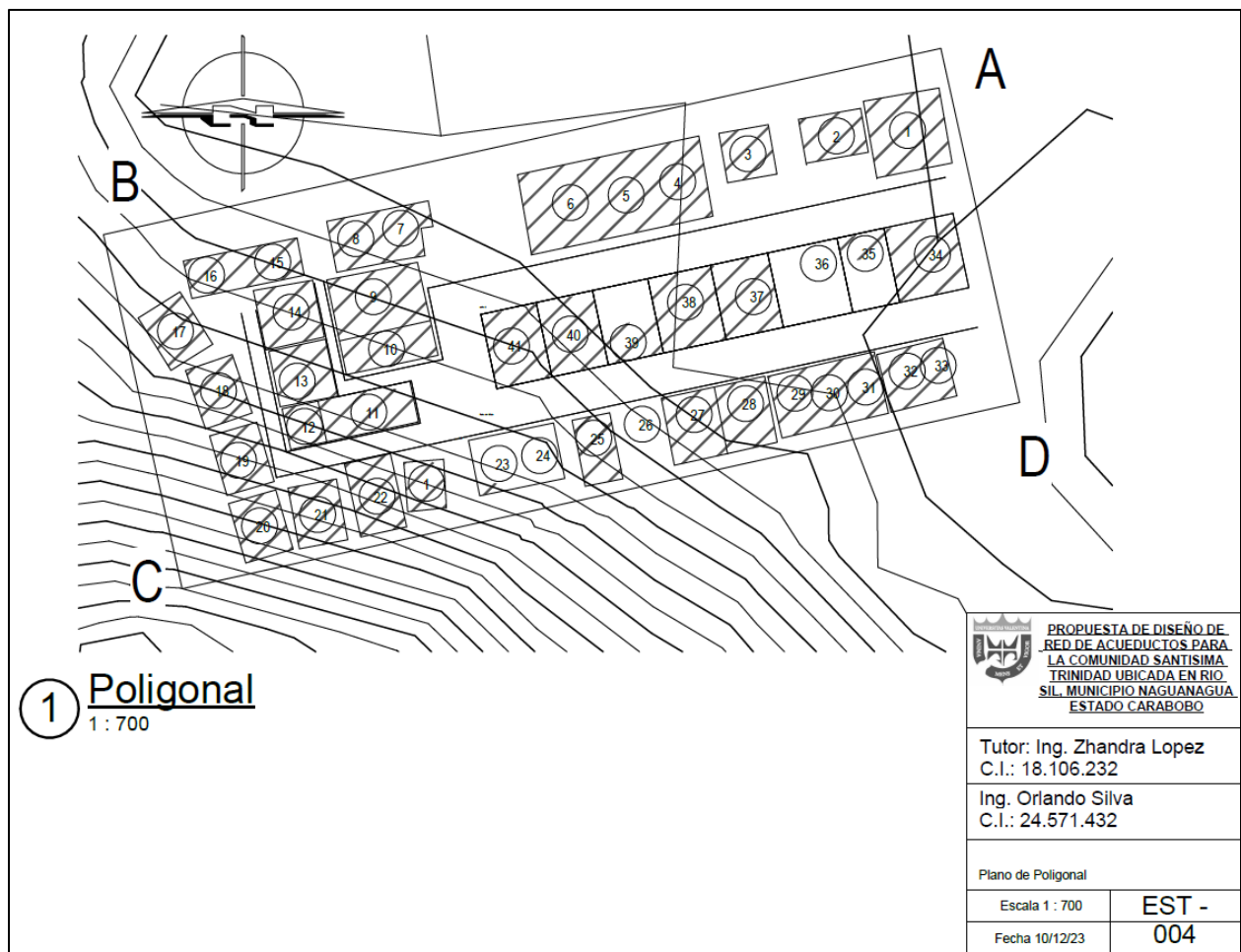


Figura 23: Plano de la poligonal de la Comunidad Santísima Trinidad

Fuente: Autor (2023)

En el plano siguiente se representarán los parcelamientos con el fin de estimar la dotación diaria para cada grupo de familias, y así llevar a cabo los cálculos correspondientes para la propuesta del sistema de red de acueductos destinado a la comunidad en estudio.

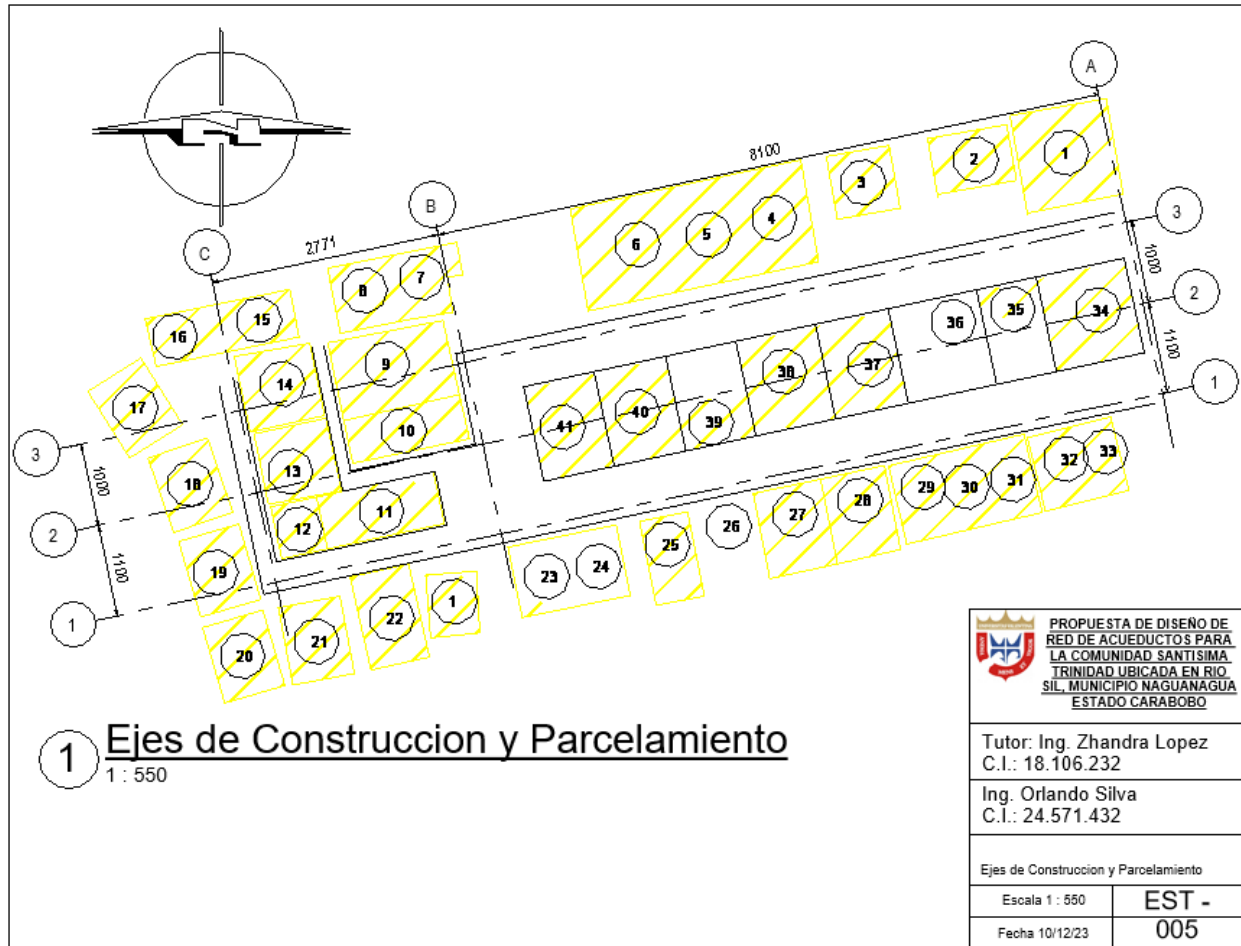


Figura 24: Plano ejes de construcción del acueducto y áreas de parcelamiento de la Comunidad Santísima Trinidad

Fuente: Autor (2023)

Basándose en el plano de calles y parcelas y en un análisis urbanístico del área, es decir, identificando las parcelas y su correspondiente denominación y ocupación, se estimó la dotación necesaria por cada parcela, y la suma de la dotación de todas las parcelas resultó en la dotación o el consumo necesario para proveer toda el área en estudio.

- Este cálculo se efectuó conforme a lo dispuesto en la Gaceta oficial 4044.
- Para parcelas con dos o más usos, se estimó la dotación por separado para cada uso, y finalmente se agregaron los anteriores, con el propósito de obtener la dotación total por parcela.
- De acuerdo con la Gaceta Oficial 4044, en su artículo 109 señala la dotación para edificaciones destinadas a viviendas unifamiliares.

La Comunidad de La Santísima Trinidad se caracteriza por ser una zona principalmente habitacional, pero también cuenta con una actividad comercial. Las actividades comerciales tienen una gran influencia en la Comunidad de La Santísima Trinidad por pocas que sean, estas se consideraron al momento de estimar la dotación para cada una de las parcelas, tramos y, en general, para la red de distribución de agua potable en la referida Comunidad.

De acuerdo con la Gaceta Oficial 4044, en su artículo 111 se establece la dotación para edificaciones destinadas a fines comerciales.

El consumo de agua para las actividades comerciales que se realiza en la comunidad es de una charcutería, en este artículo, sección (d) se estiman 25 litros/día/m² de área de ventas.

Para estimar la dotación de agua de las parcelas, se aplicó la Norma Sanitaria 4044, artículo 109, que establece el consumo diario en función del área total de las viviendas unifamiliares. Se seleccionaron las parcelas con mayor área y se delimitaron mediante imágenes. Se observó que ninguna de estas parcelas superaba los 200 m², por lo que se asignó una dotación de 1500 litros por día para todas ellas, según lo indica la norma.

Los datos obtenidos fueron sacados de Google Earth como se puede apreciar, reflejando así la autenticidad y confiabilidad de los datos recolectados.



Figura 25: Parcela No. 1 (área 151m²)

Fuente: Autor – Google Earth (2023)



Figura 26: Parcela No. 5 (área 165.52m²)

Fuente: Autor – Google Earth (2023)



Figura 27: Parcela No. 7 y 8 (área 100.66m²)

Fuente: Autor – Google Earth (2023)



Figura 28: Parcela No. 9 (área 110.41m²)

Fuente: Autor – Google Earth (2023)



Figura 29: Parcela No. 10 (área 130.81m²)

Fuente: Autor – Google Earth (2023)



Figura 30: Parcela No. 11 (área 102.37m²)

Fuente: Autor – Google Earth (2023)



Figura 31: Parcela No. 14 (área 93.08m²)

Fuente: Autor – Google Earth (2023)



Figura 32: Parcela No. 15 y 16 (área 117.07m²)

Fuente: Autor – Google Earth (2023)

A continuación, se mostrará el área de parcelas con uso de fotocopiadora y panadería.



Figura 33: Fotocopiadora (área 55.41m²)

Fuente: Autor – Google Earth (2023)



Figura 34: Panadería (área 146.13m²)

Fuente: Autor – Google Earth (2023)



Figura 35: Parcelas 20 y 21 (área 120.15m²)

Fuente: Autor – Google Earth (2023)

Las parcelas cuya toma de agua potable se dificulte colocar como es el caso de las número 8, número 15 y número 20, compartirán toma de agua con la parcela más cercana, siendo de la siguiente manera, parcela 7 con 8, parcela 15 con 16 y parcela 20 con 21, sumando de esta manera el consumo de agua potable para una única toma. Estas fueron las parcelas con mayor área que se observaron, a partir de estos datos se procede a hacer la estimación de consumo de agua potable dentro de la comunidad Santísima Trinidad recordando que ninguna parcela de uso vivienda unifamiliar tiene más de 200m².

Manzana	Parcela(s)	Cantidad (Und)	Área (m ²)	Zonificación	Dotación por uso según Gaceta 4.044 (lts/día)	Total Dotación Gasto medio (lts/día)	Total Dotación Gasto medio (lts/seg)	OBSERVACIÓN
1	1 - 8	8	< 200	Residencial: Vivienda Unifamiliares	1500	12,000.00	0.14	
2	9 - 14	6	< 200	Residencial: Vivienda Unifamiliares	1500	9,000.00	0.10	
3	15 - 19	5	< 200	Residencial: Vivienda Unifamiliares	1500	7,500.00	0.09	
4	20 - 34	14	< 200	Residencial: Vivienda Unifamiliares	1500	21,000.00	0.24	
	32	1	55.41	Oficina: Fotocopiadora	6	332.46	0.00	de acuerdo a la norma, para satisfacer el consumo de parcelas destinadas a viviendas y oficinas se calculó adicionalmente
5	35	1	146.13	Comercio: Panadería	50	7,306.50	0.08	
	36 - 42	7	< 200	Residencial: Vivienda Unifamiliares	1500	10,500.00	0.12	
	TOTAL	42			TOTAL	67638.960	0.783	

Tabla 5 Tabla de Dotación de la Comunidad Santísima Trinidad

Fuente: Autor (2023)

4.1.4 Analisis FODA

A continuación, se presenta el resultado de su investigación sobre el sistema de distribución de aguas blancas en la comunidad “Santísima Trinidad” del Municipio Naguanagua, Estado Carabobo, mediante una matriz FODA que resume las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que afectan al servicio. La matriz FODA permite identificar los aspectos positivos y negativos del sistema actual, así como las posibilidades de mejora y los riesgos potenciales. Se utilizó esta herramienta para elaborar un diagnóstico integral y proponer soluciones adecuadas a la problemática planteada.

Fortaleza	Oportunidades
-Existen fuentes de abastecimiento y obras de captación	-Construcción de un sistema de distribución de agua potable, asegurando que el mismo sea adecuado para cubrir toda la zona de estudio
-Información relativa a la fuente de abastecimiento	-Elaboración de un plan de distribución que permita que la totalidad de la población estimada sea abastecida equitativamente
Debilidades	Amenazas
-Falta de cobertura de la red de distribución de agua potable	-Riesgo de mayor deterioro de las tuberías de distribución de agua potable
-Mal estado de instalación de tuberías por parte de la comunidad para abastecerse de agua potable	-Riesgo de rupturas en las tuberías de distribución de agua potable

Tabla 6 Matriz FODA para el sistema de distribución de agua potable en la comunidad “Santísima Trinidad”

Fuente: Autor (2023)

4.2 Fase II: Análisis los parámetros que influyen en el diseño de una red de acueductos

4.2.1 Encuestas no estructuradas a residentes de la zona en estudio y entrevista a expertos en el tema.

Para conocer la realidad de las familias que viven en la comunidad y su relación con el servicio de agua potable, se aplicó una encuesta a tres representantes de hogares distintos. El objetivo de la encuesta fue recoger información sobre la situación actual de los usuarios del agua, así como verificar la factibilidad de realizar este trabajo de grado. La encuesta constó de preguntas cerradas, y se realizó de forma presencial y respetuosa.

En la tabla 6 podemos visualizar el resultado de esta encuesta, donde la primera persona es representada por el señor Benedicto Castellano quien es residente de la comunidad y dueño de un negocio de panadería, la segunda persona está representada por Carlos Mendoza quien es otro residente de la comunidad y por último la tercera persona la representa Ana Romero quien representa a los residentes de la comunidad Santísima Trinidad como la jefa de la comunidad.

N°	Pregunta	1era Persona	2da Persona	3era Persona
1	¿Goza usted de un suministro constante de agua?	NO	NO	NO
2	¿Su comunidad posee pozo para el suministro de agua potable?	NO	NO	NO
3	¿Usted recibe un suministro de agua potable por medio de un camión cisterna?	NO	NO	NO
4	¿Los costos del traslado del camión cisterna los cubre la comunidad?	NO	NO	NO
5	¿Ha experimentado algún problema de escasez de agua potable?	SI	SI	NO
6	¿Ha tenido que desplazarse lejos de su hogar para obtener agua?	SI	SI	SI
7	¿Cree que un sistema de acueductos mejoraría el acceso del agua en la comunidad?	SI	SI	SI

Tabla 7 Encuesta a tres residentes de la comunidad

Fuente: Autor (2023)

4.2.2 Entrevista a expertos en el Tema

En el proceso de investigación y desarrollo del presente trabajo de grado se llevó a cabo un componente crucial que implicó la obtención de valiosos aportes de expertos. Conscientes de la crítica falta de un sistema de distribución de agua potable eficiente en la comunidad, se realizó una serie de entrevistas con tres destacados profesionales en el campo de la ingeniería hidráulica y el abastecimiento de agua. Estas conversaciones permitieron recopilar información de primera mano y opiniones objetivas sobre la situación, brindando valiosas perspectivas que enriquecieron significativamente la elaboración de este trabajo de grado y, en última instancia, contribuyeron a abordar las necesidades apremiantes de la comunidad de Santísima Trinidad.

En este trabajo se presenta el análisis de las respuestas obtenidas en una serie de entrevistas realizadas a expertos en el sistema de distribución de red de acueducto e instalaciones de agua potable. El objetivo de estas entrevistas fue conocer la opinión y la experiencia de los profesionales que trabajan en este campo sobre los problemas, las soluciones y las oportunidades de mejora que existen en el sector. Los entrevistados fueron los siguientes: el Ing. Neomar Velásquez, quien se desempeña como gerente de operaciones de una empresa de servicios públicos; la Ing. Alis Maldonado, quien es consultora independiente y especialista en diseño y gestión de proyectos hidráulicos; y el Ing. Gerardo Huguet, quien es profesor e investigador de la Universidad Nacional de Ingeniería. A lo largo de este documento se hará referencia a ellos como el entrevistado 1, la entrevistada 2 y el entrevistado 3, respectivamente.

Entrevistado: Ing. Neomar Velásquez
Lugar de Trabajo: SINFRA
Cargo: Director General de Formulación y Proyectos de la Secretaría de Infraestructura
¿Cuál es el problema más importante que se presenta en la comunidad para la realización de esta propuesta?
El diseño de red de acueducto en la comunidad santísima trinidad, un problema para ello sería el diseño urbanístico que de una u otra manera es un causante para la pronta solución que se le pueda realizar al momento de ejecutar dicha obra, o como también es determinar la cantidad de habitante para determinar el consumo y verificar las estrategias planteadas para la pronta solución
¿Cómo se puede garantizar la seguridad del sistema contra posibles desastres naturales?
La seguridad de este es realizar un trabajo cumpliendo con todas las normas de ejecución y prevención, así como las leyes ambientales para posibles desastres naturales que puedan ocurrir, cuando un trabajo o proyecto cumpla con los requisitos necesarios y se cumplan las normas establecidas se puede garantizar la seguridad

¿Cómo se puede garantizar la eficiencia del sistema para proveer de suficiente agua a la comunidad?
La eficiencia en el suministro de agua para la comunidad de Santísima Trinidad requerirá una combinación de planificación adecuada, gestión sostenible de recursos hídricos y un mantenimiento constante del sistema. Además, la participación activa de la comunidad y la adaptación a las condiciones cambiantes son factores críticos para asegurar un abastecimiento de agua potable confiable y suficiente.
¿Qué medidas recomienda tomar para asegurar la accesibilidad del sistema para todos los miembros de la comunidad?
En este caso es realizar un buen diseño cumpliendo con las normas establecidas, teniendo en cuenta la cantidad de habitantes en el sector para determinar la cantidad de consumo que se requiere tomando las medidas necesarias
¿Qué medidas se deben tomar para garantizar la sostenibilidad del sistema a largo plazo?
Las medidas necesarias para garantizar la sostenibilidad del proyecto es asegurar que los entes encargados tengan en cuenta sus mantenimientos tanto preventivos como correctivos hablese como gobierno, comunidades; que tengan la capacidad técnica y de gestión necesaria para velar o mantener las actividades que se realizan o generados por la ejecución del proyecto

Tabla 8 Entrevista a la persona 1

Fuente: Autor (2023)

Entrevistado: Ing. Alis Maldonado
Lugar de Trabajo: Cabrera & Olival, C.A.
Cargo: Director General de Formulación y Proyectos de Hidraulica e Instalaciones para Edificios
¿Cuál es el problema más importante que se presenta en la comunidad para la realización de esta propuesta?
La carencia de agua potable por horas y también la calidad del agua.
¿Cómo se puede garantizar la seguridad del sistema contra posibles desastres naturales?
Para garantizar la seguridad se debe analizar cuáles serían otras fuentes alternativas de agua potable para así no dejar la comunidad sin acceso a esta durante un evento.
¿Cómo se puede garantizar la eficiencia del sistema para proveer de suficiente agua a la comunidad?
Con el correcto mantenimiento, y buen funcionamiento de los componentes de un sistema de acueductos: captación, conducción y distribución.
¿Qué medidas recomienda tomar para asegurar la accesibilidad del sistema para todos los miembros de la comunidad?
Una especie de senso en la comunidad para así asegurar y tener en cuenta todas las áreas posibles para el diseño.
¿Qué medidas se deben tomar para garantizar la sostenibilidad del sistema a largo plazo?
Pienso que se debería invertir en tecnología de tratamiento y eficiencia del agua y gestionar los ecosistemas de agua dulce

Tabla 9 Entrevista a la persona 2

Fuente: Autor (2023)

Entrevistado: Ing. Gerardo Huguet
Lugar de Trabajo: Universidad José Antonio Páez
Cargo: Profesor en la escuela de Ingeniería Civil
¿Cuál es el problema más importante que se presenta en la comunidad para la realización de esta propuesta?
Creo que el mayor problema es que en esa zona el acueducto tiene servicio no permanente y poca capacidad.
¿Cómo se puede garantizar la seguridad del sistema contra posibles desastres naturales?
Los desastres naturales que se me ocurren será inundaciones. En ese caso, tanto los acueductos como las cloacas no deberían ser dañados por estar enterrados. En caso de sismo, es inevitable una ruptura, que luego se deberá reparar.
¿Cómo se puede garantizar la eficiencia del sistema para proveer de suficiente agua a la comunidad?
El abastecimiento de agua de ese sector depende del suministro que hace Hidrocentro al norte de Naguanagua, por lo tanto, es difícil de garantizar. A menos que tengan fuente de agua alterna, como un pozo profundo. El cual tampoco es 100% confiable porque depende del servicio eléctrico
¿Qué medidas recomienda tomar para asegurar la accesibilidad del sistema para todos los miembros de la comunidad?
Para que todos tengan acceso tiene que existir una red de distribución, con sus tomas domiciliarias. Así se da agua a cada vivienda
¿Qué medidas se deben tomar para garantizar la sostenibilidad del sistema a largo plazo?
Garantizar la sostenibilidad a largo plazo de un sistema de abastecimiento de agua implica un enfoque multidisciplinario que abarque aspectos técnicos, financieros, sociales y ambientales. La colaboración entre el gobierno local, las organizaciones comunitarias y los expertos en la materia es fundamental para lograr este objetivo.

Tabla 10 Entrevista a la persona 3

Fuente: Autor (2023)

4.2.3 Selección del sistema de distribución de red de agua potable para la comunidad Santísima Trinidad

El diseño propuesto es una red de aguas abiertas para la comunidad de Santísima Trinidad, lo que significa que no cuenta con válvulas ni ramales cerrados, permitiendo así el flujo continuo del agua. La elección de este tipo de red se basa en diversas razones específicas para esta comunidad en particular:

- Es una opción más económica y sencilla tanto en su construcción como en su mantenimiento, dado que requiere menos recursos materiales, mano de obra y consumo energético.
- Su adaptabilidad y flexibilidad son esenciales para las condiciones geográficas de Santísima Trinidad, ya que permite ajustar el caudal y la presión del agua de acuerdo con la demanda y la disponibilidad local.
- Desde una perspectiva ecológica y de sostenibilidad, este enfoque minimiza las pérdidas y fugas de agua, previene la contaminación del recurso y aprovecha la energía hidráulica de manera eficiente.

Comparada con una red mallada o cerrada que incorpora válvulas y ramales ajustables según la necesidad, una red de aguas abiertas en Santísima Trinidad ofrece ventajas notables:

- Ofrece una mayor fiabilidad y seguridad, ya que no depende de sistemas eléctricos o mecánicos susceptibles de fallas o averías.
- Simplifica la complejidad en el diseño, la instalación y la operación al basarse en principios hidráulicos simples y ampliamente conocidos.
- Asegura una distribución más equitativa y un acceso más igualitario al suministro constante y uniforme de agua para todos los usuarios de Santísima Trinidad.

En virtud de estas consideraciones, se llega a la conclusión de que una red de aguas abiertas es la opción óptima para proporcionar agua potable a la comunidad de Santísima Trinidad, cumpliendo con los criterios técnicos, económicos, sociales y ambientales necesarios para garantizar el éxito de este proyecto vital.

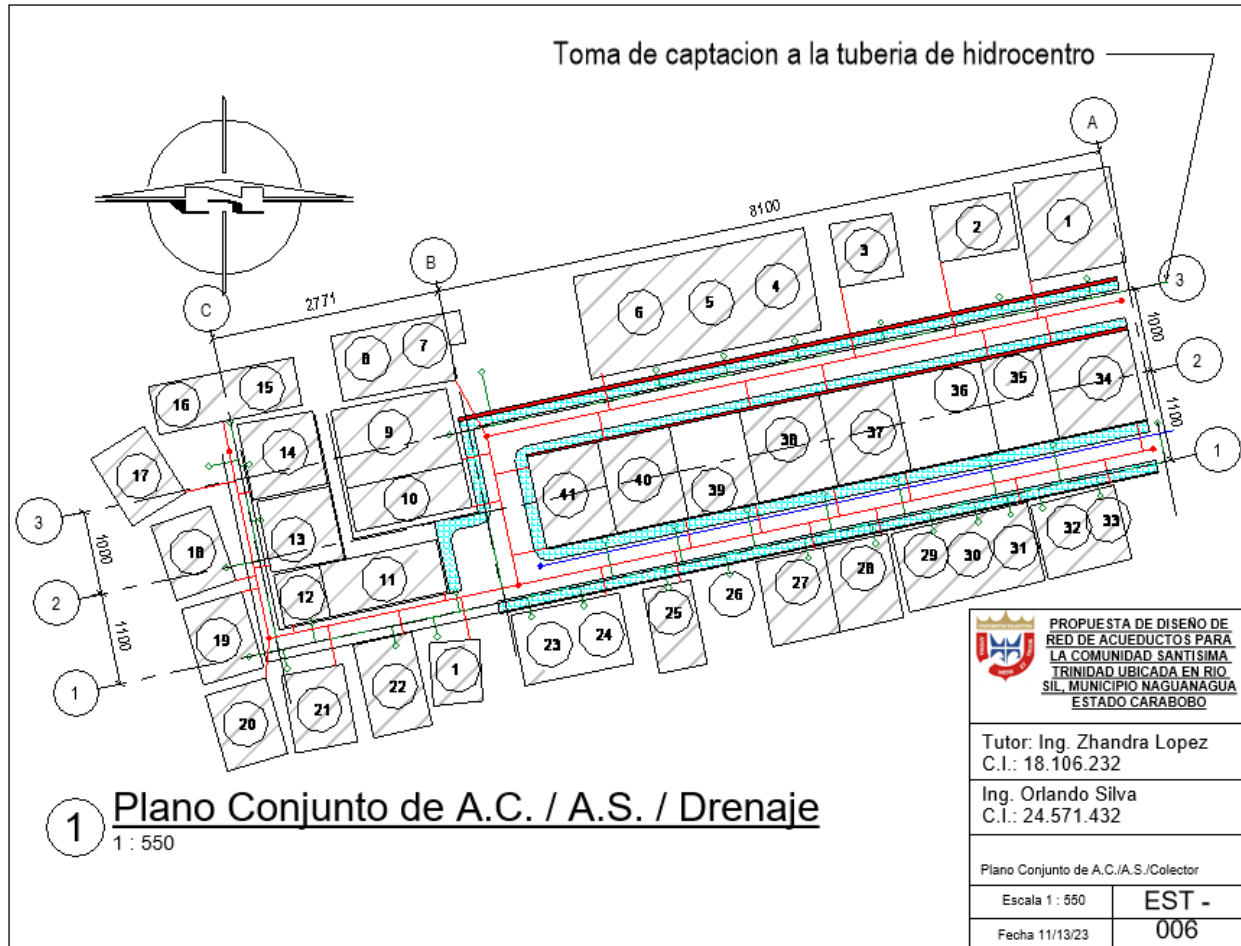


Figura 36: Plano Sistema de red abierta de acueducto de la Comunidad Santísima Trinidad

Fuente: Autor (2023)

4.2.4 Análisis de los datos obtenidos mediante las mediciones realizadas en la zona de estudio de la investigación

Después de analizar los planos topográficos de curvas de nivel, se determinó que la mejor opción para proveer agua potable a la comunidad era mediante un sistema de gravedad. El sistema de gravedad aprovecha la diferencia de altura entre la fuente y el tanque para generar la presión necesaria para el abastecimiento. Este método es más económico, ecológico y sostenible que otros sistemas que requieren bombeo o tratamiento químico del agua. Cabe aclarar que a pesar de su diseño por gravedad no significa que funcione exclusivamente de este modo debido a la presión de agua proveniente de Hidrocentro, el ente gubernamental encargado de surtir de suficiente agua potable a la población.

De acuerdo a las **normas sanitarias para el proyecto, construcción, ampliación. Reforma y mantenimiento de las instalaciones sanitarias para desarrollos urbanísticos. Publicado en Gaceta Oficial N.º 4.103 extraordinaria del 2 de junio de 1989.**

Artículo 100: El cálculo de las tuberías del sistema de distribución de agua para los desarrollos urbanísticos, deberá ajustarse en lo posible a las curvas de demanda de consumo de la población, pero en caso de no conocerse estas, podrán proyectarse bajo las siguientes hipótesis:

HIPÓTESIS DE CÁLCULO DE TUBERÍAS

- ✓ Caso de abastecimiento por gravedad:
 - Hipótesis 1: Gasto máximo igual al 250 % del gasto medio
 - Hipótesis 2: Gastos iguales al 180 % del gasto medio, más gasto de incendio correspondiente al nodo más desfavorable del sistema.

Gasto de incendio que menciona la hipótesis 2, la Gaceta Oficial 4103, lo estipula en el artículo 95

Artículo 95: Los gastos de incendio se determinarán de acuerdo con la zonificación del desarrollo urbanístico, se tomó el caso más desfavorable y el que mejor se adaptó a la situación en estudio:

- ✓ Para zonas residenciales destinadas a viviendas multifamiliares, comerciales o mixtas e industriales, 16 litros por segundo, para baja densidad y 32 litros por segundo para alta densidad.

Basándose en los datos obtenidos en la primera etapa del proyecto, se elaboró una tabla de información que muestra las necesidades de abastecimiento de agua de la población objetivo y el caudal correspondiente que fluirá en cada segmento de la red tal como se muestra en los planos propuestos. Este documento es fundamental para el diseño y la planificación de la infraestructura hidráulica que garantizará el acceso al recurso hídrico de forma eficiente y sostenible.

Tramo (i - f)			Longitud (m)	Dotación (lts/día)	Dotación (lts/seg)
A3	-	B3	81.00	12,000.00	0.14
B3	-	B1	21.00	3000	0.03
B1	-	A1	81.00	33,138.96	0.38
B1	-	C1	27.71	9,000.00	0.10
C1	-	C3'	27.48	10,500.00	0.12
			Total	67,638.96	0.78

Tabla 11 Tabla de Dotación de la Comunidad Santísima Trinidad

Fuente: Autor (2023)

4.3 Fase III: Propuesta de diseño de la red de acueductos para la comunidad Santísima Trinidad

4.3.1 Cálculos para la dotación promedio que influirá en el diseño de la tubería de acueducto

El diseño de la red de distribución de agua potable se basó en la hipótesis 2, que considera el caudal por demanda coincidente más el caudal de incendios. Se estimó que el caudal de incendios sería de 16 litros por segundo durante 4 horas, según las normas vigentes. Esta hipótesis resultó ser la más desfavorable en términos de requerimientos hidráulicos, por lo que se adoptó como criterio de diseño. La información recolectada anteriormente permitió realizar un análisis comparativo entre las dos hipótesis planteadas y elegir la más adecuada para garantizar el abastecimiento de agua potable con calidad y seguridad.

Tramo		Longitud	Dotación Media		Q máx Horario		Q Demanda Coincidente	
i	f	(m)	(lts/día)	(lts/seg)	(lts/día)	(lts/seg)	(lts/día)	(lts/seg)
A3	B3	81.00	12,000.00	0.14	30,000.00	0.35	21,600.00	0.25
B3	B1	21.00	3,000.00	0.03	7,500.00	0.09	5,400.00	0.06
B1	A1	81.00	33,138.96	0.38	82,847.40	0.96	1,442,050.13	16.69
B1	C1	27.71	9,000.00	0.10	22,500.00	0.26	16,200.00	0.19
C1	C3'	27.48	10,500.00	0.12	26,250.00	0.30	18,900.00	0.22
		Total	67,638.96	0.78	169,097.40	1.96	1,504,150.13	17.41

	Gasto por incendio +16 L/día
	Diseño por Q Demanda Coincidente

Tabla 12 Tabla de Dotación por tramo y comparación de hipótesis 1 y 2 para el diseño de la red de distribución de agua potable de la Comunidad Santísima Trinidad

Fuente: Autor (2023)

4.3.2 Representación esquemática del sistema de distribución

A continuación, se muestra una representación esquemática de diseño de red de distribución de agua potable para la comunidad, donde se puede observar la dotación por tramo, la dotación para las hipótesis 1 y 2 y la repartición de gasto por tramo. El diseño se

basa en los criterios técnicos y normativos vigentes, así como en los datos del caudal de demanda coincidente de agua potable de la zona. El objetivo del diseño es garantizar una adecuada presión y caudal en todos los puntos de consumo, así como minimizar las pérdidas y el costo de operación y mantenimiento de la red.

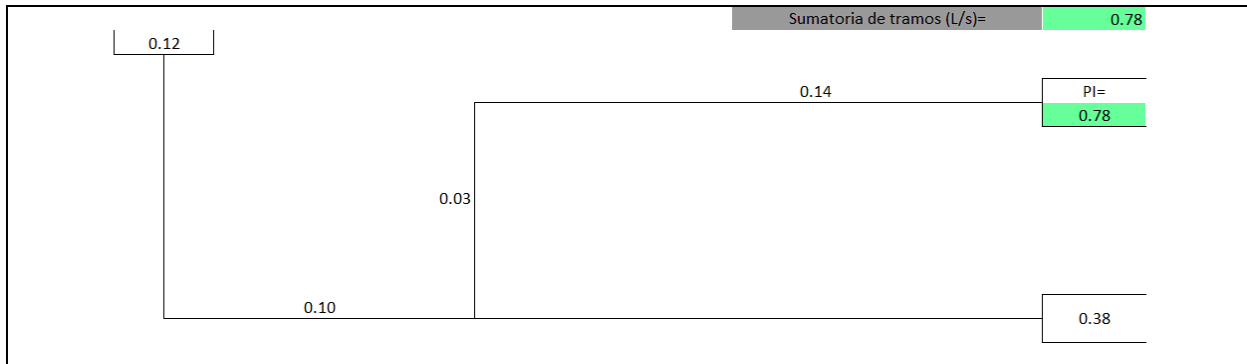


Figura 37 Representación esquemática de la Dotación media del diseño de la red de distribución de agua potable de la Comunidad Santísima Trinidad

Fuente: Autor (2023)

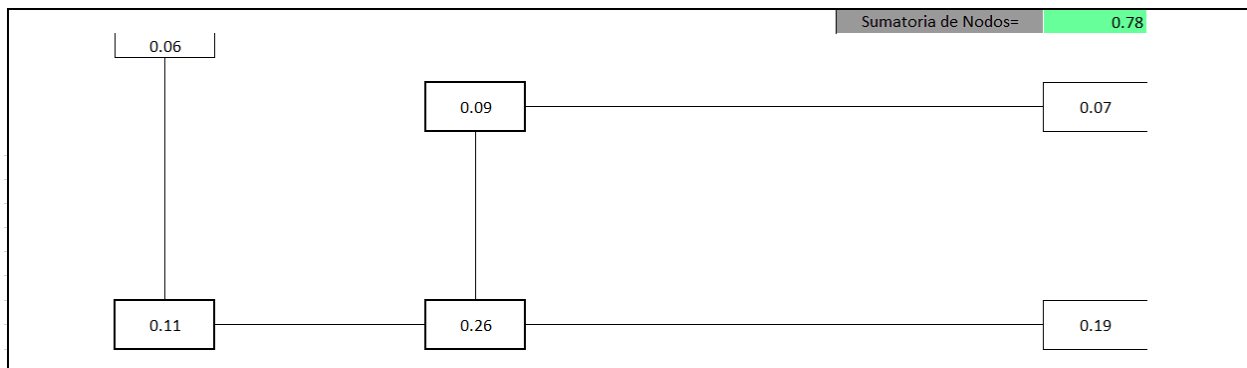


Figura 38 Representación esquemática de la distribución en los nodos de acuerdo a la hipótesis 1 (Caudal máximo horario) del diseño de la red de distribución de agua potable de la Comunidad Santísima Trinidad

Fuente: Autor (2023)

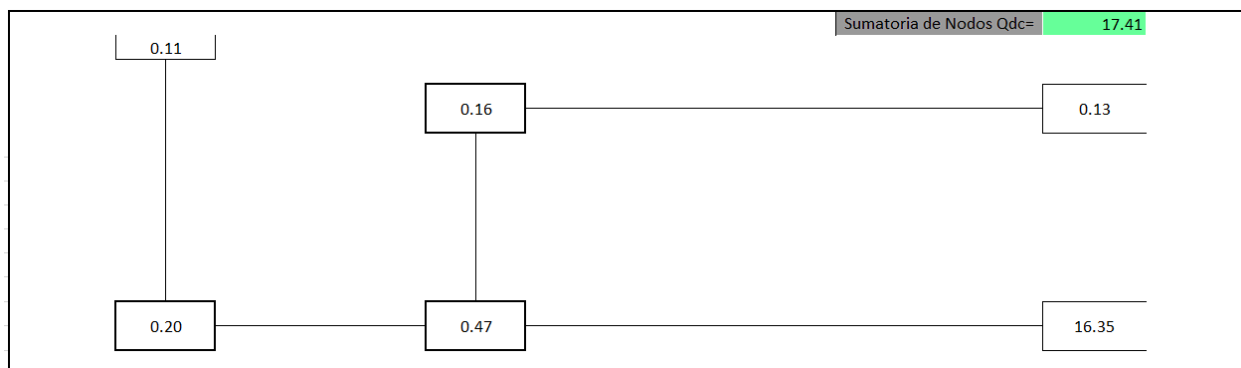


Figura 39 Representación esquemática de la distribución en los nodos de acuerdo a la hipótesis 2 (Caudal de Demanda Coincidente) del diseño de la red de distribución de agua potable de la Comunidad Santísima Trinidad

Fuente: Autor (2023)

4.3.3 Determinación de diámetros requeridos para los tramos de tuberías

Como se puede observar en la tabla 9 y en las figuras 38 y 39 nuestro diseño más óptimo será el de Caudal de Demanda Coincidente (hipótesis 2).

En la siguiente tabla se muestra la relación de diámetro de tubería en milímetros y pulgadas y su caudal máximo en litros/segundos

RELACIÓN DIÁMETRO - VELOCIDAD ECONÓMICA			
DIÁMETRO		Vmax (m/seg)	Qmax (lts/seg)
mm	pulg		
75	3"	0,7	3,05
100	4"	0,75	5,89
150	6"	0,8	14,14
200	8"	0,9	28,27
250	10"	1	49,09
300	12"	1,1	77,75
350	14"	1,2	115,45
400	16"	1,25	157,1
450	18"	1,3	206,76
500	20"	1,4	274,9
600	24"	1,6	452,39
700	30"	1,6	729,6

Tabla 13 Tabla de relación de diámetro de tubería en función de su caudal máximo y velocidad máxima

Fuente: Autor (2023)

A partir de los datos de la tabla 10 y siguiendo el diagrama que muestra los flujos de agua en cada segmento, se seleccionaron los diámetros adecuados para cada segmento, obteniendo así el siguiente diagrama ilustrativo de la red de distribución de agua potable.

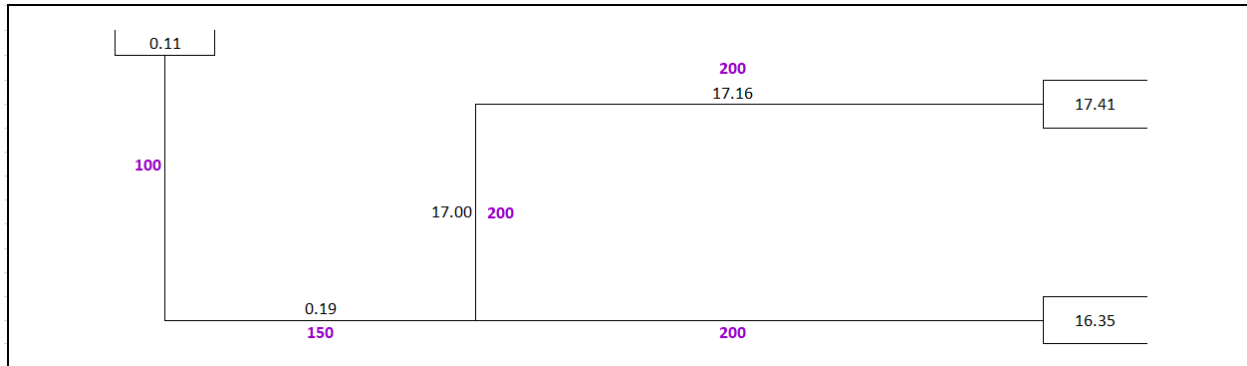


Figura 39 Representación esquemática del caudal que circula por cada tramo con el diámetro de tubería en milímetros

Fuente: Autor (2023)

Para mejorar el rendimiento del sistema de tuberías, se realizó un cambio en el diseño original. Debido a que el caudal que circula por el tramo B3B1 es mucho mayor que el que circula por el tramo B1C1, se decidió instalar una reducción de diámetro en el punto B1 para ajustar la presión y la velocidad del fluido. Asimismo, se volvió a reducir el diámetro en el punto C1, donde la tubería cambia de dirección hacia el punto C3'. Estas modificaciones permiten optimizar lo más posible el uso de los recursos y evitar posibles problemas de erosión o fugas en las uniones de las tuberías.

4.4 Cálculo de pérdidas en la tubería

Se calculó las pérdidas en los distintos tramos de las tuberías, lo cual se hizo mediante la ecuación de Hazem – Williams para pérdidas de carga. Cabe aclarar que existen otros métodos de cálculo para dichas pérdidas de carga, no obstante, se consideró que el más conveniente a utilizar es la ecuación de Hazem – Williams, y es el que se estará utilizando en el presente trabajo de grado.

Ecuación de Hazem – Williams para pérdidas de carga: Es una ecuación empírica cuyo uso es extendido en el campo de la Ingeniería Civil para el cálculo de pérdidas por fricción en conducciones a presión.

La ecuación de Hazem – Williams se expresa de la siguiente forma:

$$h_f = \frac{10,67 * L}{D^{4,87}} * \left(\frac{Q}{c}\right)^{1,852} \quad (1)$$

donde:

h_f : Pérdidas por fricción en el tramo en estudio. Esta ecuación dará como resultado el valor de la pérdida de carga en metros columna de agua, o simplemente m .

L : Longitud del tramo en estudio (importante aclarar que se debe colocar la longitud en m , es decir, metros).

D : Diámetro de la tubería del tramo en estudio (importante aclarar que se debe introducir en la formula el diámetro de la tubería en m , es decir, metros).

Q : Caudal de diseño (Qd) (importante aclarar que se debe colocar en la fórmula en las unidades m^3/s , es decir, metros cúbicos por segundo)

C : Coeficiente de Hazem – Williams (dependiente del material a utilizar)

COEFICIENTES DE HAZEN WILLIAMS	
MATERIAL	C
HIERRO FUNDIDO	100
HIERRO FUNDIDO DUCTIL	100
HIERRO GALVANIZADO	100-110
ASBESTO CEMENTO A PRESION	120
POLICLORURO DE VINILO (PVC)	140
POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD)	140
CONCRETO	90

Tabla 14 Valores del Coeficiente de Hazem – Williams

Fuente: Autor

Se debe considerar que la ecuación de Hazem – Williams tiene ciertas condiciones para su aplicación, las cuales son

- Solo aplica para H_2O , es decir, agua
- Solo aplica en temperaturas comprendidas entre los 18°C y los 30°C
- Solo aplica en tuberías cuyo diámetro es mayor a 2 pulgadas (2'')

Habiendo calculado las pérdidas por fricción, haría falta calcular las pérdidas localizadas o pérdidas por accesorios, para este caso, como objeto de simplificación de cálculo, es posible estimar que la sumatoria de las longitudes equivalentes de todos los accesorios que conformen parte del tramo de tubería en estudio, representan un 5% de la longitud total del mencionado tramo. Tomando en cuenta dicha consideración, será posible modificar la ecuación de Hazem – Williams para obtener así una ecuación que calcule no solo las pérdidas de carga por fricción, sino el total de pérdidas de carga en el tramo de tubería en estudio. La ecuación de Hazem – Williams modificada será la siguiente:

$$J = \frac{10,67 * L * 1,05}{D^{4,87}} * \left(\frac{Q}{c}\right)^{1,852} \quad (2)$$

donde:

J representa las pérdidas de carga totales en el tramo de tubería en estudio

La siguiente sección presenta el análisis de los resultados obtenidos en el diseño de la red de acueductos que se propone para el abastecimiento de agua potable de la comunidad Santísima Trinidad. Para ello, se utiliza la tabla 12 que resume los principales parámetros y variables empleados en los cálculos hidráulicos. En esta tabla se puede apreciar la longitud, el diámetro, la pérdida de carga y el caudal de cada tramo de la red.

Es importante mencionar que las medidas utilizadas para este proyecto de grado se basaron en las medidas de nivelación de la vía del trabajo de grado de Y. Mora y J. Piña (2023) titulado "DISEÑO DE RED DE AGUAS SERVIDAS Y DRENAJE PARA LA COMUNIDAD SANTÍSIMA TRINIDAD, MUNICIPIO NAGUANAGUA, ESTADO CARABOBO". Este proyecto proponía la construcción de una vía para la comunidad que actualmente no cuenta con una. Como ellos finalizaron su trabajo de grado el semestre anterior al mismo año de la finalización de este trabajo de grado, el autor tuvo que plantear su diseño en función de la propuesta de diseño presentada por Mora y Piña (2023) para así tener los dos diseños en conjunto.

Tramo		Longitud (m)	Q Demanda coincidente		Cota		Pendiente (m)	ϕ (mm)	C	Perdidas (m)
(i - f)	(m)		(lts/día)	(m ³ /día)	(i-f)	(m)				
A3	- B3	81.00	21,600.00	0.250	523.877	- 522.657	-0.0151	200	100	8.57E-14
B3	- B1	21.00	5,400.00	0.063	522.657	- 520.948	-0.0814	200	100	1.70E-15
B1	- A1	81.00	1,442,050.13	16.690	520.948	- 524.278	0.0411	200	100	2.05E-10
B1	- C1	27.71	16,200.00	0.188	520.948	- 518.757	-0.0791	150	100	6.98E-14
C1	- C3'	27.48	18,900.00	0.219	518.757	- 521.547	0.1015	100	100	6.64E-13

Tabla 15 Valores del Coeficiente de Hazem – Williams

Fuente: Autor

Los accesorios para tuberías de PVC son piezas que permiten unir, derivar, cambiar de dirección o de diámetro las tuberías de este material. Estos accesorios se clasifican según su forma, función y tipo de unión. La figura 40 ilustra algunos ejemplos de accesorios para tuberías de PVC, como codos, tee, tapones, reducciones y conexiones. Los codos son accesorios que cambian la dirección de la tubería en ángulos de 45° o 90°. Las tee son accesorios que permiten derivar una tubería en dos ramales. Los tapones son accesorios que cierran el extremo de una tubería. Las reducciones son accesorios que disminuyen el diámetro de la tubería. Las conexiones son accesorios que unen dos tramos de tubería mediante roscas o soldadura.



Figura 40. Accesorios para las tuberías de PVC

Fuente: Made-in-China.com. Recuperado de https://es.made-in-china.com/co_js-nbi/product_Various-PVC-Types-of-Pipe-and-Fittings_euriirhsy.html

CONCLUSIONES

Entre las conclusiones obtenidas, se resalta la ausencia total de cualquier sistema de servicios públicos en la Comunidad Santísima Trinidad. Esta situación implica que no hay una red de distribución de agua potable que garantice el acceso al recurso hídrico a los habitantes de la comunidad. Esto afecta negativamente la calidad de vida de las personas, así como el estado de las edificaciones y los bienes que poseen.

- En la fase 1 se diagnosticaron las condiciones hidrológicas y topográficas en la comunidad Santísima Trinidad ubicada en Rio Sil, Municipio Naguanagua, Estado Carabobo, mediante el análisis de datos hidrológicos, geológicos y geomorfológicos, así como la realización de levantamientos topográficos y mediciones de caudales siguiendo lo estipulado en la Gaceta Oficial No. 4044. En conjunto con la propuesta del diseño de una vialidad para la comunidad realizada por Mora Yoliver y Piña Javier en su trabajo de grado titulado “Diseño De Red De Aguas Servidas y Drenaje Para La Comunidad Santísima Trinidad, Municipio Naguanagua, Estado Carabobo” se tomó en cuenta las pendientes de la vialidad propuesta y la ubicación de sus sistemas de red de aguas servidas y drenaje para de esta manera complementar el diseño urbanístico con la nueva topografía modificada.
- En la fase 2 se analizaron los parámetros que influyen en el diseño de una red de acueductos, tales como la demanda de agua, el diámetro, la longitud, el tipo y la ubicación de los accesorios hidráulicos, y las pérdidas por fricción y por singularidades. Se emplearon métodos analíticos y numéricos para el cálculo de dichos parámetros. De acuerdo a la Tabla 12 la cual relaciona el diámetro de tubería en función de su caudal máximo y velocidad máxima, según los cálculos realizados la comunidad “Santísima Trinidad” posee un consumo de 17.41 L/s (litros por segundo), los tramo A3B3, B3B1 y B1A1 utilizaron un diámetro de tubería de 8” para el tramo B1C1 se hizo una reducción de diámetro utilizando 6” y aprovechando el cambio de dirección en el nodo C1 para el tramo C1C3’ se redujo el diámetro a 4” para un mejor aprovechamiento del sistema
- Además, gracias a la información recabada a través de las entrevistas realizadas a expertos en el área hidráulica de sistemas de distribución de agua potable, resalta una respuesta en particular a la pregunta de ¿Cómo se puede garantizar la seguridad del sistema contra posibles desastres naturales? y fue la siguiente: "Para garantizar la seguridad se debe analizar cuáles serían otras fuentes alternativas de agua potable para así no dejar la

comunidad sin acceso a esta durante un evento." Por lo que se llegó a la conclusión de la importancia de ubicar fuentes de agua alternativas para abastecer en casos especiales como temporadas de sequía que disminuyen la distribución de agua, el verano que aumenta el consumo para el mantenimiento de las áreas verdes, entre otros imprevistos. Este análisis debe considerar aspectos técnicos, económicos, sociales y ambientales que permitan evaluar la viabilidad y sustentabilidad de las opciones disponibles. Asimismo, se debe diseñar un plan de contingencia que establezca los protocolos de actuación ante diferentes escenarios de emergencia, así como los recursos y responsables necesarios para su implementación.

- Este proyecto de diseño del sistema de distribución de agua potable tiene como objetivo beneficiar a 42 familias que actualmente no tienen acceso al agua potable. El diseño considera la distancia entre cada parcela y la red de distribución para determinar la longitud de los empotramientos, que no superan los 7 metros. Debido a que las parcelas no tienen una distribución uniforme, algunas de ellas deben compartir la toma de agua potable con la parcela más cercana. Estas son las parcelas 8, 15 y 20, que se conectan con las parcelas 7, 16 y 21 respectivamente. El consumo de agua potable de estas parcelas se suma para una única toma, según se especificó en la fase 1 del capítulo IV.
- En la fase 3 del trabajo de grado, se analizaron diferentes alternativas de diseño, teniendo en cuenta los criterios técnicos, económicos, sociales y ambientales. Existen más de 1 diseño, pero se seleccionó la opción que se consideró menos perjudicial para la mayoría de la población, y se detallaron los aspectos más relevantes del diseño, como el trazado de la red, los materiales, las dimensiones y los beneficios. Se concluye que la propuesta presentada es viable y contribuye a mejorar la calidad de vida de la comunidad.

Estas conclusiones y el diseño de la red de acueducto no contemplan modificaciones o alteraciones que afecten el acceso al agua potable para otros residentes que compartan la misma conexión a la toma principal de la red como lo sería la presencia de un sistema de bombeo que succione un mayor caudal para el llenado rápido de tanques de agua en una parcela acaparando de esta manera el acceso al recurso hídrico destinado a otras familias conectadas a la misma red

RECOMENDACIONES

- Coordinar con las autoridades competentes y los habitantes de la comunidad para garantizar la participación ciudadana, la transparencia y la legalidad del proyecto, así como para obtener los permisos y licencias necesarios para su ejecución.
- Establecer un plan de gestión de riesgos que contemple los posibles escenarios de contingencia que puedan presentarse durante la ejecución del proyecto, tales como eventos hidrometeorológicos extremos, fallas geológicas, accidentes laborales, conflictos sociales, entre otros, y las acciones preventivas y correctivas que se deberían tomar en cada caso.
- Realizar un seguimiento y evaluación periódica del proyecto, que permita verificar el cumplimiento de los objetivos, los indicadores de calidad, los cronogramas, los presupuestos, las normativas vigentes y las expectativas de los beneficiarios, así como identificar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que se presenten durante su desarrollo e implementar las acciones correctivas o mejoras que se consideren necesarias.
- Otro diseño a tomar en cuenta para satisfacer las necesidades de la comunidad consiste en dos tramos principales de red de acueductos conectados por separados a la una toma principal independiente evitando de esta manera el mayor tramo a contra pendiente siendo la primera red la que abarca el tramo A3B3 y la segunda red abarcando los tramos A1B1C1C3 y de esta manera se reduce en gran medida un posible tramo a contra pendiente



APENDICE
REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

CUADRO TÉCNICO METODOLÓGICO

OBJETIVO GENERAL: “DISEÑO DE RED DE ACUEDUCTOS PARA LA COMUNIDAD SANTÍSIMA TRINIDAD UBICADA EN RIO SIL, MUNICIPIO NAGUANAGUA ESTADO CARABOBO”

Objetivos Específicos	VARIABLES	Dimension	Indicadores	Items	Instrumentos
Diagnosticar las condiciones hidrológicas y topográficas de la comunidad Santísima Trinidad	condiciones hidrológicas	Dotación Media	Falta estimación del consumo	1,2,3,5	Registro fotográfico y Cuestionario escrito
		Caudal Promedio	falta de acueducto	1,2,3,4,5	
	condiciones topográficas	Trabajo Aguas Abajo	Pendiente del terreno	B,C,D,E	
		Ubicación de tomas de agua	Porfundidad y separación ideal	B,C,D,E	



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

INSTRUCCIONES PARA LA GUIA DE ENCUESTA	
<ul style="list-style-type: none">• Indique su función dentro de la comunidad• Proceda a leer detenidamente cada una de las preguntas• Responda de manera objetiva• En caso de dudas, consulte con la persona encarga de aplicar el cuestionario	

Nº	Cuestionario de encuesta
1	¿Goza usted de un suministro constante de agua?
2	¿Su comunidad posee pozo para el suministro de agua potable?
3	¿Usted recibe un suministro de agua potable por medio de un camión cisterna?
4	¿Los costos del traslado del camión cisterna los cubre la comunidad?
5	¿Ha experimentado algún problema de escasez de agua potable?
6	¿Ha tenido que desplazarse lejos de su hogar para obtener agua?
7	¿Cree que un sistema de acueductos mejoraría el acceso del agua en la comunidad?



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

INSTRUCCIONES PARA LA GUIA DE ENTREVISTA	
	<ul style="list-style-type: none">• Indique su especialidad laboral• Proceda a leer detenidamente cada una de las preguntas• Responda de manera objetiva• En caso de dudas, consulte con la persona encarga de aplicar el cuestionario

N°	Guion de entrevista
A	¿Cuál es el problema más importante que se presenta en la comunidad para la realización de esta propuesta?
B	¿Cómo se puede garantizar la seguridad del sistema contra posibles desastres naturales?
C	¿Cómo se puede garantizar la eficiencia del sistema para proveer de suficiente agua a la comunidad?
D	¿Qué medidas recomienda tomar para asegurar la accesibilidad del sistema para todos los miembros de la comunidad?
E	¿Qué medidas se deben tomar para garantizar la sostenibilidad del sistema a largo plazo?



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

ESTIMADO PROFESOR (A): MANUEL FIGUEIRA

Seguidamente se le presenta un guion de entrevista que va dirigido a un panel de expertos de diferentes áreas de trabajo en la comunidad de la Santísima Trinidad., ubicada en Rio Sil, Municipio Naguanagua, Estado Carabobo, para un total de tres (03) personas; las respuestas que se obtendrán de la aplicación de este instrumento de recolección de datos va a permitir dar respuesta al objetivo específico número uno (01) de la investigación, que se denomina: **“PROPUESTA DE DISEÑO DE RED DE ACUEDUCTOS PARA LA COMUNIDAD SANTISIMA TRINIDAD UBICADA EN RIO SIL, MUNICIPIO NAGUANAGUA ESTADO CARABOBO.”**, de tal manera que permita obtener información de una fuente confiable. Por lo que se solicita a usted de sus buenos oficios para la validación de este instrumento dada su formación académica y experiencia en el ramo industria y académico.

A tal efecto se anexa el cuadro técnico metodológico, el guión de entrevista y el formato de validación.

AUTOR:

Silva, Orlando.

C.I.: 24.571.432

TUTOR (A):

López, Zhandra

C.I.: V-18.106.232



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO (CUESTIONARIO DE LA ENCUESTA)

Coloque con una (X), en la alternativa que corresponda según opinión sobre los aspectos planteados, anote las observaciones que considere necesario en el recuadro destinado para ello.

Ítem	Redacción de Ítems			Pertinencia de los Objetivos		Observaciones
	Clara	Confusa	Tediosa	Permite	No Permite	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						

Fecha: 26/01/2022

Firma del Especialista

Breve descripción del perfil académico del Especialista:	
--	--



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO (GUIÓN DE LA ENTREVISTA)

Coloque con una (X), en la alternativa que corresponda según opinión sobre los aspectos planteados, anote las observaciones que considere necesario en el recuadro destinado para ello.

Ítem	Redacción de Ítems			Pertinencia de los Objetivos		Observaciones
	Clara	Confusa	Tediosa	Permite	No Permite	
A						
B						
C						
D						
E						

Fecha: 26/01/2022

Firma del Especialista

Breve descripción del perfil académico del Especialista:	
--	--



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

ESTIMADO PROFESOR (A): LUIS RODRIGUEZ

Seguidamente se le presenta un guión de entrevista que va dirigido a un panel de expertos de diferentes áreas de trabajo en la comunidad de la Santísima Trinidad., ubicada en Rio Sil, Municipio Naguanagua, Estado Carabobo, para un total de tres (03) personas; las respuestas que se obtendrán de la aplicación de este instrumento de recolección de datos va a permitir dar respuesta al objetivo específico número uno (01) de la investigación, que se denomina: “**PROPUESTA DE DISEÑO DE RED DE ACUEDUCTOS PARA LA COMUNIDAD SANTISIMA TRINIDAD UBICADA EN RIO SIL, MUNICIPIO NAGUANAGUA ESTADO CARABOBO.**”, de tal manera que permita obtener información de una fuente confiable. Por lo que se solicita a usted de sus buenos oficios para la validación de este instrumento dada su formación académica y experiencia en el ramo industria y académico.

A tal efecto se anexa el cuadro técnico metodológico, el guión de entrevista y el formato de validación.

AUTOR:

Silva, Orlando.

C.I.: 24.571.432

TUTOR (A):

López, Zhandra

C.I.: V-18.106.232



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO (CUESTIONARIO DE LA ENCUESTA)

Coloque con una (X), en la alternativa que corresponda según opinión sobre los aspectos planteados, anote las observaciones que considere necesario en el recuadro destinado para ello.

Ítem	Redacción de Ítems			Pertinencia de los Objetivos		Observaciones
	Clara	Confusa	Tediosa	Permite	No Permite	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						

Fecha: 26/01/2022

Firma del Especialista

Breve descripción del perfil académico del Especialista:	
--	--



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO (GUIÓN DE LA ENTREVISTA)

Coloque con una (X), en la alternativa que corresponda según opinión sobre los aspectos planteados, anote las observaciones que considere necesario en el recuadro destinado para ello.

Ítem	Redacción de Ítems			Pertinencia de los Objetivos		Observaciones
	Clara	Confusa	Tediosa	Permite	No Permite	
A						
B						
C						
D						
E						

Fecha: 26/01/2022

Firma del Especialista

Breve descripción del perfil académico del Especialista:	
--	--



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

ESTIMADO PROFESOR (A): YSCARLLY PINTO

Seguidamente se le presenta un guión de entrevista que va dirigido a un panel de expertos de diferentes áreas de trabajo en la comunidad de la Santísima Trinidad., ubicada en Rio Sil, Municipio Naguanagua, Estado Carabobo, para un total de tres (03) personas; las respuestas que se obtendrán de la aplicación de este instrumento de recolección de datos va a permitir dar respuesta al objetivo específico número uno (01) de la investigación, que se denomina: **“PROPUESTA DE DISEÑO DE RED DE ACUEDUCTOS PARA LA COMUNIDAD SANTISIMA TRINIDAD UBICADA EN RIO SIL, MUNICIPIO NAGUANAGUA ESTADO CARABOBO.”**, de tal manera que permita obtener información de una fuente confiable. Por lo que se solicita a usted de sus buenos oficios para la validación de este instrumento dada su formación académica y experiencia en el ramo industria y académico.

A tal efecto se anexa el cuadro técnico metodológico, el guión de entrevista y el formato de validación.

AUTOR:

Silva, Orlando.

C.I.: 24.571.432

TUTOR (A):

López, Zhandra

C.I.: V-18.106.232



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO (CUESTIONARIO DE LA
ENCUESTA)**

Coloque con una (X), en la alternativa que corresponda según opinión sobre los aspectos planteados, anote las observaciones que considere necesario en el recuadro destinado para ello.

Ítem	Redacción de Ítems			Pertinencia de los Objetivos		Observaciones
	Clara	Confusa	Tediosa	Permite	No Permite	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						

Fecha: 26/01/2022

Firma del Especialista

Breve descripción del perfil académico del Especialista:	
--	--



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO (GUIÓN DE LA ENTREVISTA)

Coloque con una (X), en la alternativa que corresponda según opinión sobre los aspectos planteados, anote las observaciones que considere necesario en el recuadro destinado para ello.

Ítem	Redacción de Ítems			Pertinencia de los Objetivos		Observaciones
	Clara	Confusa	Tediosa	Permite	No Permite	
A						
B						
C						
D						
E						

Fecha: 26/01/2022

Firma del Especialista

Breve descripción del perfil académico del Especialista:	
--	--

REFERENCIAS

- (Albuja, Pinos Y Samaniego). (2013). **Uso de desarenadores en abastecimiento de agua potable**. Recuperado de https://www.lareferencia.info/vufind/Record/EC_611f96b1927a9f611b61bfa7138ee311#:~:text=Los%20desarenadores%20son%20estructuras%20ubicadas,y%20el%20objetivo%20prin...
- Angola y Mendoza. (2012). **Reingeniería de la Red de Distribución de Agua Potable de la Urbanización Safari Carabobo**. Universidad de Carabobo. Disponible en <http://mriuc.bc.uc.edu.ve/handle/123456789/4693>
- Arias, F. (2006). **El proyecto de investigación**. 6ª ed. Editorial episteme.
- Castro. (2003). **El proyecto de investigación y su esquema de elaboración**. Distrito Capital, Venezuela: Editorial Uyapar.
- Chiavenato. (2011). **Administración de Recursos Humanos 9ª ed**. Editorial McGraw-Hill. Recuperado de: https://books.google.co.ve/books-about-ADMINISTRACION-DE-RECURSOS_HUM-html-hl=es&id=4I-KtgAACAAJ&redir_esc=y
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela** - Publicada en Gaceta Oficial del jueves 30 de diciembre de 1999, N° 36.860.
- Cortese, L. y Vermiglio, G. (2014). Elaboración de una metodología de diseño e instalación de reforzamiento de estructuras de concreto armado en secciones rectangulares de miembros solicitados a flexión utilizando polímeros reforzados con fibra (FRP) conforme a normativa ACI comité 440.2R-08. Universidad José Antonio Páez (UJAP). Disponible en <https://bibliovirtualujap.wordpress.com/ingenieria-ingenieria-civil/>
- Dávila y Gómez. (2021). **Rediseño del Sistema de Drenaje en La entrada de los Bloques de Montaserino 12 Municipio San Diego del Estado Carabobo**. Universidad José Antonio Páez. Recibido mediante correo electrónico.
- González. (2014). **Proyecto del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para la Comunidad de Barrio Miranda II**. Universidad Central de Venezuela. Disponible en <http://saber.ucv.ve/handle/10872/18518>.

Hernández Sampieri, Fernández y Baptista. (2010). **Metodología de la investigación**. Editorial McGraw-Hill.

Ley de Aguas. Publicada en Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, martes 2 de enero de 2007, N° 38.595.

Medina. (2019). **Curso de Acueductos y Cloacas**. Universidad José Antonio Páez.

Mijares y García (2007). **Normas de trabajo de grado UJAP**.

Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPA). (s.f). **La escorrentía: un proceso clave en el ciclo del agua**. Madrid, España. Recuperado de <https://www.fundacionaquae.org/wiki/escorrentia/>.

Normas sanitarias para proyecto, construcción, reparación, reforma y mantenimiento de edificaciones. Publicada en Gaceta Oficial de la República de Venezuela, jueves 8 de septiembre de 1988, N° 4.044. Extraordinario.

Organización Mundial de la Salud (OMS). (s.f). **Agua**. Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water#:~:text=El%20agua%20contaminada%20puede%20transmitir,zonas%20con%20escasez%20de%20agua.>

Palella. S. y Martins, F. (2006) **Metodología de la investigación cuantitativa**. 2ª ed. Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador 2a edición (FEDUPEL). Disponible en https://www.academia.edu/35200587/2006_Metodologia-de-la-investigacion-cuantitativa-Palella.pdf

Sedano. (2020). **Estudio y Diseño del Sistema de Agua Potable del CC.PP. de Paucará, Distrito de Paucará, Provincia de Acobamba, Departamento de Huancavelica**. Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Huancavelica – Perú. Disponible en <https://es.scribd.com/document/512725230/Diseno-Del-Sistema-de-Agua-Potable>

Sequera. (2019). **Curso de Metodología de la Investigación**. Universidad José Antonio Páez.

Terán. (2009). **Evaluación, Diagnostico y Propuesta para la Optimización del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Sector Guaremal. Municipio Guaicaipuro-Estado Miranda.** Universidad Central de Venezuela. Disponible en <http://saber.ucv.ve/handle/10872/19300>.

Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Vicerrectorado de Investigación y Postgrado (2011). **Manual de Trabajo de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales.** Caracas: FEDUPEL.

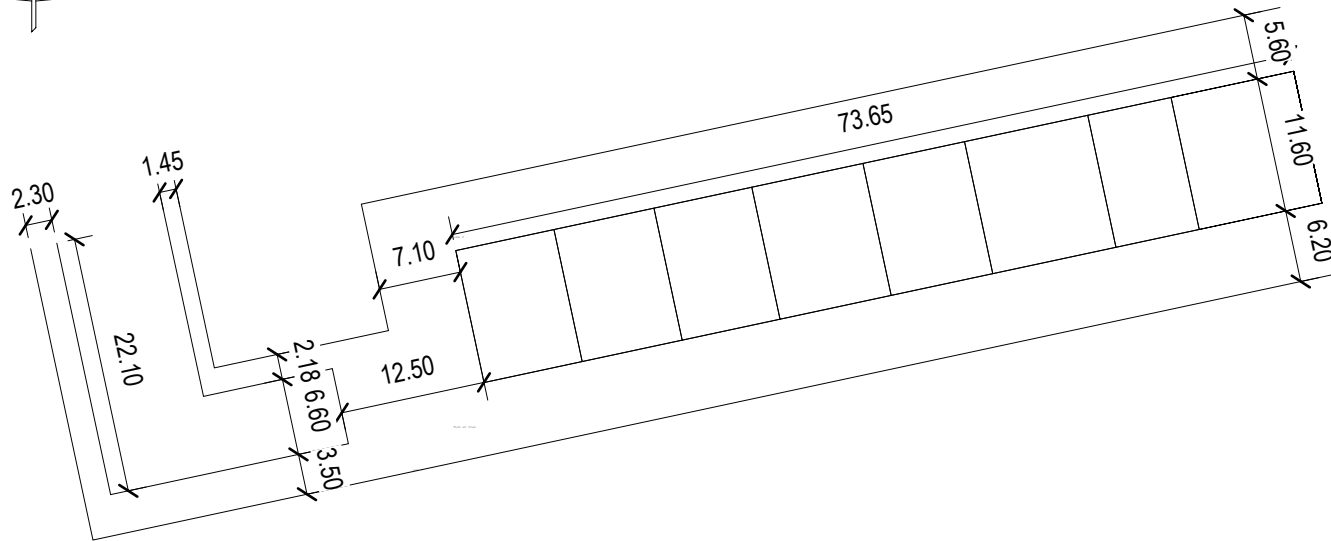
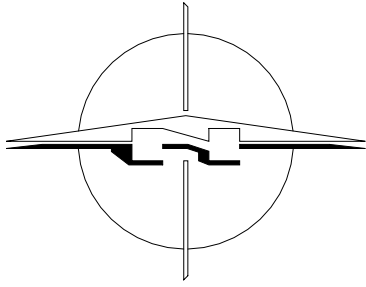
Wikipedia. (s.f). **Agua.** Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/Agua>

Wikipedia. (s.f). **Cavitación.** Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/Cavitaci%C3%B3n>.

Wikipedia. (s.f). **Partículas en suspensión.** Recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/Part%C3%ADculas_en_suspensi%C3%B3n.

Wikipedia. (s.f). **Presión de vapor.** Recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/Presi%C3%B3n_de_vapor.

ANEXOS



1 Plano de Calles

1 : 650



**PROPUESTA DE DISEÑO DE
RED DE ACUEDUCTOS PARA
LA COMUNIDAD SANTISIMA
TRINIDAD UBICADA EN RIO
SIL, MUNICIPIO NAGUANAGUA
ESTADO CARABOBO**

Tutor: Ing. Zhandra Lopez
C.I.: 18.106.232

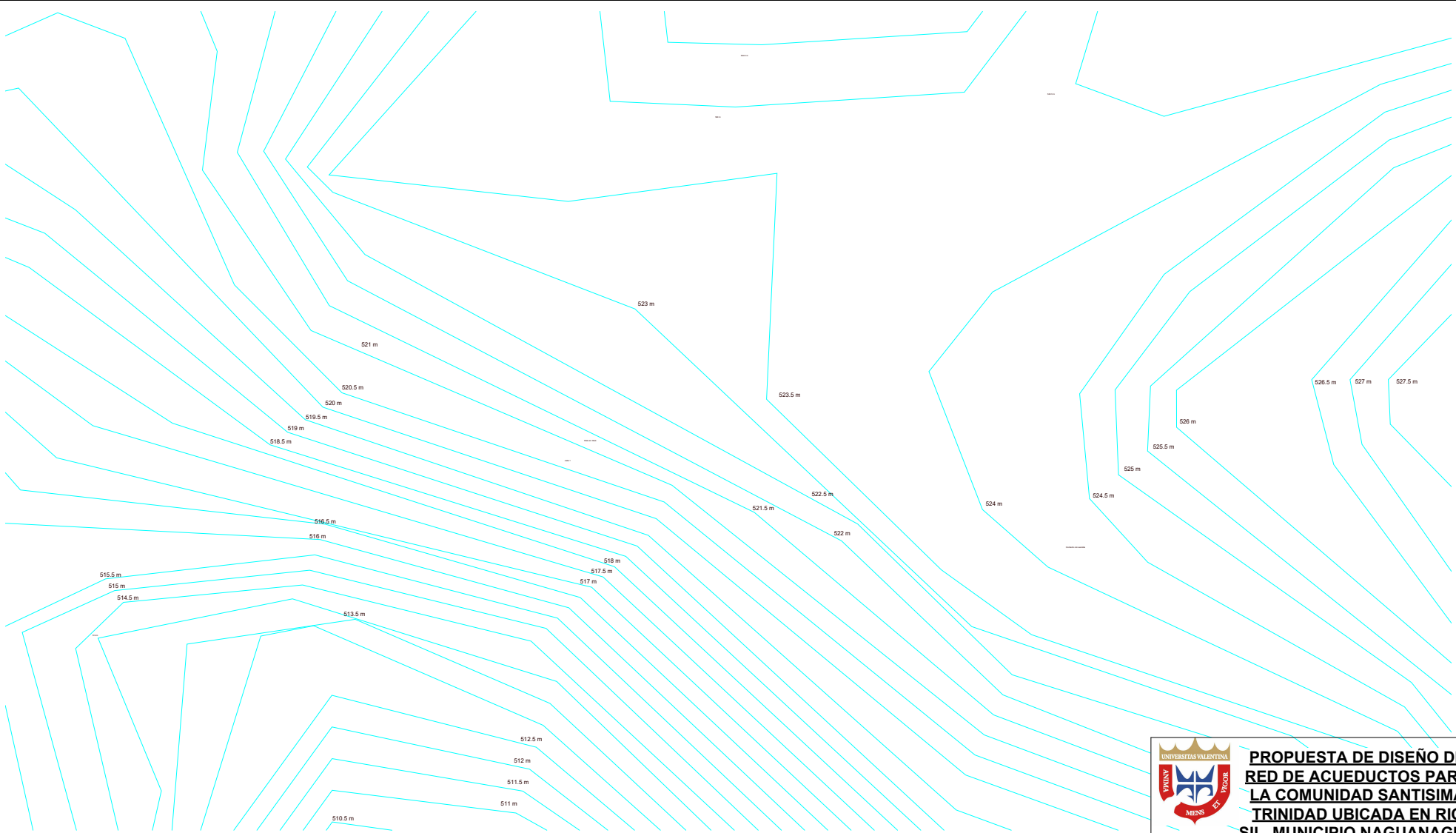
Ing. Orlando Silva
C.I.: 24.571.432

Plano de Calles

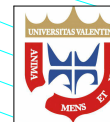
Escala 1 : 650

Fecha 10/12/23

**EST -
001**



① Curvas de nivel



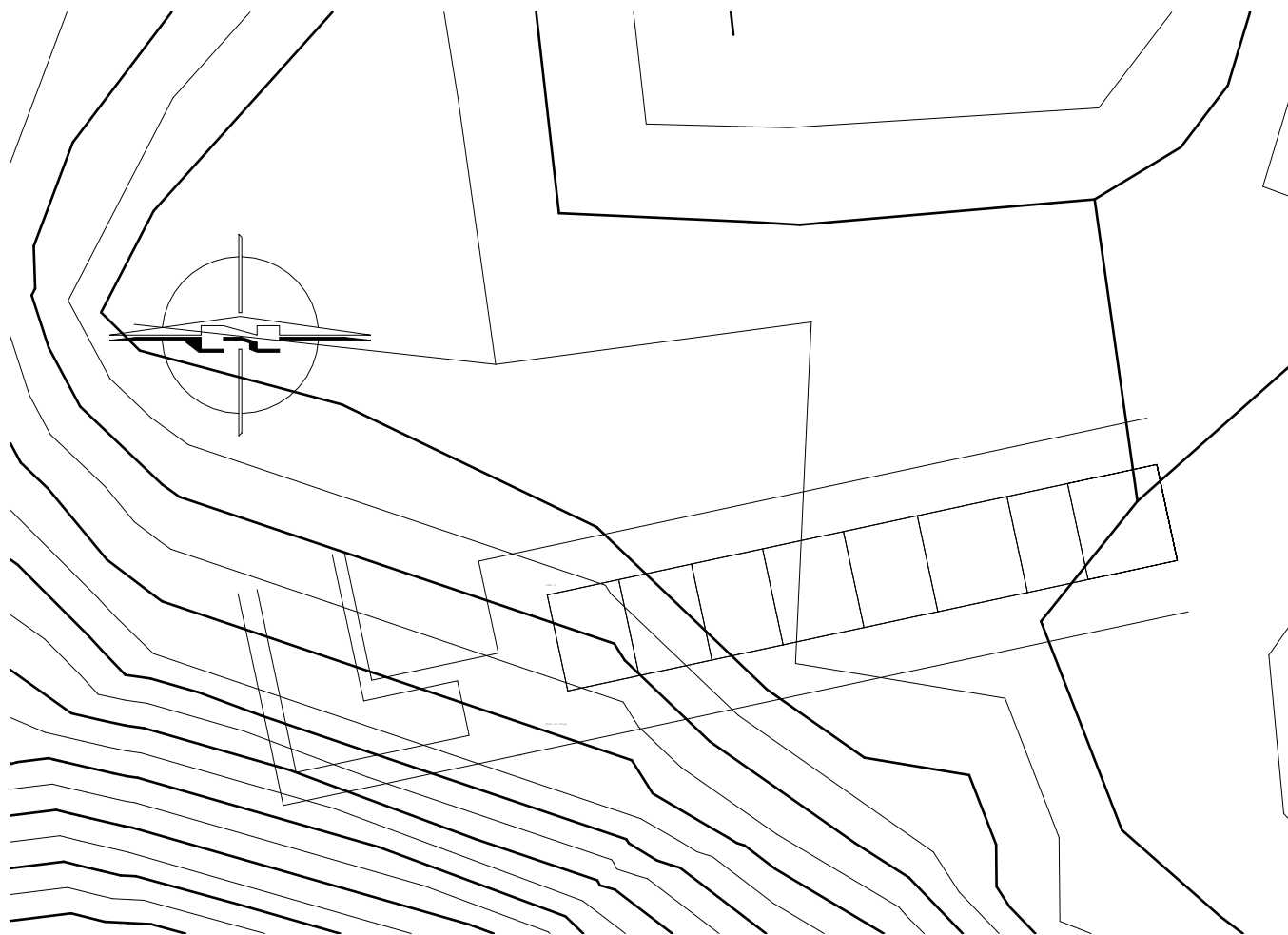
**PROPUESTA DE DISEÑO DE
RED DE ACUEDUCTOS PARA
LA COMUNIDAD SANTISIMA
TRINIDAD UBICADA EN RIO
SIL, MUNICIPIO NAGUANAGUA
ESTADO CARABOBO**

Tutor: Ing. Zhandra Lopez
C.I.: 18.106.232

Ing. Orlando Silva
C.I.: 24.571.432

Curvas de Nivel

Escala	EST -
Fecha 10/12/23	002



1 Curvas de Nivel y Parcelamiento
1 : 850



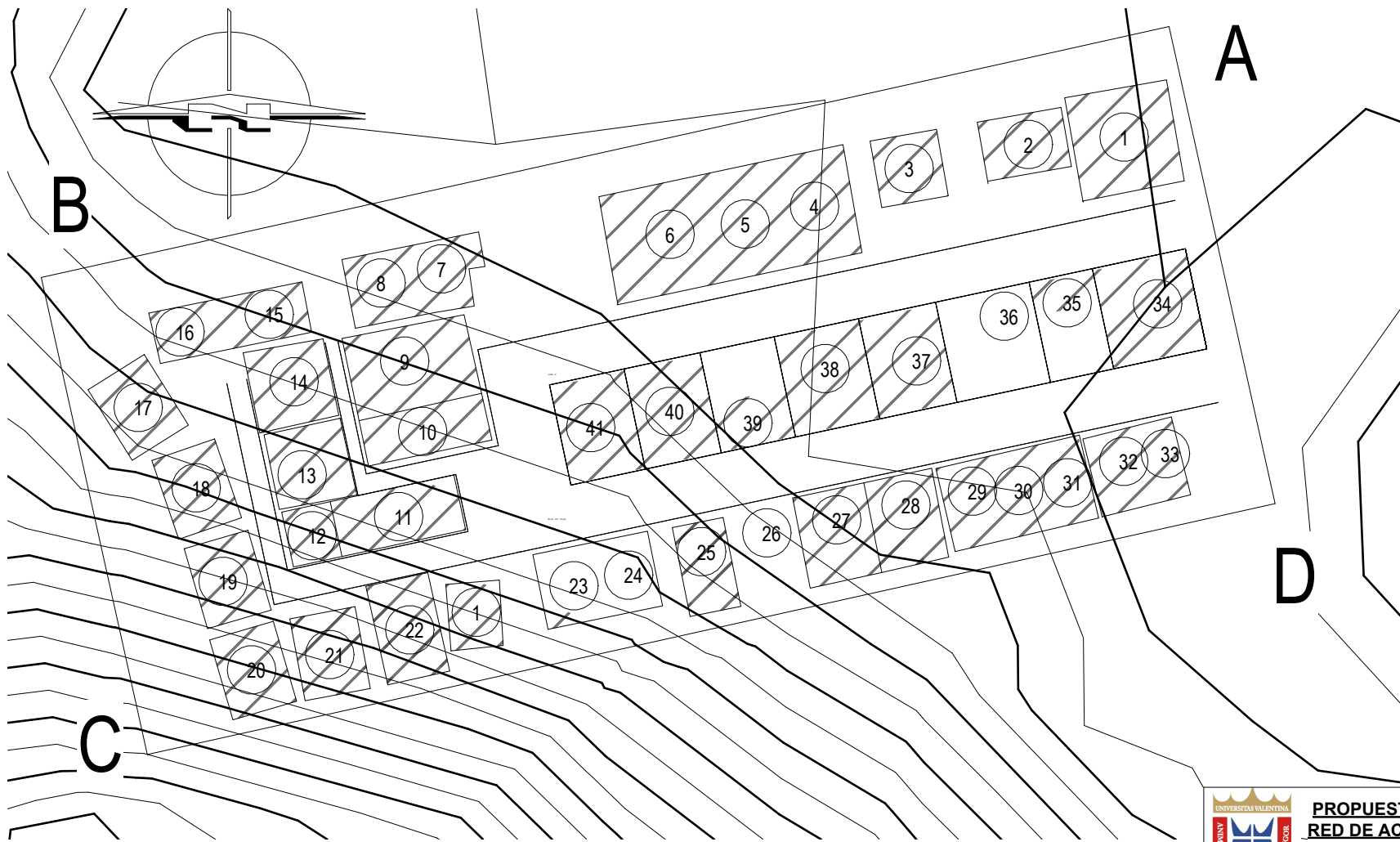
**PROPUESTA DE DISEÑO DE
RED DE ACUEDUCTOS PARA
LA COMUNIDAD SANTISIMA
TRINIDAD UBICADA EN RIO
SIL, MUNICIPIO NAGUANAGUA
ESTADO CARABOBO**

Tutor: Ing. Zhandra Lopez
C.I.: 18.106.232

Ing. Orlando Silva
C.I.: 24.571.432

Curvas de Nivel y Parcelamiento

Escala 1 : 850	EST -
Fecha 10/12/23	003



1

Poligonal

1 : 700



**PROPUESTA DE DISEÑO DE
RED DE ACUEDUCTOS PARA
LA COMUNIDAD SANTISIMA
TRINIDAD UBICADA EN RIO
SIL, MUNICIPIO NAGUANAGUA
ESTADO CARABOBO**

Tutor: Ing. Zhandra Lopez
C.I.: 18.106.232

Ing. Orlando Silva
C.I.: 24.571.432

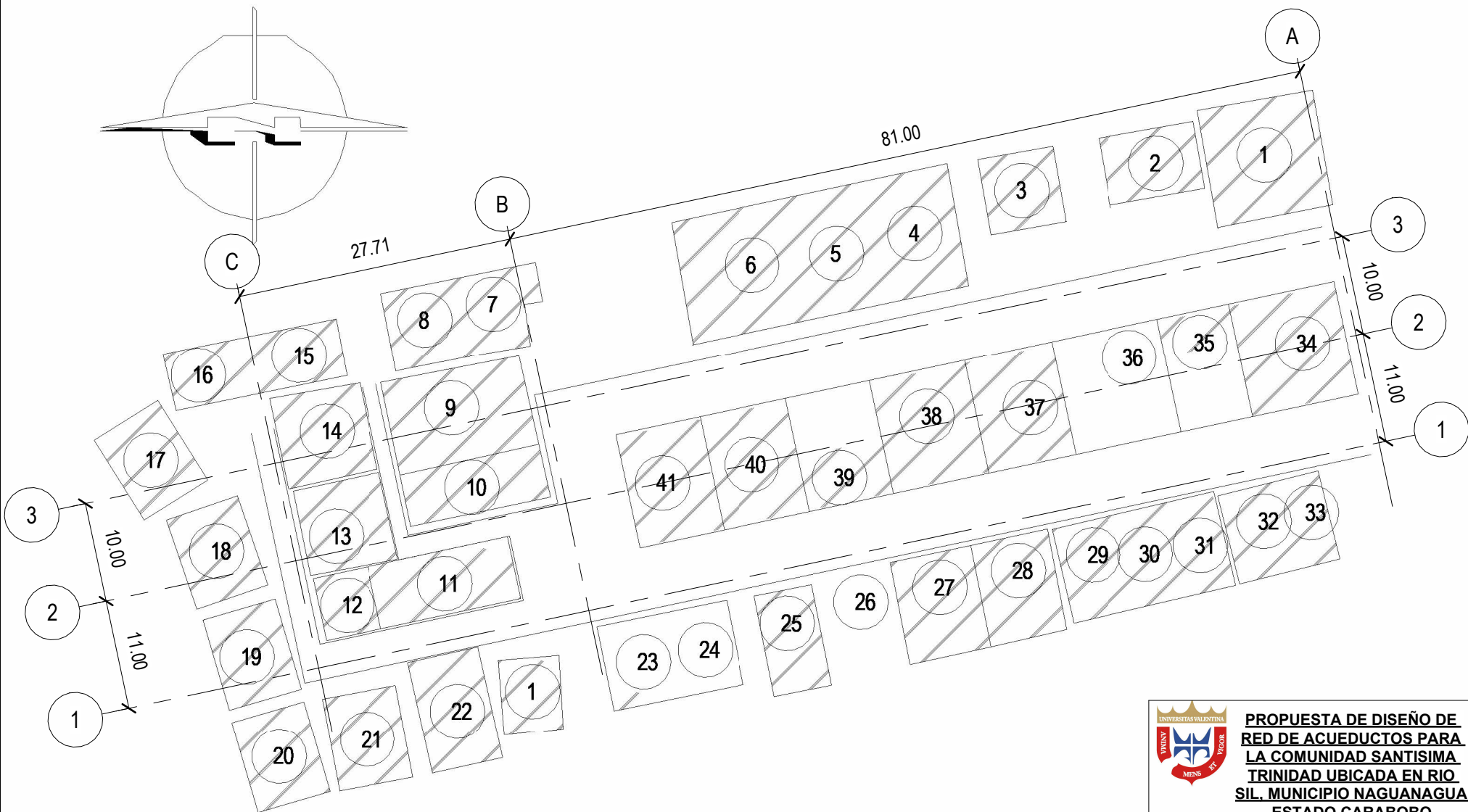
Plano de Poligonal

Escala 1 : 700

Fecha 10/12/23

EST -

004



1 Ejes de Construcción y Parcelamiento

1 : 550



**PROPUESTA DE DISEÑO DE
RED DE ACUEDUCTOS PARA
LA COMUNIDAD SANTISIMA
TRINIDAD UBICADA EN RIO
SIL, MUNICIPIO NAGUANAGUA
ESTADO CARABOBO**

Tutor: Ing. Zhandra Lopez
C.I.: 18.106.232

Ing. Orlando Silva
C.I.: 24.571.432

Ejes de Construcción y Parcelamiento

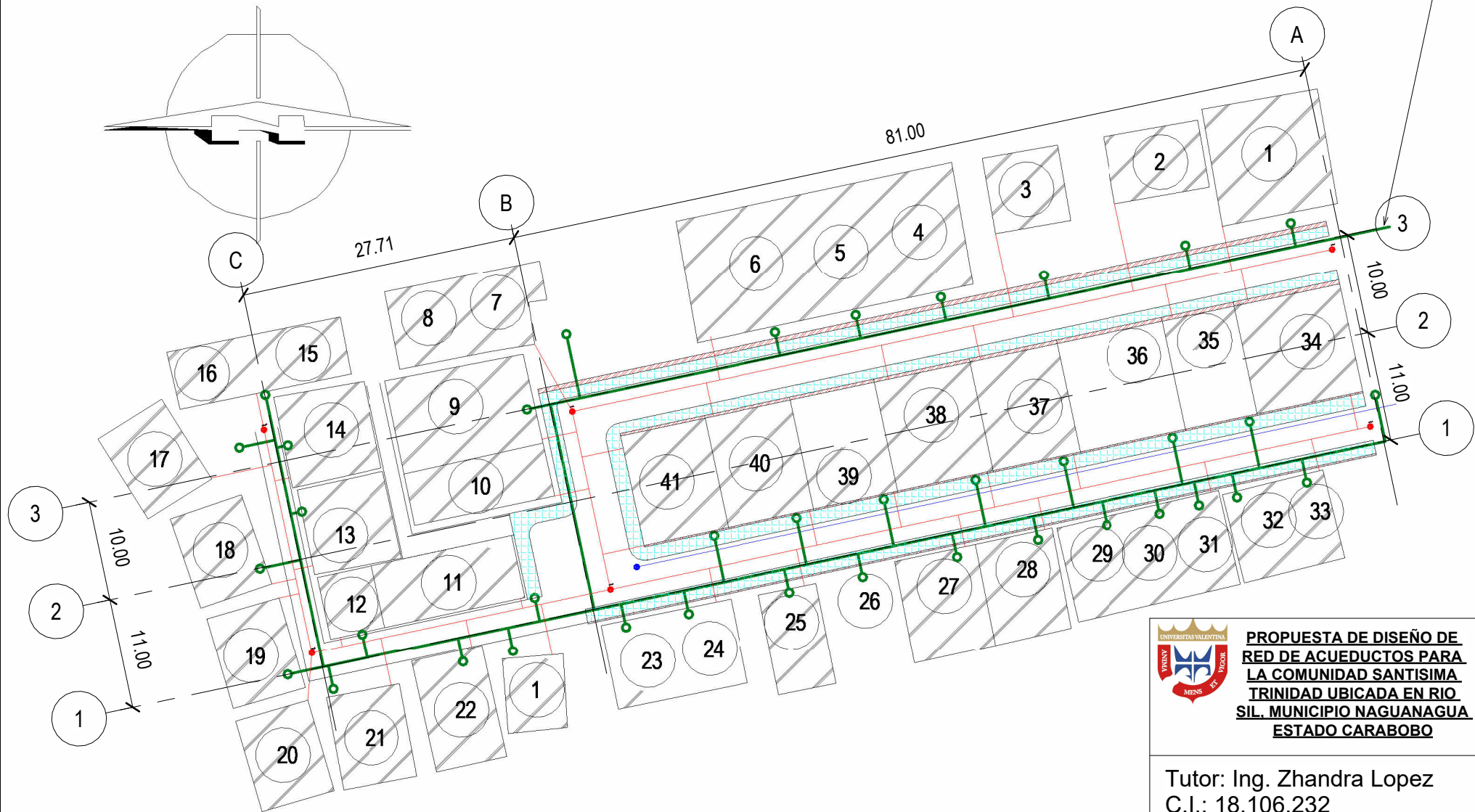
Escala 1 : 550

EST -

Fecha 10/12/23

005

Toma de captacion a la tubería de hidrocentro



1 Plano Conjunto de A.C. / A.S. / Drenaje

1 : 550



**PROPUESTA DE DISEÑO DE
RED DE ACUEDUCTOS PARA
LA COMUNIDAD SANTISIMA
TRINIDAD UBICADA EN RIO
SIL, MUNICIPIO NAGUANAGUA
ESTADO CARABOBO**

Tutor: Ing. Zhandra Lopez
C.I.: 18.106.232

Ing. Orlando Silva
C.I.: 24.571.432

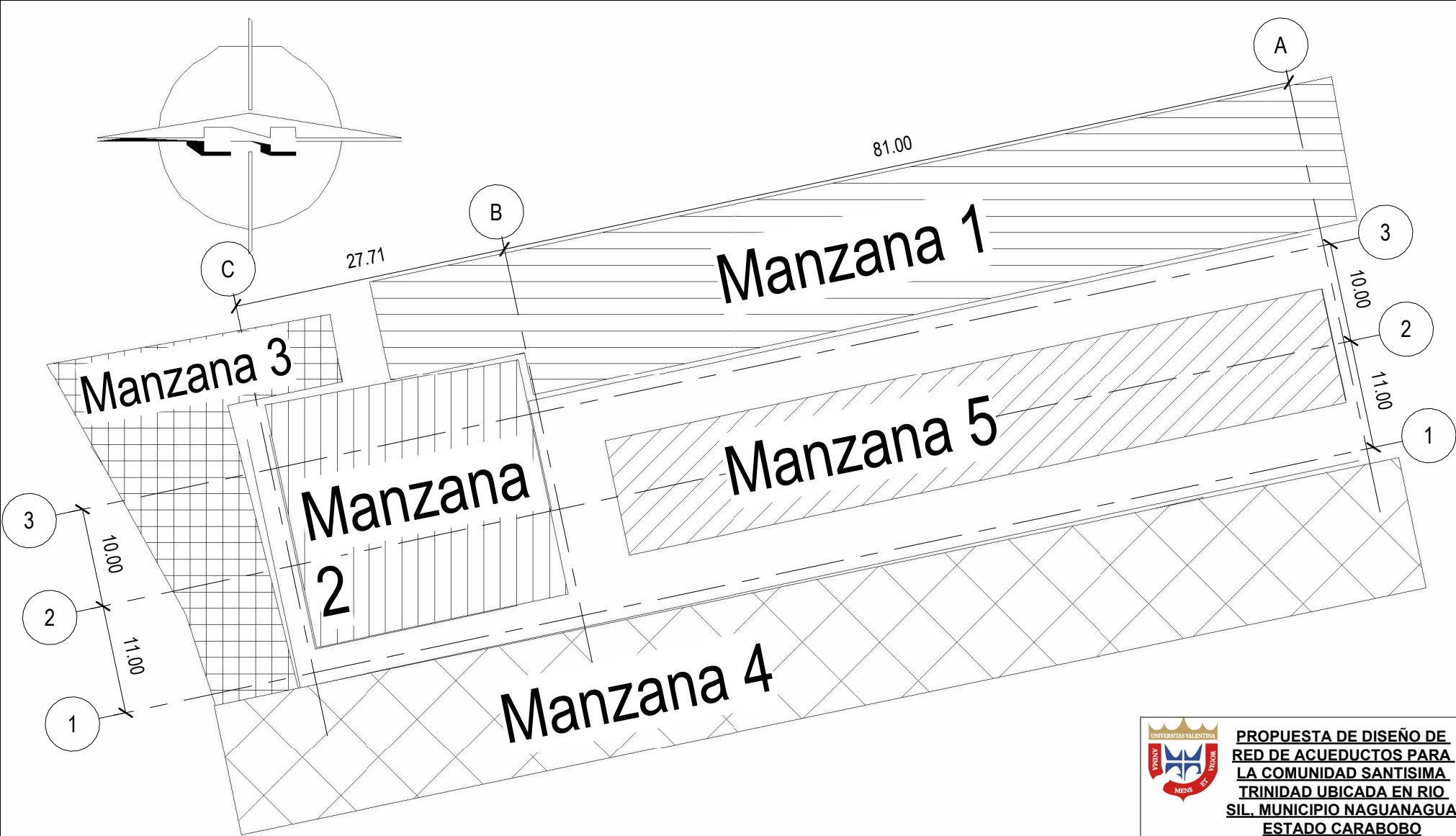
Plano Conjunto de A.C./A.S./Colector

Escala 1 : 550


Fecha 11/13/23

EST -

006



1 Manzanas
1 : 550


PROPUESTA DE DISEÑO DE RED DE ACUEDUCTOS PARA LA COMUNIDAD SANTISIMA TRINIDAD UBICADA EN RIO SIL, MUNICIPIO NAGUANAGUA ESTADO CARABOBO

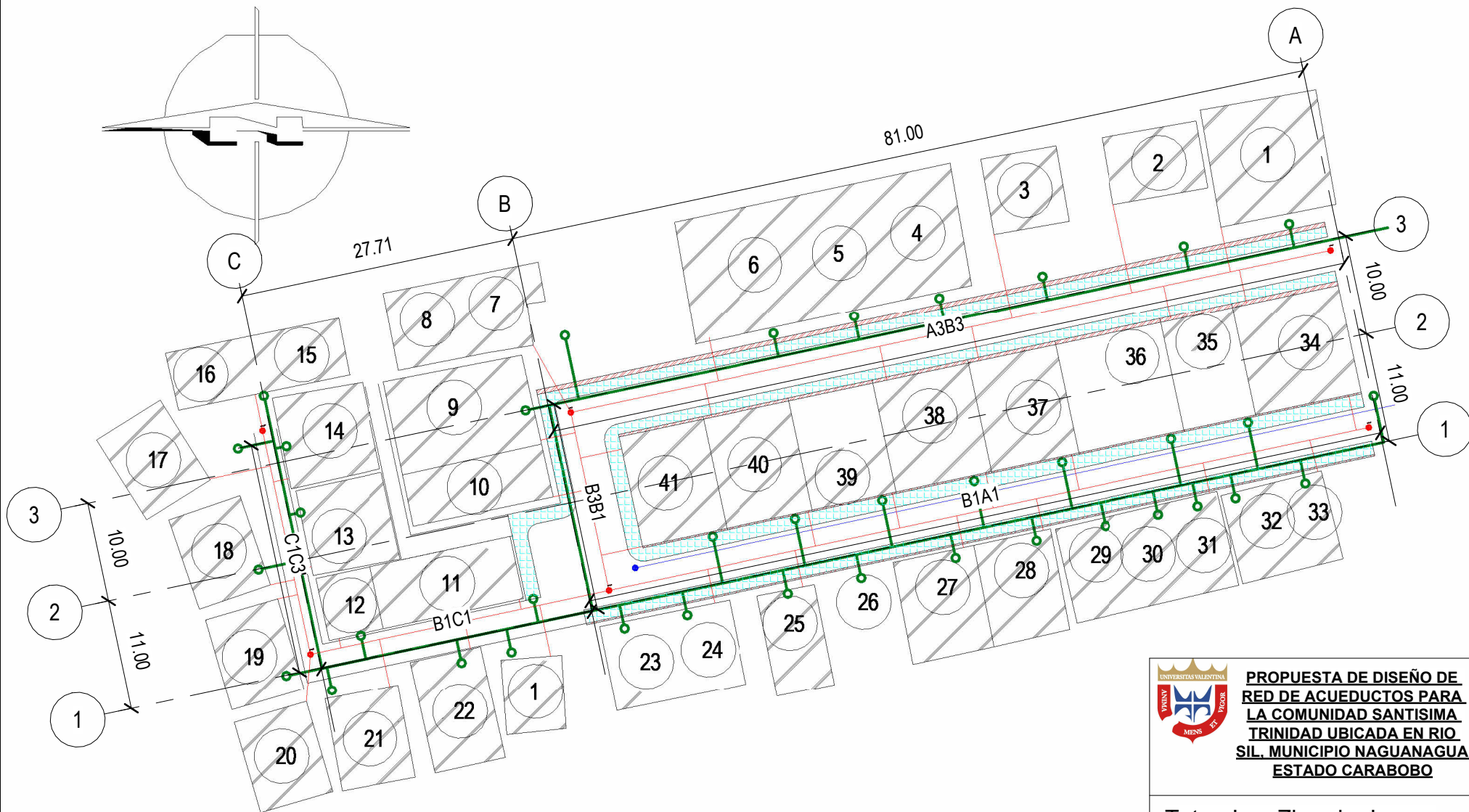
Tutor: Ing. Zhandra Lopez
C.I.: 18.106.232

Ing. Orlando Silva
C.I.: 24.571.432


Manzanas

Escala 1 : 550 **EST -**

Fecha 10/13/23 **007**



1 Tramos
1 : 550


PROPUESTA DE DISEÑO DE RED DE ACUEDUCTOS PARA LA COMUNIDAD SANTISIMA TRINIDAD UBICADA EN RIO SIL, MUNICIPIO NAGUANAGUA ESTADO CARABOBO

Tutor: Ing. Zhandra Lopez
C.I.: 18.106.232

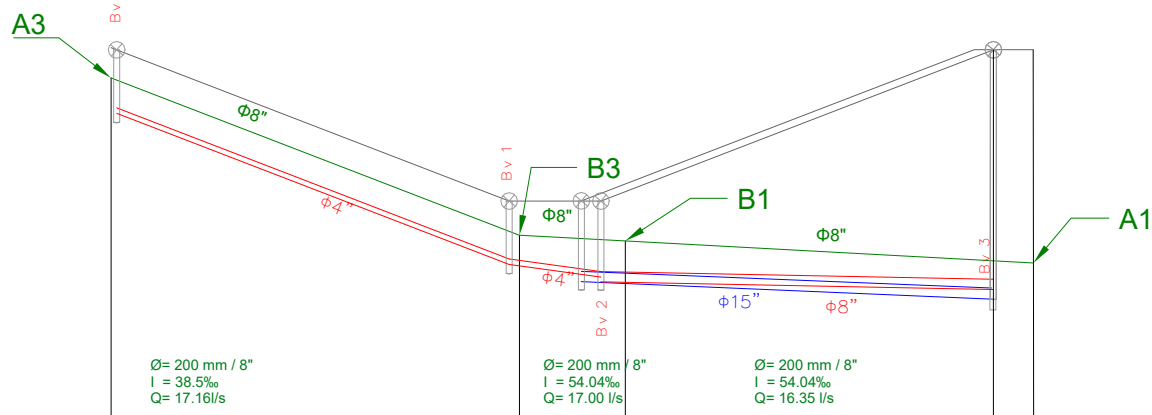
Ing. Orlando Silva
C.I.: 24.571.432

Tramos

Escala 1 : 550

Fecha 11/14/23

EST - 008



ESC. H=1:1000 V=1:100

Progresivas	0+1,110	0+079,900	0+100,900	0+181,900
Cotas del terreno	524,000	521,000	520,500	524,000
Cotas Rasante	523,940	520,323	519,937	519,770
Banqueo	0,6	0,677	1,14	4,23

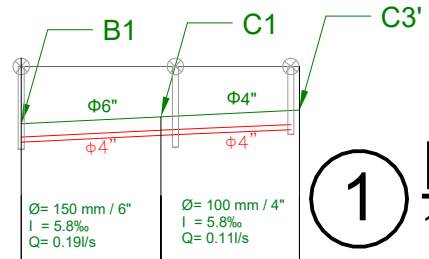
Red Principal - COL 0-3

Red Drenaje

Red Principal de Acueducto

1 Perfil Longitudinal de los 3 Colectores

1 : 1500



Red Secundaria - COL 2.2-2

Red Secundaria de Acueducto

Progresivas	0+000,000	0+027,700	0+055,100
Cotas del terreno	520,900	521,000	521,000
Cotas Rasante	519,937	520,000	520,136
Banqueo	1,14	1,00	0,864



PROPUESTA DE DISEÑO DE RED DE ACUEDUCTOS PARA LA COMUNIDAD SANTISIMA TRINIDAD UBICADA EN RIO SIL, MUNICIPIO NAGUANAGUA ESTADO CARABOBO

Tutor: Ing. Zhandra Lopez
C.I.: 18.106.232

Ing. Orlando Silva
C.I.: 24.571.432

Perfil Longitudinal

Escala 1 : 1500

Fecha 11/17/23

EST - 010