



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Crecimiento poblacional ascendente y reducción de la capacidad
hidráulica de la red de alcantarillado, zona turística de Asia-Lima

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Campos Avalos, Jorge Luis (ORCID: 0000-0001-6839-4227)

ASESOR:

Mg. Clemente Condori, Luis Jimmy (ORCID: 0000-0002-0250-4363)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de obras hidráulicas y saneamiento

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria

Dedico a Dios y mi madre Celia María Avalos Ramos y

A mi padre Percy Victor Campos Quispe, abuelos,

y hermanos,

Por brindarme su apoyo incondicional,

formando de mí una persona con mucha humildad.

A ustedes les debo todo y una vez más

por ayudarme llegar hasta esta etapa

más importante por el esfuerzo conjunto

con ustedes.

Gracias a todos.

Agradecimiento

Agradezco primero a Dios por guiarme siempre, así mismo a mis padres por el apoyo en toda mi etapa profesional que me ayudaron a cumplir mis objetivos con mucho esfuerzo y el amor que me brindan y darme unos buenos consejos a seguir.

A la Universidad César Vallejo:

Por cogerme como hogar de estudio, brindándome buen asesor que es ing. Clemente Condori Luis Jimmy que compartieron sus conocimientos y experiencia.

Gracias por el apoyo incondicional.

Índice

| | |
|---------------------------------------------------------|-------------|
| Carátula | i |
| Dedicatoria | ii |
| Agradecimiento | iii |
| Índice de tablas | v |
| Índice de figuras | vi |
| Resumen | vii |
| Abstract | viii |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. MARCO TEÓRICO | 9 |
| III.METODOLOGÍA | 18 |
| 3.1 Tipo y diseño de la investigación. | 18 |
| 3.2 Variables y operacionalización..... | 19 |
| 3.3 Población, muestra y muestreo..... | 21 |
| 3.4 Técnica e instrumento de recolección de datos. | 24 |
| 3.5 Procedimientos. | 24 |
| 3.6 Métodos de análisis de datos..... | 24 |
| 3.7 Validacion de expertos..... | 25 |
| 3.8 Validacion del instrumento. | 27 |
| 3.9 Aspectos éticos..... | 29 |
| IV.RESULTADOS | 30 |
| V.CONCLUSIONES | 62 |
| VI.RECOMENDACIONES | 63 |
| REFERENCIAS | 64 |
| ANEXOS | 66 |

Índice de tablas

| | |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla N° 1: Anexos del Distrito de Asia | 6 |
| Tabla N° 2: Crecimiento y escenario limite externos, 2015 y 2030 | 16 |
| Tabla N° 3: Crecimiento geométrico de acuerdo a la población | 19 |

Índice de figuras

| | |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| Figura N° 1: Porcentaje población, sistemas de saneamiento | 2 |
| Figura N° 2: Google Earth - Distrito de Asia | 6 |
| Figura N° 3: Macro localización distrito de Asia | 7 |
| Figura N° 4: Google Earth – Rosario de Asia | 8 |
| Figura N° 5: Metodología Zona de Estudio | 9 |
| Figura N° 6: escenario sectores externos – 2015 | 10 |
| Figura N° 7: escenario sectores externos – 2030 | 11 |
| Figura N° 8: Diseño lagunas oxidación tipo facultativa | 15 |
| Figura N° 9: Estructura de humedad artificial horizontal | 16 |
| Figura N° 10: Niveles de la Investigación.....- | 18 |
| Figura N° 11: Anexo de Rosario Asia | 21 |
| Figura N° 12: Hospedaje JJJ | 22 |
| Figura N° 13: Restaurante y Hospedaje el Español | 22 |
| Figura N° 14: Hospedaje Caimán..... | 23 |
| Figura N° 15: Planta de tratamiento de agua residuales | 23 |
| Figura N° 16: Vista aérea Google Earth – Anexo Rosario de Asia | 62 |
| Figura N° 17: Vista aérea Google Earth – Anexo Palma Alta | 62 |
| Figura N° 18: Vista aérea Google Earth – Anexo la Joya..... | 63 |
| Figura N° 19: Vista aérea Google Earth – Anexo Palma Baja | 63 |
| Figura N° 20: Vista aérea Google Earth – Anexo la Capilla | 64 |

Resumen

Crecimiento poblacional ascendente y reducción de la capacidad hidráulica de la red de alcantarillado, zona turística de Asia-Lima, consta con 9784 habitantes quienes en su mayoría se dedican al alquiler de hospedaje y restaurante, y comercialización que dependen de turistas nacionales e internacionales por ser una vía que une al boulevard de Asia.

El presente trabajo se efectuó con el propósito de dar información respectiva por el aumento de crecimiento poblacional ascendente por la fiesta festivas, incluyéndola temporada de verano por ese motivo la capacidad hidráulica de la red de alcantarillado sanitario va en aumento las agua residuales y como propósito así mitigar las problemáticas del “Distrito de Asia”, con el fin de dar solución en dicho distrito, se optó por dar información respectivo que del año 2017 al 2037 con el método aritmético, método geométrico, crecimiento poblacional ascendente va a determinar la situación actual del lugar. Por lo tanto, este sistema permitirá mejor su calidad de vida y así también proteger el medio ambiente, ya que tiene como principal función realizar descargas optimas de agua residuales, a una planta de tratamiento de las mismas.

Se deben considerar las normas técnicas y datos reales del área de estudio y así poder realizar los cálculos adecuados para la red de alcantarillados sanitario datos reales del área en estudio y así poder utilizar los métodos adecuados.

Palabras claves: Fecha festiva, Temporada de verano, Método aritmético, Método geométrico.

ABSTRACT

Ascending population growth and reduction of the hydraulic capacity of the sewerage network, the Asia-Lima tourist area, has 9784 inhabitants, most of whom are dedicated to renting accommodation and restaurants, and marketing that depend on national and international tourists because they are a road that connects to the boulevard de Asia.

The present work was carried out with the purpose of giving respective information due to the increase in ascending population growth due to the festive festivities, including the summer season, for that reason the hydraulic capacity of the sanitary sewer network is increasing the residual water and as such to mitigate the problems of the "District of Asia", in order to provide a solution in that district, it was decided to provide respective information that from the year 2017 to 2037 with the arithmetic method, geometric method, ascending population growth will determine the current situation of the place. Therefore, this system will allow a better quality of life and thus also protect the environment, since its main function is to carry out optimal discharges of waste water to a treatment plant.

The technical standards and real data of the study area must be considered and thus be able to perform the appropriate calculations for the sanitary sewer network real data of the study area and thus be able to use the appropriate methods.

Keywords: Holiday date, Summer season, Arithmetic method, Geometric method.

I. INTRODUCCIÓN

En el mundo entero hay situaciones por el tiempo de vida de la red de alcantarillado el desborde por el crecimiento poblacional y aumento de las aguas residuales trayendo como consecuencia mayores enfermedades a la población. El método aritmético, método geométrico está enfocado en mostrar la importancia del proceso del crecimiento población futura. Se basa en proyectar informaciones futuras y mejorar ampliación de red alcantarillado.

En América latina hay situaciones por el crecimiento poblacional y puede afectar el incremento de las aguas residuales. Pero el método aritmético y método geométrico muchos de estas aplicaciones, ya están utilizando en las empresas o entidades que está enfocado en proyectar a futuro.

Charaña M. (2018) Plan de manejo integral con las aguas residuales de Villa Chullunquiani, del distrito de Juliaca, provincia San Román – Puno; En estos tiempos se aprecia el acelerado crecimiento poblacional y el desarrollo industrial, por ende ha generado el incremento de la producción de aguas residuales y sobre cargas hidráulicas en las redes de alcantarillado, para tal efecto la contaminación debido a que las cajas de inspección, buzones y tanque sépticos colapsen, no permitiendo la adecuada circulación de las aguas residuales, posteriormente provocando malos olores, de igual forma las aguas residuales son vertidas sin ningún tratamiento alguno o parcial en las cámaras receptoras, generando de esta forma grandes problemas de orden ecológico y de salud pública.

En el Perú, Se estimó en la cobertura rural que en el año 2016 el 75.4% de la población carecen de alcantarillado y en la cobertura urbana el 11.7% de la población carecen de alcantarillado, de acuerdo al Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Plan Nacional de Saneamiento 2017 – 2021 que aprueba el D. S. N° 018-2017-VIVIENDA.

La población de Villa Chullunquiani se expone el déficit del sistema de alcantarillado y PTAR, al mismo tiempo no cuenta con una cobertura universal para la red de alcantarillado, igualmente la red de alcantarillado hoy en día es desordenada, tiene muchas pérdidas en sus tramos existentes, tanques sépticos, cajas de inspección, infiltraciones y malos olores que generan una incomodidad a toda la población existente. Los servicios de saneamiento en Villa Chullunquiani son insostenibles por la insuficiente inversión y la debida importancia que se requiere.

Los diferentes sistemas de saneamiento de la población se identifican el porcentaje en la figura 1

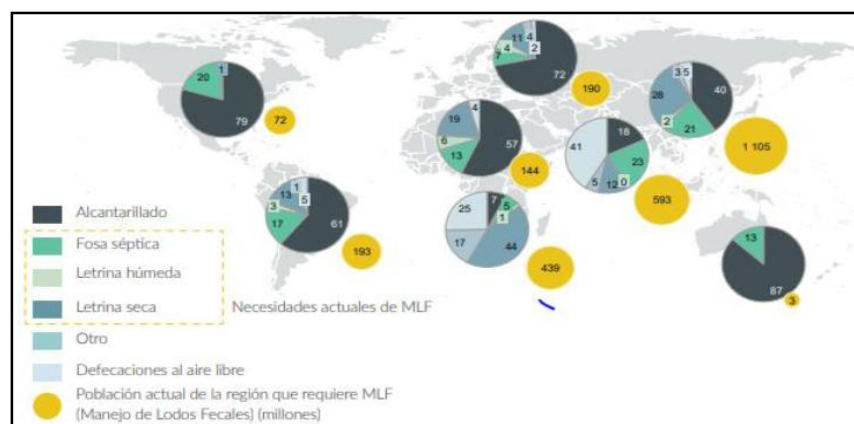


Figura N° 1: Porcentaje población, sistemas de saneamiento

Ramos B. (2018) análisis comparativo técnico – económico de la red de alcantarillado condominial y convencional. Actualmente el centro poblado cuenta con un sistema de agua en adecuadas condiciones, pero no se cuenta con el sistema que elimine las aguas residuales.

En el Perú y especialmente en Lima el método aritmético, método geométrico se está enfocando en proyectar a futuro para analizar la red de alcantarillado por el incremento poblacional para satisfacer informaciones a las empresas y entidades.

Duran R. (2020) actualmente la tasa está en pleno de crecimiento poblacional y es óptima necesidad de tener servicios básicos para aguas residuales que será indispensable calidad de vida.

En el distrito de Asia, hay un crecimiento poblacional ascendente y por el aumento de agua residuales en la red de alcantarillado. Esta situación problemática se debe, entre otras razones, crecimiento poblacional y al aumento de las aguas residuales.

Si esta situación problemática continuara presentándose lo que podría pasar es que las aguas residuales incrementarían y habría desborde afectando económicamente a la población. Como profesional del área se sugiere implementar el método aritmético, método geométrico para la solución del mencionado problema.

Planteamiento del problema de investigación

Problema general

¿Cómo el crecimiento poblacional ascendente analizaría la reducción de la capacidad hidráulica de la red de alcantarillado, zona turística de Asia-Lima?

Problemas específicos

¿Con el control de la urbanización se regularía la reducción de la capacidad hidráulica de la red de alcantarillado zona turística de Asia-Lima?

¿Con la planificación y ordenamiento de actividades festivas se controlaría la reducción de la capacidad hidráulica de la red de alcantarillado, zona turística de Asia-Lima?

¿Con la regulación de las inversiones económicas se verificaría la reducción de la capacidad hidráulica de la red de alcantarillado, zona turística de Asia-Lima?

Objetivos de la investigación

Objetivo general

Analizar la reducción de la capacidad hidráulica de la red de alcantarillado, zona turística de Asia-Lima por medio del crecimiento poblacional ascendente.

Objetivo específicos

Regular la reducción de la capacidad hidráulica de la red de alcantarillado zona turística de Asia-Lima por medio control de la urbanización.

Controlar la reducción de la capacidad hidráulica de la red de alcantarillado, zona turística de Asia-Lima, en base a la planificación y ordenamiento de actividades festivas.

Verificar la reducción de la capacidad hidráulica de la red de alcantarillado, zona turística de Asia-Lima en razón a la regulación de las inversiones económicas.

Hipótesis de la investigación

Hipótesis general

El crecimiento poblacional ascendente analizara la reducción de la capacidad hidráulica de la red de alcantarillado, zona turística de Asia-Lima

De acuerdo a característica de la investigación no se utilizó la hipótesis por tal motivo los temas de niveles, él nos indica el grado de profundidad de la investigación se caracteriza en los siguientes niveles de acuerdo a la figura 10.

JUSTIFICACIÓN

La investigación se basa en cuatro justificaciones de estudios como son; teórica, práctica, económica, y social.

a) Justificación teórica

Porque resumen el aporte teórico de los autores más importantes que hacen referencias a las variables en estudio, según Ramos B. (2018), El proyecto se justifica teóricamente porque está orientado a la variable de estudio. (p.4)

b) Justificación práctica

En la medida que ayuda a solucionar este problema actual, según Charaña M. (2018), El sistema de saneamiento permite el uso eficiente del agua. Asimismo, se busca con el proyecto reducir al más mínimo la contaminación. (p.18)

c) Justificación económica

Puesto que colabora con el ahorro o evita gasto económico de la población que se pueden ver afectado en situaciones similares a la del estudio. Evitar gastos médicos a los habitantes, según Charaña M. (2018), El presente proyecto busca determinar un plan de manejo integral con las aguas residuales de la población obteniendo una trabajabilidad óptima. (p.18)

d) Justificación social

En razón que se está identificando con personas que se encuentran en la problemática social, según Ramos B. (2018), El proyecto se justifica socialmente por la gran importancia ya que este proyecto beneficie a los pobladores de la urbanización. (p.4)

Delimitación

Espacial

Esta investigación cuenta con un alcance geográfico o espacial que considera el crecimiento poblacional ascendente y reducción de la capacidad hidráulica de la red de alcantarillado, zona Turística de Asia-lima, como se explica en la figura 2.



Figura N° 2: Vista aérea Google Earth - Distrito de Asia



Figura N° 3: Macro localización Distrito de Asia

Temporal

En cuanto al alcance temporal este se refiere a que se realizó el presente estudio en el año 2021.

El distrito de Asia está dividido por anexos, la investigación que se realizó tiene una población de 9784 Habitantes.

- Rosario
- Palma alta
- La joya palma baja
- Capilla

El área destinada por el crecimiento población ascendente- red alcantarillado se localiza en distrito de Asia como se describe en la figura 3, conformado en el anexo Rosario como se describe en la figura 4.



Figura N° 4: Vista aérea Google Earth – Rosario de Asia

II. MARCO TEÓRICO

Para la presente investigación se han indagado cinco antecedentes internacionales e nacionales que relacionan el uso de red alcantarillado por el crecimiento población, que a continuación se detallan:

Antecedentes internacionales

Bonilla V. (2018) el título de la tesis del “Pre-Diseño de la red de alcantarillado sanitario del condominio Recreacional Parcelación San Carlos en el municipio de Villavicencio, Colombia”.

Las descargas de aguas residuales es una amenaza potencial significativo al medio ambiente por eso es fundamental considerar de forma determinante la calidad de vida. El objetivo se partió del censo poblacional, con la información del INEI para los parámetros del diseño hidráulico. El método posteriormente se hizo una simulación por el medio del software SEWER-GEMS, por tal motivo se incluyen todas las actividades que se realizó en zona de estudio, como se muestran en la Figura 5.

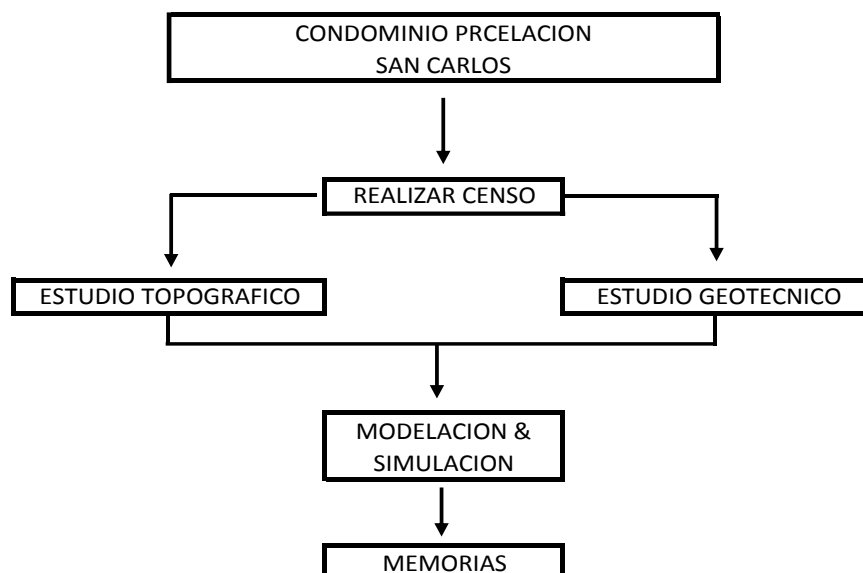


Figura N° 5: Metodología Zona de Estudio

Los resultados una vez propuesto este diseño, será tentativo para que el estado y la población tengan motivación de ejecutarlo.

Avila A. (2014) el título de la tesis es “Direccionalidad del crecimiento poblacional e identificación de sectores futuras desabastecidos de servicios básicos para la toma de decisiones en ordenamiento territorial, Ecuador”.

Se ha producido un elevado índice de desabastecimiento, donde es necesario considerar una alternativa optima sistema de alcantarillado. Se plantea los objetivos: Proyección direccional que permite la generación de escenarios futuros al año 2015 y 2030. El método utilizando es la de cadena Markov.

Direccionalidad del crecimiento poblacional

En las figuras 6 y 7, para el escenario de límites con sectores externos, se pueden observar los resultados de la proyección desde el 2015 hasta el año 2030.

La tabla 2 muestra los valores de áreas crecimiento poblacional en año 2015 al 2030.

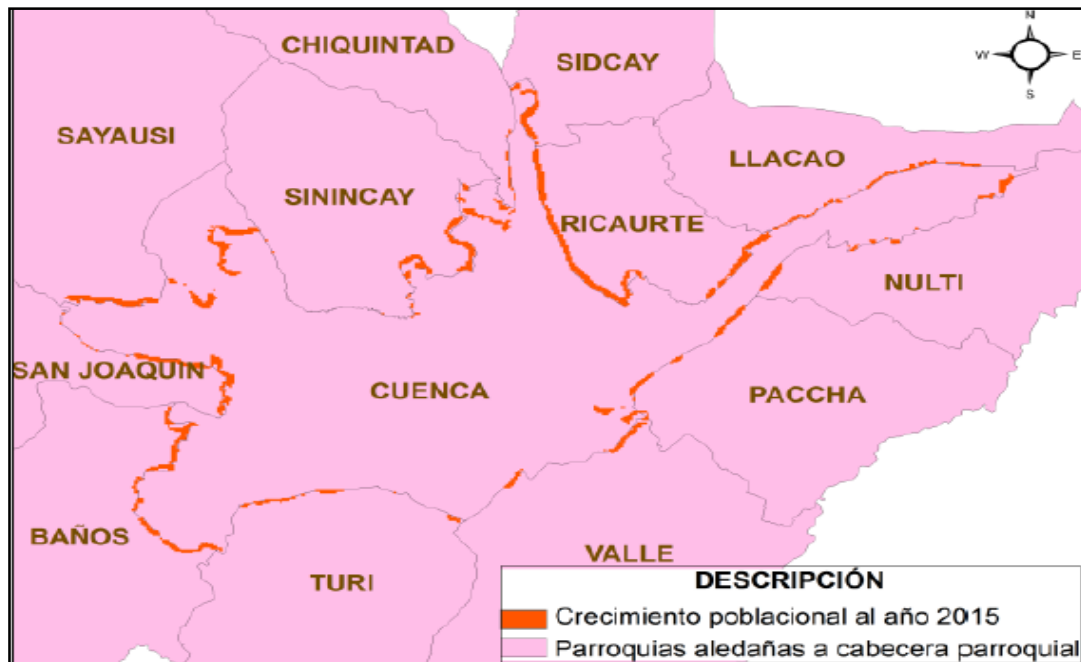


Figura N° 6: escenario sectores externos - 2015

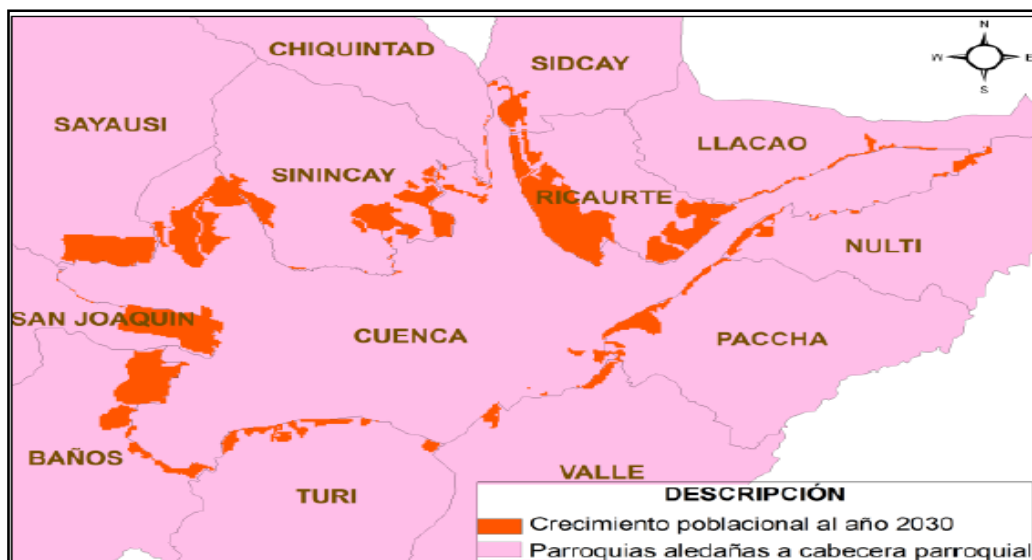


Figura N° 7: Escenario sectores externos - 2030

Tabla N° 2: Crecimiento y escenario limite externos - 2015 y 2030

| Área Poblada 2012 (km ²) | Crecimiento área poblada al 2015 | | Crecimiento área poblada al 2030 | |
|--------------------------------------|----------------------------------|--------|----------------------------------|---------|
| 57.73 | 4,88 km ² | 8,44 % | 20,07 Km ² | 34,76 % |

Vega M. (2017) el título de la tesis es el “Diseño de la red de alcantarillado sanitario de la Comunidad El Tillal de la Parroquia San Vicente Cantón San Vicente, Ecuador”.

El objetivo es que la población no cuenta con los servicios básicos. El método para este diseño de alcantarillado se utilizaron los métodos científicos, históricos, descriptivos y estadísticos.

El resultado por falta de datos, se adopte para la proyección geométrica los índices de crecimiento indicados en la siguiente tabla 3.

Tabla N° 3: Crecimiento geométrico de acuerdo a la población

| COEFICIENTES DE INCREMENTO GEOMETRICO | |
|---------------------------------------|------|
| Región geográfica | r(%) |
| Sierra | 1 |
| Costa | 1,5 |

Merchán S. (2019) el título de la tesis es “Diseño de la red de alcantarillado sanitario en la comunidad La Cadena Parroquia Cascol, Cantón Paján, Ecuador”.

La comunidad “La Cadena” de la Parroquia Cascol del Cantón Paján, consta con 480 habitantes y por lo tanto se dedican a artesanía, y comercialización que dependen de turistas nacionales e internacionales por ser una vía que une a la provincia de Manabí y Guayas.

El presente trabajo se efectuó con el propósito de diseñar la red de alcantarillado sanitario para así mitigar las problemáticas de la comunidad “La Cadena”, con el fin de identificar si dicha comunidad requería de servicios básicos, se optó por una encuesta lo que determino la situación actual del lugar. Por lo tanto, se pudo evidenciar que no constaba el 100% con el servicio básico como es el alcantarillado sanitario, este sistema permitirá mejorar su calidad de vida y así también proteger el medio ambiente, ya que tiene como principal función realizar descargas optimas de agua residuales, a una planta de tratamiento de las mismas.

Se deben considerar las normas técnicas y datos reales del área de estudio y así poder realizar los cálculos adecuados para la red de alcantarillados sanitario datos reales del área en estudio y así poder utilizar los métodos adecuados para el diseño de alcantarillado sanitario tales como: levantamiento topográfico, bases y parámetros de cálculo hidráulico y el diseño. El objetivo del alcantarillado es uno de los elementos más necesarios en el desarrollo de una población a nivel mundial puesto que brindan condiciones de salubridad a las personas que habitan en ellas. Las redes de alcantarillado son consideradas en una comunidad un servicio necesario. El método de red de alcantarillado sanitario es un sistema de conductos subterráneos, el cual ha cumplido históricamente con la función de evacuar el agua residual. Resultado este diseño del sistema permitirá así reducir la contaminación efectuada por pozos ciegos y sépticos, los cuales son utilizados en la comuna ocasionando colapsos, convirtiéndose en el centro de contaminación.

Acorde a lo investigado en el área del proyecto se tomó el método más eficaz de las normas ecuatorianas proporcionando información y resultados reales mediante el levantamiento topográfico.

Vaca B. (2017) el título de la tesis es “Ampliación del alcantarillado combinado del barrio Miranda alto - parroquia de Amaguaña - Cantón Quito, Ecuador”. Debido al crecimiento poblacional, han experimentado, un incremento de población considerable. El objetivo principal se está enfocado en la planificación de obras de alcantarillado sustentable. El método se tomó como alternativas, un alcantarillado con un sistema independiente y combinado. El resultado concluyó que se tomara el sistema combinado.

Gómez L. (2018) el título de la tesis es “Diseño de la red de alcantarillado sanitario de la Comuna Ayampe, Cantón Puerto López, Provincia de Manabí”. El desarrollo de la población a nivel mundial quizás es uno de los elementos muy importante puesto que brindan condiciones de salubridad a las personas. El objetivo del sistema de saneamiento en muchas zonas del país por cuestión económico o estudios no cuentan con estos servicios. El método es que se pretende mejorar las condiciones de la población y reducir las contaminaciones que ocasionan enfermedades las aguas residuales. En los resultados se diseñará una red de alcantarillado que beneficiará a las personas.

Antecedentes nacionales

Ramos B. (2018) el título de la tesis es “Análisis comparativo técnico – económico de la red de alcantarillado condominial y convencional en el centro poblado menor de Carhuacatac, Distrito de Tarma, provincia de Tarma, Región de Junín”.

El presente objetivo fue la comparación técnico - económico de redes de alcantarillado. El método que utilizaron es softwares para los cálculos hidráulicos. El resultado se concluyó en elegir la red de alcantarillado condominial por ser económica propuesta.

Malca B. y Urbina P. (2017) el título de la tesis es la “Propuesta técnica del sistema de agua potable y creación de unidades básicas sanitarias empleando biodigestores, en el asentamiento humano huaca blanca baja, distrito de Pacanga, provincia de Chepen-la libertad”.

Debido al crecimiento poblacional y la antigüedad del sistema red alcantarillado, el objetivo es dar solución que genera un abastecimiento adecuado. El método se tiene que realizar aplicando los requerimientos técnicos y parámetros hidráulicos establecidos. Por lo tanto, el resultado se utilizaron Biodigestores con el fin utilizar letrinas con arrastre hidráulico.

Duran R. (2020) el título de la tesis es “Diseño de la red de alcantarillado para aguas residuales del centro poblado Malingas, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura, 2020”.

La red de alcantarillado busca como objetivo principal mejorar la calidad de vida para los pobladores. El método que proyectaron fue 2 lagunas oxidación primaria que se muestra en la figura 8. El resultado fue diseñado de tal forma que pueda trabajar por gravedad.

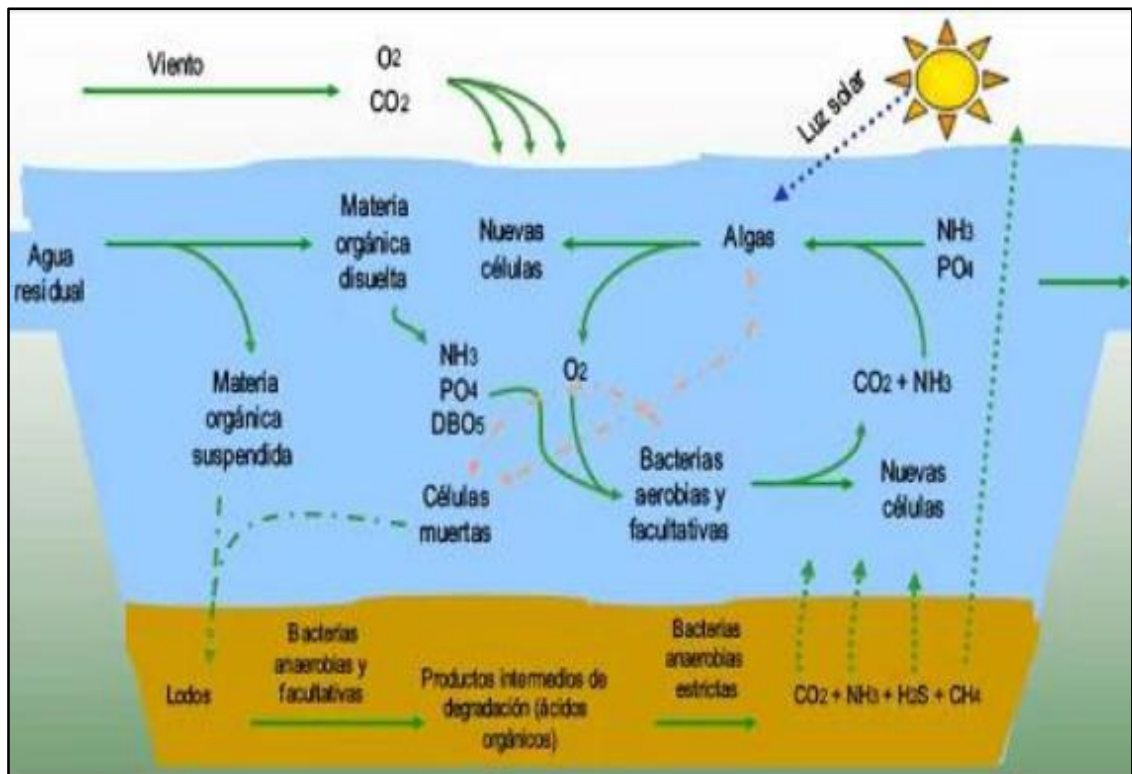


Figura N° 8: Diseño lagunas oxidación tipo facultativa

Charaña M. (2018) el título de la tesis es “Plan de manejo integral con las aguas residuales de Villa Chullunquiani, del distrito de Juliaca, provincia San Román – Puno”.

El objetivo es el incremento de aguas residuales sobre las cargas hidráulicas y que no adopta beneficio a la población. El método es contribuir con los lineamientos para mejorar la gestión de servicios de saneamiento. El resultado beneficiaría que el sistema de red de alcantarillado mediante el reúso de las aguas residuales en la población con un tratamiento adecuado de acuerdo a la figura 9.

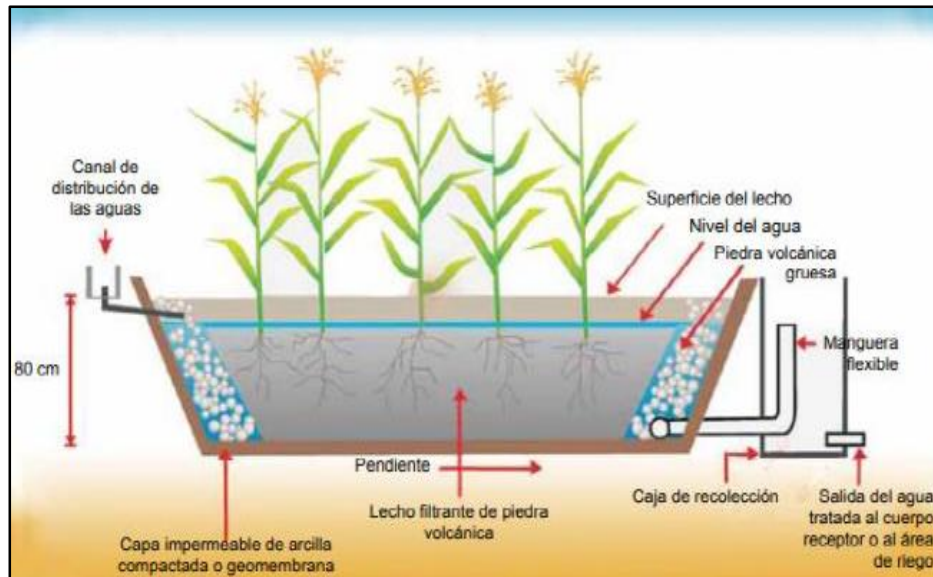


Figura N° 9: Estructura de humedad artificial horizontal

Torres C. y Trujillo G. (2018) el título de la tesis es “Diseño para el mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado de Shiran urbano, distrito Poroto, Trujillo, 2018”.

El reciente Proyecto de Investigación, se ha desarrollado su objetivo principal es el sistema de abastecimiento de agua potable existente que no satisface a la población. El método del sistema de saneamiento básico no cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales PTAR. El resultado de Proyecto beneficiará a 275 viviendas y a una población actual de 1,100 habitantes, con una tasa de crecimiento de 1.93%.

Adrianzén G. (2018) el título de la tesis es “Diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento Nuevo San Martín, distrito de Huarmaca, Huancabamba, Piura”.

La población cuenta con una red que no abastece a su población por lo que se debe ampliar y mejorar esta red existente. El objetivo es mejorar los sistemas de red de alcantarillado que son fundamentales para población. El método a realizar será el sistema de saneamiento para modificar o implementar en las diferentes zonas lotizadas que está muy alejada para satisfacer las necesidades de los pobladores. Por lo tanto, los resultados en las zonas

lotizadas se instalar biodigestores en las viviendas y que cuenta con una planta de tratamiento con la finalidad del bienestar de los pobladores.

Alfaro G. (2019) el título de la tesis es “Mejoramiento y ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del centro poblado de la Planchada – Camaná”.

Se ha presentado un crecimiento demográfico desorganizado por lo tanto hay déficit en el sistema de saneamiento. El objetivo que gran parte de la localidad no cuenta con los servicios de saneamiento. El método es que diseñara hidráulicamente los sistemas de red alcantarillado por lo tanto en los resultados se mejorar, optimizara e implementa un buen sistema para la recolección de las aguas residuales para garantizar un buen desenvolvimiento.

Olórtegui T. (2018) el título de la tesis es “Diseño del sistema de tratamiento de aguas residuales para preservar el medio ambiente en la localidad de Eslabón, Huallaga, San Martín”.

El objetivo consiste en disminuir enfermedades infecciosas en la localidad. El método consiste que el proyecto beneficiará a 1066 habitantes que contribuirá a la mejor de la calidad de vida. Los resultados de tal forma que este servicio por ser de vital importancia evitara que los habitantes emigren hacia otros lugares para mejor nivel de vida.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de la investigación

Método de investigación

El método que voy a utilizar es lógico inductivo por tal motivo la investigación es el crecimiento población o reducción capacidad hidráulica.

Según Torres C. (2018) El método de estudio de datos utilizado en el presente proyecto se basa a *la estadística descriptiva*.

Tipo de investigación

El presente estudio es descriptivo por tal motivo la investigación es de tipo aplicada, según Duran R. (2020), determinando la condición se tendrá establecidos los tipos de investigación para luego ser analizados e interpretados. (p. 66)

Nivel de investigación

Esta investigación es nivel *descriptivo-explicativo* que de acuerdo a la investigación que estoy realizando, según Supo J. (2017) que es muy conocedor de estos temas de niveles, él nos dice al grado de profundidad de la investigación se caracteriza en los siguientes niveles que se describe en la figura 10.

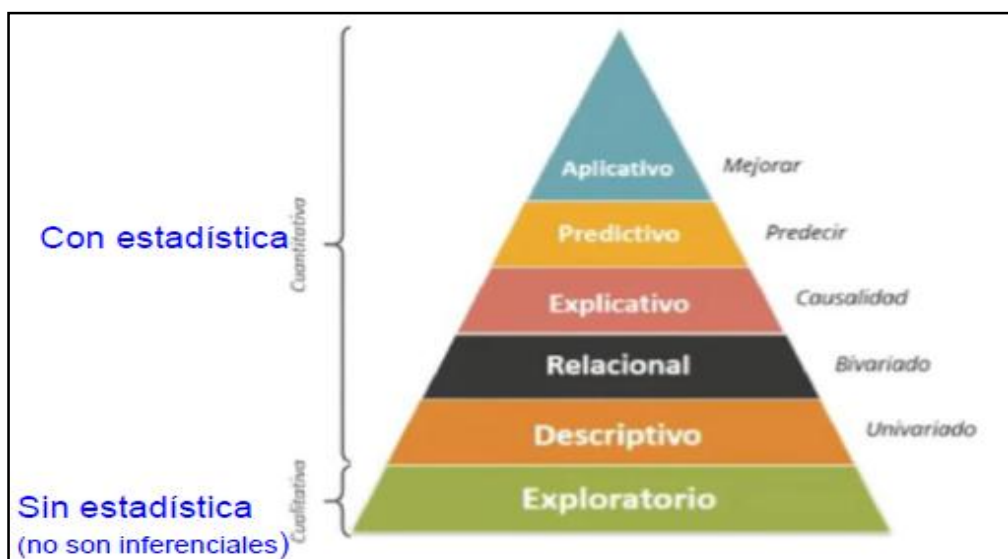


Figura N° 10: Niveles de la Investigación

Diseño de investigación

Es cuantitativo cuando los resultados se expresan en cantidades, porcentajes. Este estudio es descriptivo solo se describe la realidad encontrada mediante lo que resulta de las informaciones que se tomaron en los tipos de métodos.

También es un estudio prospectivo porque se recogieron los datos desde la fecha actual hacia adelante.

Es también transversal porque el experimento se aplicará una sola vez.

Según Duran R. (2020), tiene de reconocer las áreas y las actividades secuenciales para realizar recolección de datos utilizando los procedimientos recopilados.



3.2. Variable y operacionalización

Variable independiente: Crecimiento poblacional

Esta investigación se debe al crecimiento poblacional que va en aumento por el tiempo de los años que van transcurriendo y que no satisface la calidad de vida de la población, por tal motivo se está diseñado una población futura de acuerdo incremento de la población para satisfacer la necesidad de la población.

Variable dependiente: Capacidad hidráulica

Esta investigación es mejorar la capacidad hidráulica debido a que no solo mejora los sistemas si no también que controlar el aumentado las aguas residuales por el mayor crecimiento poblacional que transcurriendo los años los diseños de las tuberías no abastece los requerimientos.

Operacionalizacion de variables

La investigación a recomendar para el estudio va hacer la variable independiente para informar el crecimiento poblacional, no se utilizó la otra variable dependiente por qué solamente se realizó los objetivos trazados estoy utilizando en el diseño descriptivo para mi investigación.

| VARIABLES | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIONES | INDICADORES | ESCALA DE MEDICION |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------|
| Crecimiento poblacional | Debido al crecimiento poblacional han experimentado durante las últimas décadas, un incremento de población considerable, proveniente de la ciudad y provincias. Según Vaca B. (2017), | Este se medirá por el método aritmético y método geométrico. | Urbanización | Zonas pobladas y urbanizadas | Razón |
| | | | | Cantidad de población | |
| | | | Dinámica económica y sociales | Ferias, festivales Turismo | |
| capacidad hidráulica | Determinar las situaciones de la red de alcantarillado para aguas residuales que busca como objetivo principal mejorar la calidad de vida para los pobladores como implementación o modificación servicio básico público. según Duran R. (2020). | El programa walterCAD será para verificación de los cálculos hidráulico. | Generación de aguas residuales | m ³ / s | |
| | | | Sistemas hidráulico | Red de tuberías | |

Fuente: Elaboración propi

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

La población en el distrito de Asia, se obtuvo de acuerdo a la información del INEI, en la cual se calculó que hemos obtenido una población actual de 9784 habitantes y una población futura de 21437 habitantes calculado en un periodo de 20 años.

Muestra

la muestra que se va a utilizar es en distrito de Asia se ubicó en el anexo de Rosario de Asia como se describe en la figura 11 y por ello es necesario conocer el aspecto están sujetos tipo investigación a utilizar, la muestra a considerar es la no probabilística conocida.



Figura N° 11: Anexo de Rosario Asia

Muestreo

El muestreo que se está investigando va a hacer es el anexo de Rosario de Asia, tiene como finalidad a utilizarse el intencional, se basa en una buena estrategia del muestreo, se toman elementos para ver la importancia

significativa de la población. por tal motivo se identifica algunas situaciones de cantidad de personas en algunos lugares del anexo de rosario de Asia que se describe en la figura 12,13,14,15.



Figura N° 12: Hospedaje JJJ



Figura N° 13: Restaurante y Hospedaje el Español



Figura N° 14: Hospedaje Caimán



Figura N° 15: Planta de tratamiento de agua residuales

3.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos

Técnica

En la recolección de datos se utilizaron las tesis, Instituto nacional de estadística e informática (INEI), formatos, con la finalidad de respaldar información datos obtenidos mediante la técnica de observación directa .

Instrumento

- Ficha de observación directa en campo.
- Medición con sistemas electrónicos portables (imágenes).

3.5. Procedimiento

La investigación que se realizó es el crecimiento poblacional ascendente por tal motivo se calculó la población y se obtuvo la información del censo INEI para así establecer el incremento de los años que pasan y también la reducción de capacidad hidráulica por el aumento población que no favorecen los diseño red de alcantarillado por el tiempo de vida utilizado por eso esta investigación es informar brevemente nuevo cálculo de diseño para satisfacer las necesidades de la población, se informa que se usó programas Excel para los cálculos red de alcantarillado y para las verificación usamos el programa walterCAD.

3.6. Métodos de análisis de datos


El método de estudio de datos utilizado es el descriptiva. En la elaboración del Estudio se desarrollará el crecimiento poblacional que permitirá evaluar la reducción hidráulica red de alcantarillado que abastece al distrito del Asia. Para usar el método aritmético, método geométrico se usó información de INEI, Para estimar el cálculo de crecimiento poblacional del año 2017 al 2037 y obtener información respectiva.

3.7. Validación de expertos

VALIDACION DE EXPERTOS

TESIS: "Crecimiento poblacional ascendente y reducción de la capacidad hidráulica de la red de alcantarillado, zona turística de Asia-Lima"


Autor: Campos Avalos Jorge Luis

| ITEMS | APROBACION | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | SI | NO |
| I. CRECIMIENTO POBLACIÓN ASCENDENTE / REDUCCION DE LA CAPACIDAD HIDRAULICA | | |
| 1.1 ¿La tubería ha cumplido su vida útil de diseño? | | X |
| 1.2 ¿Los buzones se encuentran en mal estado de conservación? | | X |
| 1.3 ¿El aumento del caudal de las agua residuales provocan el atoro de los buzones? | X | |
| 1.4 ¿La red de alcantarillado existente se encuentra diseñado a la norma del RNE (teoría)? | X | |
| 1.5 ¿En tiempo de verano aumenta el caudal de las agua residuales debido a que emigran la población flotante existente? | X | |
| 1.6 ¿La población se encuentra afectada por desborde de las aguas residuales de las conexiones domiciliarias? | | X |
| 1.7 ¿Se tomaron en cuenta datos recopilados de INEI? | X | |
| 1.8 ¿El turismo afectan incremento del caudal de las tubería por el crecimiento de las agua residuales? | X | |
| 1.9 ¿El sistema hidráulico calculado tiene buen comportamiento de diseño? | X | |
| 1.10 ¿El diseño proyectado mejorara la demanda hidráulica de las agua residuales? | X | |
| 1.11 ¿El programa WALTERCAD facilita la elaboración de diseño hidráulico de las agua residuales? | X | |
| Recomendaciones que Ud. vea por conveniente: Se recomienda que antes de ejecutar el Proyecto de Investigación debe ser Revisado por la EPS EMSPA CAÑETE S.A y TENER OPINION FAVORABLE | | |
| Aprobado: | SI | NO |
| Validado por: VICTOR GALINDO YAUROS | | Fecha: 23/01/2021 |
| Grado: INGENIERO SANITARIO | | Profesión: INGENIERO SANITARIO |
| | | Firma:  VICTOR GALINDO YAURIS INGENIERO SANITARIO Reg. del Colegio de Ingenieros N° 93468 |

VALIDACION DE EXPERTOS

TESIS: "Crecimiento poblacional ascendente y reducción de la capacidad hidráulica de la red de alcantarillado, zona turística de Asia-Lima"

Autor: Campos Avalos Jorge Luis

| ITEMS | APROBACION | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | SI | NO |
| I. CRECIMIENTO POBLACIÓN ASCENDENTE / REDUCCION DE LA CAPACIDAD HIDRAULICA | | |
| 1.1 ¿La tubería ha cumplido su vida útil de diseño? | | X |
| 1.2 ¿Los buzones se encuentran en mal estado de conservación? | | X |
| 1.3 ¿El aumento del caudal de las agua residuales provocan el atoro de los buzones? | X | |
| 1.4 ¿La red de alcantarillado existente se encuentra diseñado a la norma del RNE (teoría)? | X | |
| 1.5 ¿En tiempo de verano aumenta el caudal de las agua residuales debido a que emigran la población flotante existente? | X | |
| 1.6 ¿La población se encuentra afectada por desborde de las aguas residuales de las conexiones domiciliarias? | | X |
| 1.7 ¿Se tomaron en cuenta datos recopilados de INEI? | X | |
| 1.8 ¿El turismo afectan incremento del caudal de las tubería por el crecimiento de las agua residuales? | X | |
| 1.9 ¿El sistema hidráulico calculado tiene buen comportamiento de diseño? | X | |
| 1.10 ¿El diseño proyectado mejorara la demanda hidráulica de las agua residuales? | X | |
| 1.11 ¿El programa WALTERCAD facilita la elaboración de diseño hidráulico de las agua residuales? | X | |
| Recomendaciones que Ud. vea por conveniente: | | |
| <p>Se recomienda que durante la ejecución del Proyecto Respetar los diseños y cálculos de la Investigación.</p> | | |
| Aprobado: | X | NO |
| Fecha: | 23 / 01 / 2021 | |
| Validado por: | José Luis Neira Velasco | Profesión: |
| Grado: | Ingeniero Civil | Firma: |
| | |  José Luis Neira Velasco INGENIERO CIVIL CIP N° 173624 |

3.8. Validación del instrumento

VALIDACION DEL INSTRUMENTO

Después de revisado el instrumento, es valiosa su opinión acerca de lo siguientes:

| | Menos de 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----|-----|-------------------------------------|-------------------------------------|-----|
| 1. En qué porcentaje estima Ud. que con esta prueba se lograra el objetivo propuesto? | () | () | () | <input checked="" type="checkbox"/> | () | () |
| 2. En que porcentaje considera que las preguntas se refieren a conceptos de tema? | () | () | () | <input checked="" type="checkbox"/> | () | () |
| 3. Que porcentaje de las preguntas planteadas son suficientes para lograr los objetivos? | () | () | () | <input checked="" type="checkbox"/> | () | () |
| 4. En qué porcentaje, las preguntas de la prueba son de fácil comprensión? | () | () | () | () | <input checked="" type="checkbox"/> | () |
| 5. Que porcentaje de preguntas siguen secuencia lógico? | () | () | () | <input checked="" type="checkbox"/> | () | () |
| 6. En que porcentaje valora Ud. que con esta prueba se obtendrán datos similares en otras muestras? | () | () | () | () | <input checked="" type="checkbox"/> | () |

SUGERENCIAS

1. Que preguntas considera Ud. deberían agregarse?

AGREGAR EL PERIODO DE DISEÑO DE 20 AÑOS ES EL OPTIMO

2. Que preguntas estima podrían eliminarse?

NINGUNA

3. En que preguntas considera deberán reformularse o precisarse mejor?

NINGUNA

Fecha..... 23/01/2021

Validado por VICTOR GALINDO YAURIS

Firma.....



VALIDACION DEL INSTRUMENTO

Después de revisado el instrumento, es valiosa su opinión acerca de lo siguientes:

- | | Menos de 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----|-----|-------------------------------------|-------------------------------------|-----|
| 1. En qué porcentaje estima Ud. que con esta prueba se lograra el objetivo propuesto? | () | () | () | () | <input checked="" type="checkbox"/> | () |
| 2. En que porcentaje considera que las preguntas se refieren a conceptos de tema? | () | () | () | <input checked="" type="checkbox"/> | () | () |
| 3. Que porcentaje de las preguntas planteadas son suficientes para lograr los objetivos? | () | () | () | <input checked="" type="checkbox"/> | () | () |
| 4. En qué porcentaje, las preguntas de la prueba son de fácil comprensión? | () | () | () | <input checked="" type="checkbox"/> | () | () |
| 5. Que porcentaje de preguntas siguen secuencia lógico? | () | () | () | <input checked="" type="checkbox"/> | () | () |
| 6. En que porcentaje valora Ud. que con esta prueba se obtendrán datos similares en otras muestras? | () | () | () | () | <input checked="" type="checkbox"/> | () |

SUGERENCIAS

1. Que preguntas considera Ud. deberían agregarse?

Ninguno

2. Que preguntas estima podrían eliminarse?

Ninguno

3. En que preguntas considera deberán reformularse o precisarse mejor?

Ninguno

Fecha 23/01/2021

Validado por JOSE LUIS NEIRA VELAZCO

Firma.....

J. L. V.
Jose Luis Neira Velazco
INGENIERO CIVIL
CIP N° 173624

3.9. Aspectos éticos

La investigación, según la ley Universitaria 30220, es una función esencial y obligatoria de la universidad, que mediante los principios éticos para garantizar el bienestar la producción de conocimiento y desarrollo tecnológico, responde a las necesidades de la sociedad y del país.

Los datos serán fiel reflejo de los datos obtenidos de acuerdo al método que está utilizando y se cuenta con la información del INEI.

IV. RESULTADOS

La población actual y futura es la siguiente:

Distrito de Asia

Población actual: $P_0 = 9784$ Habitantes.

Para el cálculo de la población futura se aplicó la siguiente expresión.

Método aritmético

Este método se emplea cuando la población se encuentra en franco crecimiento constante.

$$P = P_0 + r(t - t_0)$$

P = Población a calcular

P₀ = Población inicial

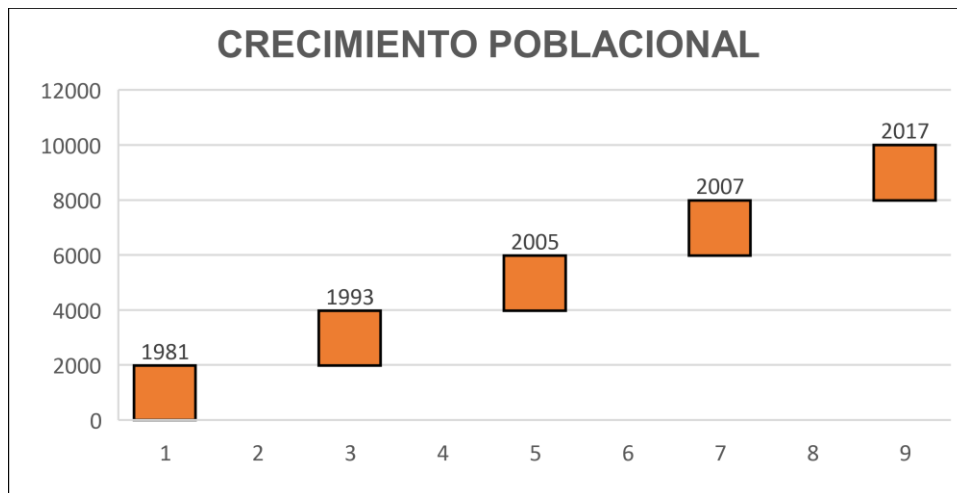
r = Razón de crecimiento

t = Tiempo futuro

t₀ = Tiempo inicial

$$r = \frac{P_{i+1} - P_i}{t_{i+1} - t_i}$$

| Año | Población (hab.) |
|------|------------------|
| 1981 | 2493 |
| 1993 | 3466 |
| 2005 | 6037 |
| 2007 | 6618 |
| 2017 | 9784 |



Fuente: Elaboración propia

$$r = \frac{P_{i+1} - P_i}{t_{i+1} - t_i}$$

$$r = \frac{3466 - 2492}{1993 - 1981} = 81.08$$

$$r = \frac{6037 - 3466}{2005 - 1993} = 214.25$$

$$r = \frac{6618 - 6037}{2007 - 2005} = 290.50$$

$$r = \frac{9784 - 6618}{2017 - 2007} = 316.60$$

| Año | Población (hab.) | r |
|------|-------------------|--------|
| 1981 | 2493 | |
| | | 81.08 |
| 1993 | 3466 | |
| | | 214.25 |
| 2005 | 6037 | |
| | | 290.50 |
| 2007 | 6618 | |
| | | 316.60 |
| 2017 | 9784 | |
| | r promedio | 225.61 |

Fuente: Elaboración propia

$$r \text{ promedio} = \frac{81.08 + 214.25 + 290.50 + 316.60}{4} = 225.61$$

Calculo la población futura del 2017 al 2037

$$P = P_0 + r(t - t_0)$$

$$P = 9784 + 225.61 * (2019 - 2017) = 10235.22$$

$$P = 10235.22 + 225.61 * (2021 - 2019) = 10686.44$$

$$P = 10686.44 + 225.61 * (2023 - 2021) = 11137.66$$

$$P = 11137.66 + 225.61 * (2025 - 2023) = 11588.88$$

$$P = 11588.88 + 225.61 * (2027 - 2025) = 12040.10$$

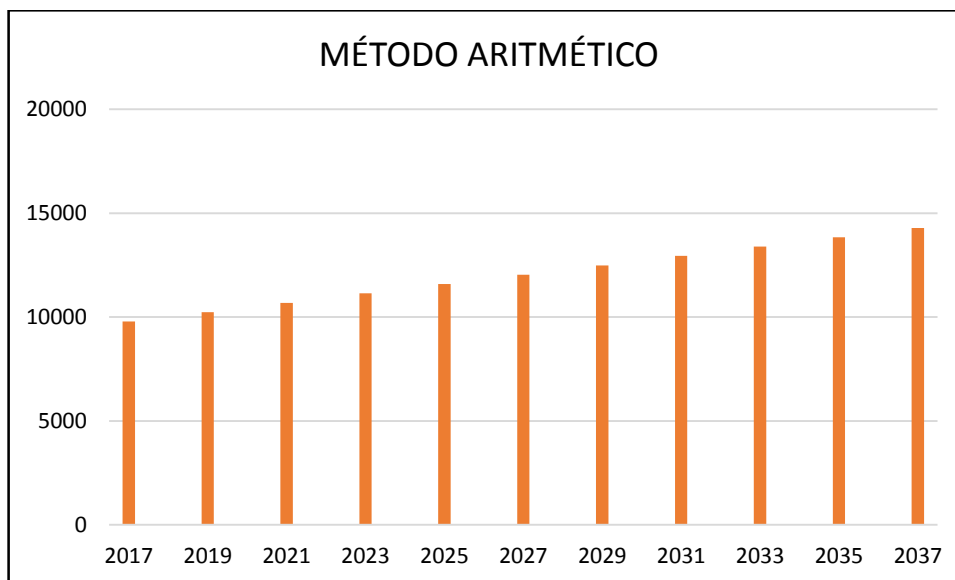
$$P = 12040.10 + 225.61 * (2029 - 2027) = 12491.32$$

$$P = 12491.32 + 225.61 * (2031 - 2029) = 12942.54$$

$$P = 12942.54 + 225.61 * (2033 - 2031) = 13393.76$$

$$P = 13393.76 + 225.61 * (2035 - 2033) = 13844.98$$

$$P = 13844.98 + 225.61 * (2037 - 2035) = 14296.20$$



Fuente: Elaboración propia

| Año | Población (hab.) | r |
|------|-----------------------------|--------|
| 2017 | 9784 | |
| | | 225.61 |
| 2019 | 10235.22 | |
| | | 225.61 |
| 2021 | 10686.44 | |
| | | 225.61 |
| 2023 | 11137.66 | |
| | | 225.61 |
| 2025 | 11588.88 | |
| | | 225.61 |
| 2027 | 12040.10 | |
| | | 225.61 |
| 2029 | 12491.32 | |
| | | 225.61 |
| 2031 | 12942.54 | |
| | | 225.61 |
| 2033 | 13393.76 | |
| | | 225.61 |
| 2035 | 13844.98 | |
| | | 225.61 |
| 2037 | 14296.20 | |
| | r promedio calculado | 225.61 |

A continuación, fueron calculados las r, por tal motivo las r son igualdades de promedio calculados que no varían el monto 225.61, para satisfacer la población futura a calcularse.

Método geométrico

La población carece capital compuesto, este método se emplea cuando la población está en su iniciación o periodo de saturación.

P = Población a calcular

$$P = P * r^{(t-t_0)}$$

Po = Población inicial

t = Tiempo en que se calcula la población

to = Tiempo inicial

$$r = \sqrt[t_{i+1}-t_i]{\frac{P_{I+1}}{P_i}}$$

r = factor de cambio de la población

| Año | Población (hab.) |
|------|------------------|
| 1981 | 2493 |
| 1993 | 3466 |
| 2005 | 6037 |
| 2007 | 6618 |
| 2017 | 9784 |

$$r = \sqrt[12]{\frac{3466}{2493}} = 1.027$$

$$r = \sqrt[12]{\frac{6037}{3466}} = 1.047$$

$$r = \sqrt[2]{\frac{6618}{6037}} = 1.047$$

$$r = \sqrt[10]{\frac{9784}{6618}} = 1.039$$

| Año | Población (hab.) | Δt | r |
|------|------------------|------------|-------|
| 1981 | 2493 | | |
| | | 12 | 1.027 |
| 1993 | 3466 | | |
| | | 12 | 1.047 |
| 2005 | 6037 | | |
| | | 2 | 1.047 |
| 2007 | 6618 | | |
| | | 10 | 1.039 |
| 2017 | 9784 | | |
| | r promedio | | 1.04 |

Fuente: Elaboración propia

$$r \text{ promedio} = \frac{1.027 + 1.047 + 1.047 + 1.039}{4} = 1.04$$

Cálculo de la población futura del 2017 al 2037

$$P = P * r^{(t-t_0)}$$

$$P = 9784 * 1.04^{2019-2017} = 10582.3744$$

$$P = 10582.3744 * 1.04^{2021-2019} = 11445.89615$$

$$P = 11445.89615 * 1.04^{2023-2021} = 12379.88128$$

$$P = 12379.88128 * 1.04^{2025-2023} = 13390.07959$$

$$P = 13390.07959 * 1.04^{2027-2025} = 14482.71008$$

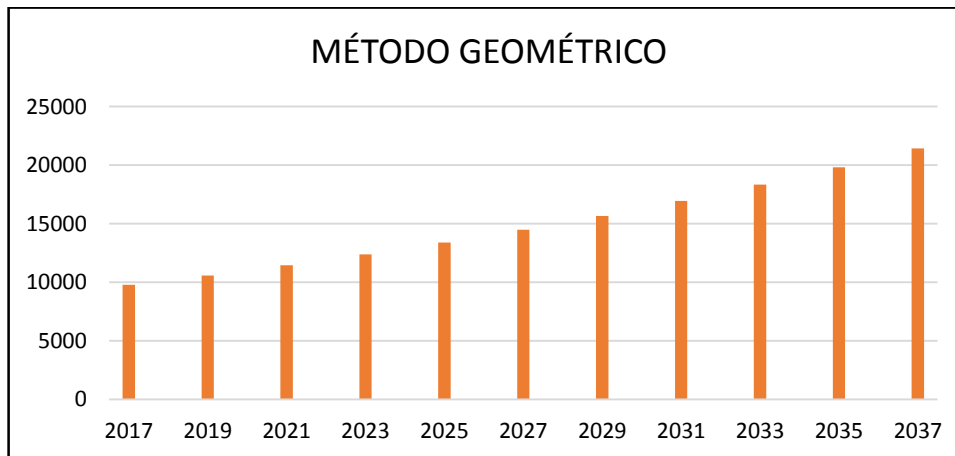
$$P = 14482.71008 * 1.04^{2029-2027} = 15664.49923$$

$$P = 15664.49923 * 1.04^{2031-2029} = 16942.72236$$

$$P = 16942.72236 * 1.04^{2033-2031} = 18325.24851$$

$$P = 18325.24851 * 1.04^{2035-2033} = 19820.58879$$

$$P = 19820.58879 * 1.04^{2037-2035} = 21437.94883$$



Fuente: Elaboración propia

| Año | Población (hab.) | r |
|------|----------------------|------|
| 2017 | 9784 | |
| | | 1.04 |
| 2019 | 10582.3744 | |
| | | 1.04 |
| 2021 | 11445.89615 | |
| | | 1.04 |
| 2023 | 12379.88128 | |
| | | 1.04 |
| 2025 | 13390.07959 | |
| | | 1.04 |
| 2027 | 14482.71008 | |
| | | 1.04 |
| 2029 | 15664.49923 | |
| | | 1.04 |
| 2031 | 16942.72236 | |
| | | 1.04 |
| 2033 | 18325.24851 | |
| | | 1.04 |
| 2035 | 19820.58879 | |
| | | 1.04 |
| 2037 | 21437.94883 | |
| | r promedio calculado | 1.04 |

Fuente: Elaboración propia

Población futura

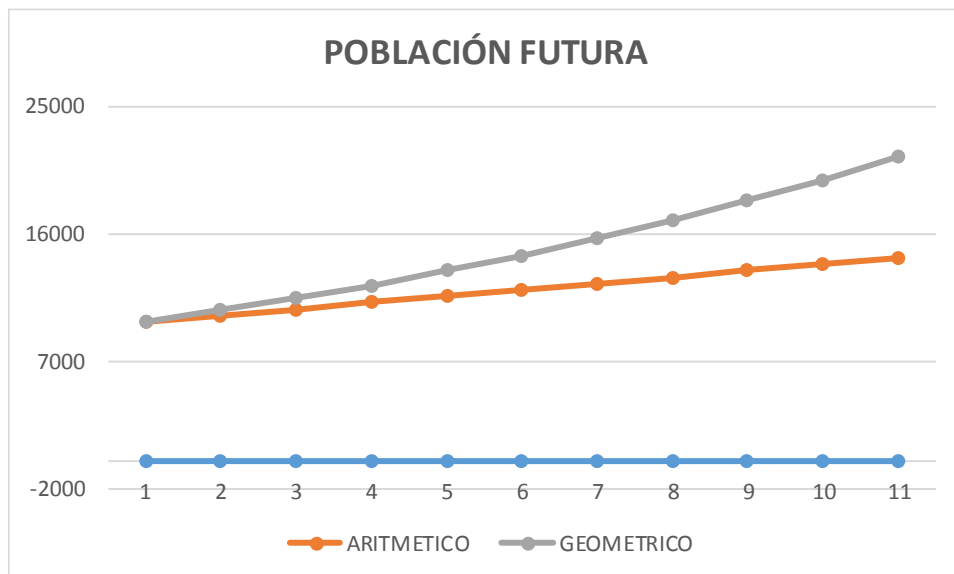
La población futura del distrito de Asia se realizó con un periodo de 20 años, mediante los métodos aritmético y geométrico, Arrojando datos eficaces y verdaderos.

A continuación, se presenta en la tabla 17, los respectivos cálculos de la población futura en un periodo de 20 años y en la figura 10, representando el crecimiento de la población que realizó con los métodos antes mencionados.

| POBLACION FUTURA | | |
|------------------|------------|------------|
| AÑO | POBLACION | |
| | ARITMETICO | GEOMETRICO |
| 2017 | 9784 | 9784 |
| 2019 | 10235 | 10582 |
| 2021 | 10686 | 11445 |
| 2023 | 11137 | 12379 |
| 2025 | 11588 | 13390 |
| 2027 | 12040 | 14482 |
| 2029 | 12491 | 15664 |
| 2031 | 12942 | 16942 |
| 2033 | 13393 | 18325 |
| 2035 | 13844 | 19820 |
| 2037 | 14296 | 21437 |

Fuente: Elaboración propia

Con los resultados obtenidos de los métodos se tomó el más idóneo dando como resultados 21437 habitantes en un periodo de 20 años, el cual se utilizó los demás cálculos investigados.



Fuente: Elaboración propia

El objetivo de la investigación es describir el crecimiento desordenado por eso se proyectó que el diseño existente la red de alcantarillado de Rosario de Asia está conformada por una serie de conductos subterráneos cuyo objetivo eliminar las descargas domésticas, el sistema de alcantarillado por gravedad que están conectado por tuberías que reciben conexiones a los colectores únicamente el diámetro existente es 200 mm.

Por eso se está informando que, debido a la situación con las aguas residuales que van aumentando desordenadamente por el incremento de la población, se realizó los cálculos de población para nuevo diseño tubería, se uso programa WalterCAD para informar la situación diseño existente y nuevo con el cálculo que se está proyectando.

Los cálculos de Diseño de red de alcantarillado existente, que se muestra en la tabla 3,4.

Tabla N° 3: colectores existentes

| TRAMO | DIAMETRO | MATERIAL | PENDIENTE (S) | LONGITUD (m) |
|------------|----------|----------|---------------|--------------|
| TUBERIA-1 | 200 | PVC | 0.008150 | 54 |
| TUBERIA-2 | 200 | PVC | 0.008030 | 61 |
| TUBERIA-3 | 200 | PVC | 0.008000 | 60 |
| TUBERIA-4 | 200 | PVC | 0.015680 | 53 |
| TUBERIA-5 | 200 | PVC | 0.008080 | 67 |
| TUBERIA-6 | 200 | PVC | 0.008080 | 62 |
| TUBERIA-7 | 200 | PVC | 0.008040 | 51 |
| TUBERIA-8 | 200 | PVC | 0.011000 | 37 |
| TUBERIA-9 | 200 | PVC | 0.028150 | 26 |
| TUBERIA-10 | 200 | PVC | 0.005000 | 66 |
| TUBERIA-11 | 200 | PVC | 0.005100 | 51 |
| TUBERIA-12 | 200 | PVC | 0.005000 | 30 |
| TUBERIA-13 | 200 | PVC | 0.005180 | 27 |
| TUBERIA-14 | 200 | PVC | 0.005090 | 57 |
| TUBERIA-15 | 200 | PVC | 0.005000 | 58 |
| TUBERIA-16 | 200 | PVC | 0.005000 | 56 |
| TUBERIA-17 | 200 | PVC | 0.005000 | 60 |
| TUBERIA-18 | 200 | PVC | 0.005080 | 55 |
| TUBERIA-19 | 200 | PVC | 0.005110 | 47 |
| TUBERIA-20 | 200 | PVC | 0.005000 | 70 |
| TUBERIA-21 | 200 | PVC | 0.005010 | 57 |
| TUBERIA-22 | 200 | PVC | 0.005080 | 59 |
| TUBERIA-23 | 200 | PVC | 0.005000 | 54 |
| TUBERIA-24 | 200 | PVC | 0.005080 | 53 |
| TUBERIA-25 | 200 | PVC | 0.005080 | 65 |
| TUBERIA-26 | 200 | PVC | 0.005070 | 75 |
| TUBERIA-27 | 200 | PVC | 0.005070 | 75 |
| TUBERIA-28 | 200 | PVC | 0.005000 | 20 |
| TUBERIA-29 | 200 | PVC | 0.008000 | 60 |
| TUBERIA-30 | 200 | PVC | 0.008000 | 65 |
| TUBERIA-31 | 200 | PVC | 0.008000 | 50 |
| TUBERIA-32 | 200 | PVC | 0.012000 | 60 |
| TUBERIA-33 | 200 | PVC | 0.011900 | 58 |
| TUBERIA-34 | 200 | PVC | 0.011670 | 60 |
| TUBERIA-35 | 200 | PVC | 0.012120 | 52 |

| TRAMO | DIAMTRO | MATERIAL | PENDIENTE (S) | LONGITUD (m) |
|------------|---------|----------|---------------|--------------|
| TUBERIA-36 | 200 | PVC | 0.005000 | 80 |
| TUBERIA-37 | 200 | PVC | 0.008040 | 56 |
| TUBERIA-38 | 200 | PVC | 0.008000 | 80 |
| TUBERIA-39 | 200 | PVC | 0.008150 | 54 |
| TUBERIA-40 | 200 | PVC | 0.005000 | 52 |
| TUBERIA-41 | 200 | PVC | 0.005000 | 80 |
| TUBERIA-42 | 200 | PVC | 0.008110 | 53 |
| TUBERIA-43 | 200 | PVC | 0.008000 | 80 |
| TUBERIA-44 | 200 | PVC | 0.025850 | 53 |
| TUBERIA-45 | 200 | PVC | 0.005000 | 54 |
| TUBERIA-46 | 200 | PVC | 0.053510 | 37 |
| TUBERIA-47 | 200 | PVC | 0.048000 | 55 |
| TUBERIA-48 | 200 | PVC | 0.008180 | 49 |
| TUBERIA-49 | 200 | PVC | 0.008000 | 55 |
| TUBERIA-50 | 200 | PVC | 0.008000 | 80 |
| TUBERIA-51 | 200 | PVC | 0.008130 | 48 |
| TUBERIA-52 | 200 | PVC | 0.018000 | 45 |
| TUBERIA-53 | 200 | PVC | 0.012500 | 80 |
| TUBERIA-54 | 200 | PVC | 0.028380 | 55 |
| TUBERIA-55 | 200 | PVC | 0.011170 | 80 |
| TUBERIA-56 | 200 | PVC | 0.008000 | 80 |
| TUBERIA-57 | 200 | PVC | 0.008000 | 55 |
| TUBERIA-58 | 200 | PVC | 0.043710 | 35 |
| TUBERIA-59 | 200 | PVC | 0.033330 | 75 |
| TUBERIA-60 | 200 | PVC | 0.088500 | 35 |
| TUBERIA-61 | 200 | PVC | 0.005000 | 20 |
| TUBERIA-62 | 200 | PVC | 0.029170 | 40 |
| TUBERIA-63 | 200 | PVC | 0.008000 | 80 |
| TUBERIA-64 | 200 | PVC | 0.005000 | 58 |
| TUBERIA-65 | 200 | PVC | 0.008100 | 80 |
| TUBERIA-66 | 200 | PVC | 0.008000 | 89 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 4: Buzones existentes

| BUZON | DIAMETRO | COTA DE TERRENO (msnm) | COTA DE TAPA (msnm) | COTA DE FONFO (msnm) | PROFUNDIDAD (m) |
|-------|----------|------------------------|---------------------|----------------------|-----------------|
| Bz-1 | 1.20 | 11.41 | 11.41 | 10.41 | 1.00 |
| Bz-2 | 1.20 | 11.41 | 11.41 | 9.27 | 2.14 |
| Bz-3 | 1.20 | 11.29 | 11.29 | 9.48 | 1.81 |
| Bz-4 | 1.20 | 10.28 | 10.28 | 9.00 | 1.28 |
| Bz-5 | 1.20 | 9.70 | 9.70 | 8.17 | 1.53 |
| Bz-6 | 1.20 | 10.08 | 10.08 | 9.08 | 1.00 |
| Bz-7 | 1.20 | 9.58 | 9.58 | 8.58 | 1.00 |
| Bz-8 | 1.20 | 9.00 | 9.00 | 7.63 | 1.37 |
| Bz-9 | 1.20 | 9.21 | 9.21 | 8.01 | 1.20 |
| Bz-10 | 1.20 | 8.80 | 8.80 | 7.33 | 1.47 |
| Bz-11 | 1.20 | 8.90 | 8.90 | 7.00 | 1.90 |
| Bz-12 | 1.20 | 8.81 | 8.81 | 6.74 | 2.07 |
| Bz-13 | 1.20 | 8.30 | 8.30 | 6.59 | 1.71 |
| Bz-14 | 1.20 | 8.90 | 8.90 | 6.45 | 2.45 |
| Bz-15 | 1.20 | 8.92 | 8.92 | 6.16 | 2.76 |
| Bz-16 | 1.20 | 8.87 | 8.87 | 5.87 | 3.00 |
| Bz-17 | 1.20 | 8.86 | 8.86 | 5.59 | 3.27 |
| Bz-18 | 1.20 | 8.73 | 8.73 | 5.29 | 3.44 |
| Bz-19 | 1.20 | 8.44 | 8.44 | 5.01 | 3.43 |
| Bz-20 | 1.20 | 8.45 | 8.45 | 4.77 | 3.68 |
| Bz-21 | 1.20 | 8.56 | 8.56 | 4.42 | 4.14 |
| Bz-22 | 1.20 | 8.59 | 8.59 | 4.13 | 4.46 |
| Bz-23 | 1.20 | 8.20 | 8.20 | 3.83 | 4.37 |
| Bz-24 | 1.20 | 7.84 | 7.84 | 3.56 | 4.28 |
| Bz-25 | 1.20 | 7.81 | 7.81 | 3.29 | 4.52 |
| Bz-26 | 1.20 | 7.59 | 7.59 | 2.96 | 4.63 |
| Bz-27 | 1.20 | 7.35 | 7.35 | 2.58 | 4.77 |
| Bz-28 | 1.20 | 6.00 | 6.00 | 2.20 | 3.80 |
| Bz-29 | 1.20 | 11.35 | 11.35 | 9.99 | 1.36 |
| Bz-30 | 1.20 | 11.15 | 11.15 | 9.51 | 1.64 |
| Bz-31 | 1.20 | 10.94 | 10.94 | 8.99 | 1.95 |
| Bz-32 | 1.20 | 11.00 | 11.00 | 8.59 | 2.41 |

| BUZON | DIAMETRO | COTA DE TERRENO (msnm) | COTA DE TAPA (msnm) | COTA DE FONFO (msnm) | PROFUNDIDAD (m) |
|-------|----------|------------------------|---------------------|----------------------|-----------------|
| Bz-33 | 1.20 | 11.18 | 11.18 | 9.48 | 1.70 |
| Bz-34 | 1.20 | 11.13 | 11.13 | 9.29 | 1.84 |
| Bz-35 | 1.20 | 10.25 | 10.25 | 7.87 | 2.38 |
| Bz-36 | 1.20 | 9.00 | 9.00 | 7.24 | 1.76 |
| Bz-37 | 1.20 | 9.92 | 9.92 | 8.61 | 1.31 |
| Bz-38 | 1.20 | 9.78 | 9.78 | 8.16 | 1.62 |
| Bz-39 | 1.20 | 9.32 | 9.32 | 7.68 | 1.64 |
| Bz-40 | 1.20 | 9.17 | 9.17 | 6.94 | 2.23 |
| Bz-41 | 1.20 | 9.16 | 9.16 | 6.68 | 2.48 |
| Bz-42 | 1.20 | 11.39 | 11.39 | 10.39 | 1.00 |
| Bz-43 | 1.20 | 11.27 | 11.27 | 9.96 | 1.31 |
| Bz-44 | 1.20 | 10.55 | 10.55 | 8.00 | 2.55 |
| Bz-45 | 1.20 | 9.11 | 9.11 | 6.38 | 2.73 |
| Bz-46 | 1.20 | 9.04 | 9.04 | 6.11 | 2.93 |
| Bz-47 | 1.20 | 9.84 | 9.84 | 8.64 | 1.20 |
| Bz-48 | 1.20 | 11.14 | 11.14 | 9.87 | 1.27 |
| Bz-49 | 1.20 | 10.68 | 10.68 | 9.47 | 1.21 |
| Bz-50 | 1.20 | 10.44 | 10.44 | 9.03 | 1.41 |
| Bz-51 | 1.20 | 10.68 | 10.68 | 9.68 | 1.00 |
| Bz-52 | 1.20 | 10.58 | 10.58 | 9.27 | 1.31 |
| Bz-53 | 1.20 | 10.50 | 10.50 | 8.55 | 1.95 |
| Bz-54 | 1.20 | 9.00 | 9.00 | 7.80 | 1.20 |
| Bz-55 | 1.20 | 9.03 | 9.03 | 7.83 | 1.20 |
| Bz-56 | 1.20 | 8.36 | 8.36 | 7.16 | 1.20 |
| Bz-57 | 1.20 | 8.29 | 8.29 | 6.68 | 1.61 |
| Bz-58 | 1.20 | 8.06 | 8.06 | 6.24 | 1.82 |
| Bz-59 | 1.20 | 9.00 | 9.00 | 7.80 | 1.20 |
| Bz-60 | 1.20 | 6.50 | 6.50 | 5.30 | 1.20 |
| Bz-61 | 1.20 | 8.80 | 8.80 | 7.33 | 1.47 |
| Bz-62 | 1.20 | 11.39 | 11.39 | 10.39 | 1.00 |
| Bz-63 | 1.20 | 10.44 | 10.44 | 9.03 | 1.41 |
| Bz-64 | 1.20 | 10.08 | 10.08 | 9.08 | 1.00 |
| Bz-65 | 1.20 | 9.16 | 9.16 | 6.68 | 2.48 |
| Bz-66 | 1.20 | 11.39 | 11.39 | 10.39 | 1.00 |

Fuente: Elaboración propia

Dotación

La dotación diaria por habitantes se ajustará a los siguientes valores:

| Población | Clima | |
|------------------------------|--------------------|--------------------|
| | Frío | Templado |
| De 2000 Hab. a 10 000 Hab. | 120 Lts. /Hab./Día | 150 Lts. /Hab./Día |
| De 10 000 Hab. a 50 000 Hab. | 150 Lts. /Hab./Día | 200 Lts. /Hab./Día |
| Más 50 000 | 200 Lts. /Hab./Día | 250 Lts. /Hab./Día |

Variaciones de consumo

Para los efectos de las variaciones de consumo se considerará las siguientes relaciones con respecto al promedio anual de la demanda (Q_p).

- Máximo anual de la demanda diaria: 1.2 – 1.5 (k_1)
se recomienda usar $k_1=1.3$

$$Q_{\text{máx. Diario}} = Q_p * K_1$$

- Máximo anual de la demanda horaria (K_2)
Para poblaciones de 2000 a 10 000 Hab. $k_2=2.5$
Para poblaciones mayores a 10 000 Hab. $k_2=1.8$

$$Q_{\text{máx. Horario}} = Q_p * K_2$$

Caudal poblacional

$$Q_p = \frac{DOTACION * POBLACION}{86\ 400}$$

Población 2017 = 9784 Hab.

Clima Templado



Dotación = 150 Lts. /Hab./Día

$$Q_p = \frac{150 * 9784}{86\ 400} = 17 \text{ Lts/seg}$$

Asumimos: $K_1=1.3$

$$Q_{\text{máx. Día}} = 17 * 1.3 = 22.1 \text{ Lts. / seg.}$$

Con los siguientes coeficientes de rugosidad se tomarán:

| | N |
|----------------------|-------|
| Cerámica vitrificada | 0.010 |
| Asbesto cemento | 0.010 |
| Plástico PVC | 0.010 |
| Concreto y FoFo | 0.013 |
| Acero | 0.015 |

Para el cálculo que está establecido las tuberías se recomienda la fórmula de Manning.

$$Q = \frac{AR^{2/3} * S^{1/2}}{n}$$

A= Área de la sección (m²)

R= Radio hidráulico (mts.)

S= Pendiente de fondo

n= coeficiente de rugosidad

Q= Caudal (m³/ seg.)

$$Q = \frac{R^{2/3} * S^{1/2}}{n} * A$$

$$Q = \frac{\left(\frac{D}{4}\right)^{2/3} * S^{1/2}}{n} * \frac{\pi D^2}{4}$$

solución:

D= 8" =200 mm.

PVC= 0.010

S= 8.15 ‰

$$Q = \frac{(\frac{8}{4} * 0.0254)^{2/3} * (0.00815)^{1/2}}{0.010} * \frac{\pi}{4} * (8 * 0.0254)^2 = 0.040 \text{ L/s}$$

Se calcula los cálculos de diseño de red alcantarillado existente con el uso programa office Excel y para las respectivas verificaciones con walterCAD, por tal motivo la red de alcantarillado de servicio local se proyectará para los caudales que aseguren satisfacer los diámetros de tuberías para el flujo de las aguas residuales

El programa walterCAD permite la simulación hidráulica de modelo computacional representando en este caso por elementos tipo: Línea (tramos de tubería), puntos (nodos de consumo) e híbridos (bombas, válvulas de control, regulación, etc.)

Con el cálculo que se hizo en el año 2017 el caudal de las redes de suministro a presión, se realizara la simulación de periodo a realizar prolongado del comportamiento hidráulico donde tenemos datos existentes a comprobar para así determinar los cálculos que usaremos para resolver la problemática de la investigación a realizar.

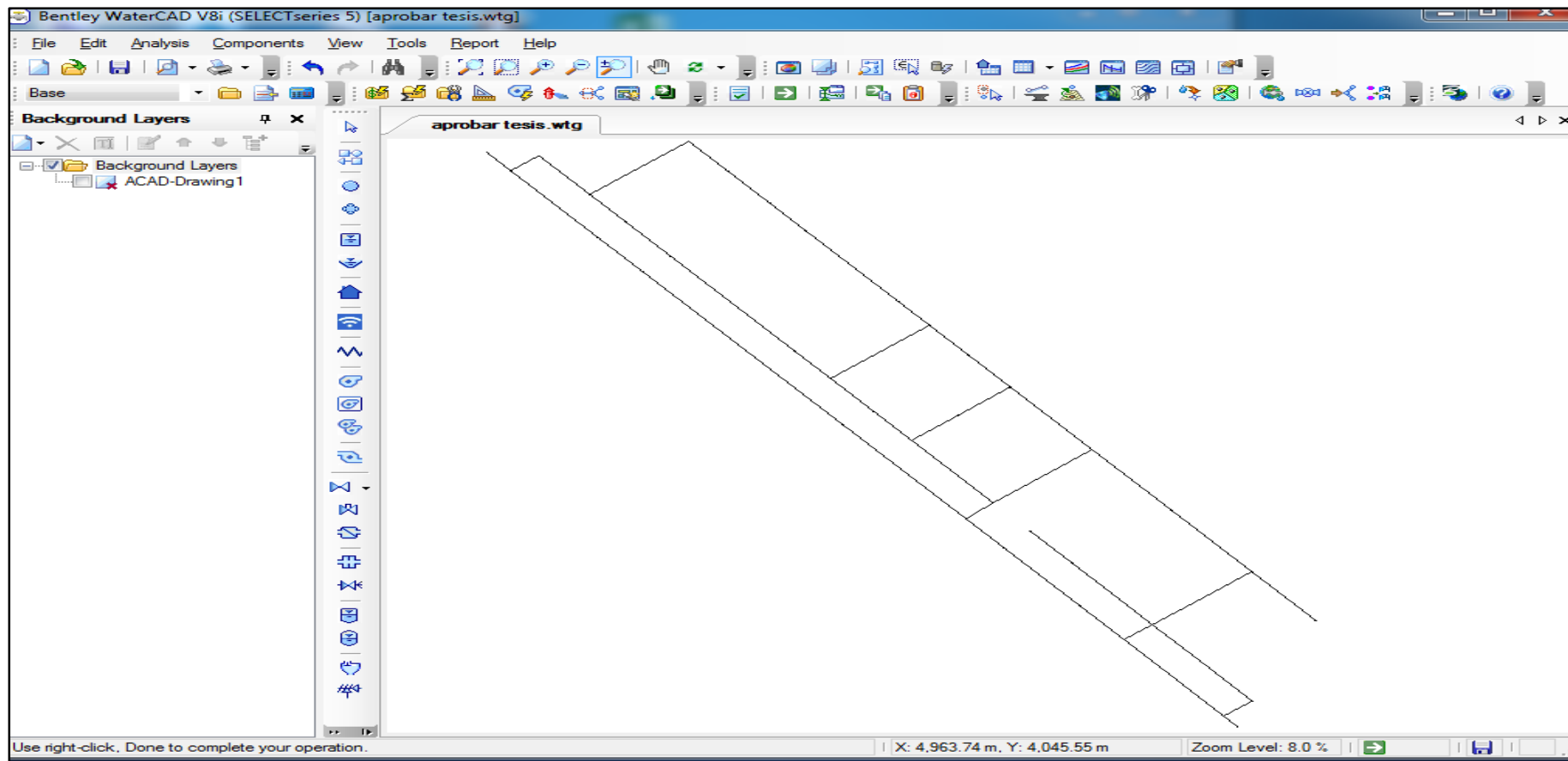
| TRAMO | DIAMETRO | MATERIAL | PENDIENTE (‰) | n | LONGITUD (m) |
|------------|----------|----------|---------------|-------|--------------|
| TUBERIA-1 | 200 | PVC | 0.005150 | 0.010 | 54 |
| TUBERIA-2 | 200 | PVC | 0.005030 | 0.010 | 61 |
| TUBERIA-3 | 200 | PVC | 0.005000 | 0.010 | 60 |
| TUBERIA-4 | 200 | PVC | 0.015580 | 0.010 | 53 |
| TUBERIA-5 | 200 | PVC | 0.005060 | 0.010 | 67 |
| TUBERIA-6 | 200 | PVC | 0.005060 | 0.010 | 62 |
| TUBERIA-7 | 200 | PVC | 0.005040 | 0.010 | 51 |
| TUBERIA-8 | 200 | PVC | 0.011000 | 0.010 | 37 |
| TUBERIA-9 | 200 | PVC | 0.005150 | 0.010 | 38 |
| TUBERIA-10 | 200 | PVC | 0.005000 | 0.010 | 68 |
| TUBERIA-11 | 200 | PVC | 0.005100 | 0.010 | 51 |
| TUBERIA-12 | 200 | PVC | 0.005000 | 0.010 | 30 |
| TUBERIA-13 | 200 | PVC | 0.005120 | 0.010 | 37 |
| TUBERIA-14 | 200 | PVC | 0.005060 | 0.010 | 57 |
| TUBERIA-15 | 200 | PVC | 0.005000 | 0.010 | 56 |
| TUBERIA-16 | 200 | PVC | 0.005000 | 0.010 | 56 |
| TUBERIA-17 | 200 | PVC | 0.005000 | 0.010 | 60 |
| TUBERIA-18 | 200 | PVC | 0.005060 | 0.010 | 55 |
| TUBERIA-19 | 200 | PVC | 0.005110 | 0.010 | 47 |
| TUBERIA-20 | 200 | PVC | 0.005000 | 0.010 | 70 |
| TUBERIA-21 | 200 | PVC | 0.005010 | 0.010 | 57 |
| TUBERIA-22 | 200 | PVC | 0.005060 | 0.010 | 59 |
| TUBERIA-23 | 200 | PVC | 0.005000 | 0.010 | 54 |

| BUZON | DIAMETRO | COTA DE TERRENO (mm) | COTA DE TAPA (mm) | COTA DE FONDO (mm) | PROFUNDIDAD (m) |
|-------|----------|----------------------|-------------------|--------------------|-----------------|
| Bz-1 | 120 | 11.41 | 11.41 | 10.41 | 1.00 |
| Bz-2 | 120 | 11.41 | 11.41 | 9.27 | 2.14 |
| Bz-3 | 120 | 11.29 | 11.29 | 9.48 | 1.81 |
| Bz-4 | 120 | 10.28 | 10.28 | 9.00 | 1.28 |
| Bz-5 | 120 | 9.70 | 9.70 | 8.17 | 1.53 |
| Bz-6 | 120 | 10.08 | 10.08 | 9.08 | 1.00 |
| Bz-7 | 120 | 9.58 | 9.58 | 8.58 | 1.00 |
| Bz-8 | 120 | 9.00 | 9.00 | 7.83 | 1.17 |
| Bz-9 | 120 | 9.21 | 9.21 | 8.01 | 1.20 |
| Bz-10 | 120 | 8.80 | 8.80 | 7.33 | 1.47 |
| Bz-11 | 120 | 8.90 | 8.90 | 7.00 | 1.90 |
| Bz-12 | 120 | 8.51 | 8.51 | 6.74 | 2.07 |
| Bz-13 | 120 | 8.30 | 8.30 | 6.59 | 1.71 |
| Bz-14 | 120 | 8.90 | 8.90 | 6.48 | 2.42 |
| Bz-15 | 120 | 8.92 | 8.92 | 6.16 | 2.76 |
| Bz-16 | 120 | 8.87 | 8.87 | 5.87 | 3.00 |
| Bz-17 | 120 | 8.88 | 8.88 | 5.59 | 3.27 |
| Bz-18 | 120 | 8.73 | 8.73 | 5.29 | 3.44 |
| Bz-19 | 120 | 8.44 | 8.44 | 5.01 | 3.43 |
| Bz-20 | 120 | 8.45 | 8.45 | 4.77 | 3.68 |
| Bz-21 | 120 | 8.58 | 8.58 | 4.42 | 4.14 |
| Bz-22 | 120 | 8.59 | 8.59 | 4.13 | 4.46 |
| Bz-23 | 120 | 8.30 | 8.30 | 3.83 | 4.37 |

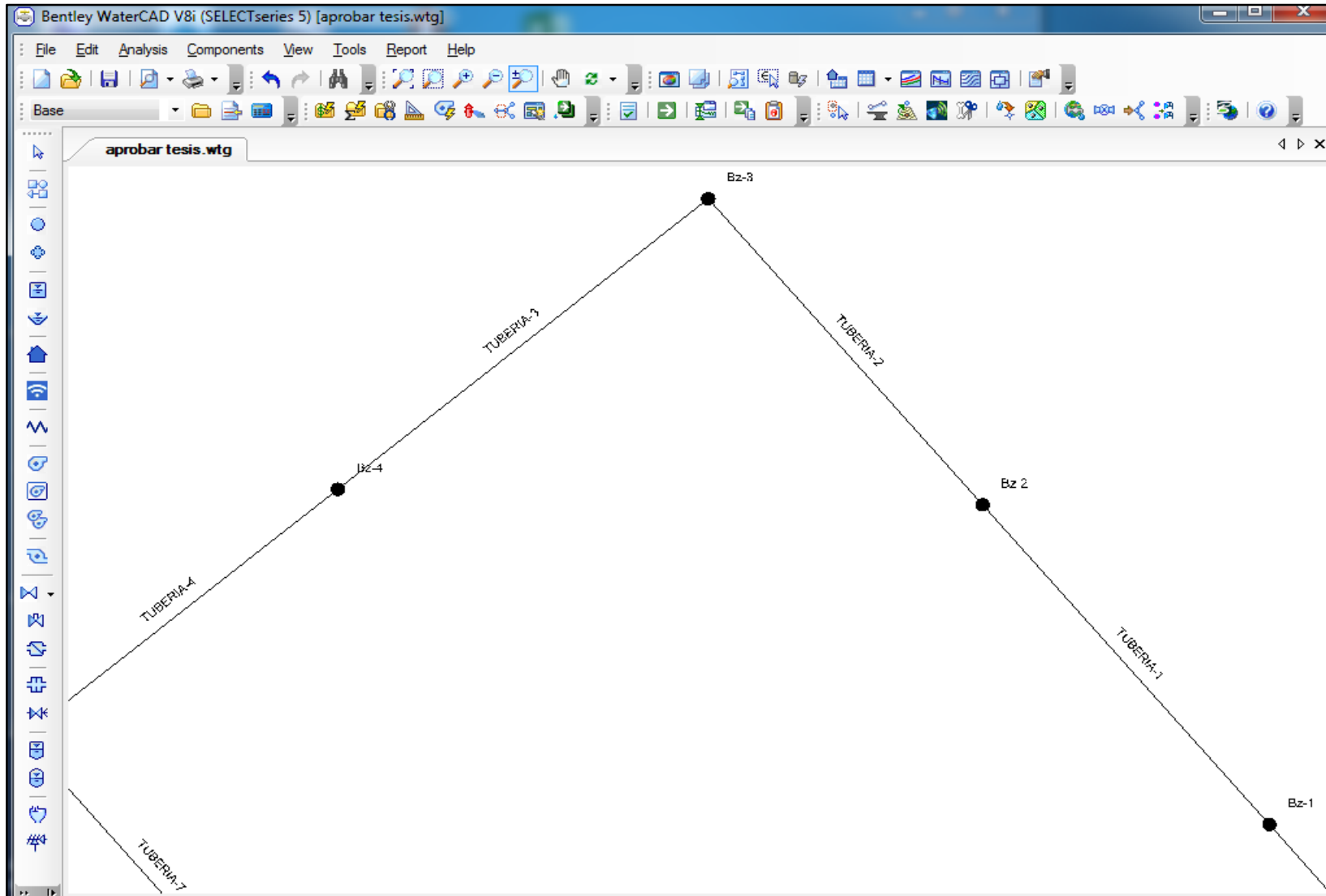
| BUZON | DEMANDA (L/s) |
|-------|---------------|
| Bz-1 | 0.040 |
| Bz-2 | 0.040 |
| Bz-3 | 0.040 |
| Bz-4 | 0.056 |
| Bz-5 | 0.040 |
| Bz-6 | 0.040 |
| Bz-7 | 0.040 |
| Bz-8 | 0.047 |
| Bz-9 | 0.072 |
| Bz-10 | 0.031 |
| Bz-11 | 0.032 |
| Bz-12 | 0.031 |
| Bz-13 | 0.032 |
| Bz-14 | 0.032 |
| Bz-15 | 0.031 |
| Bz-16 | 0.031 |
| Bz-17 | 0.031 |
| Bz-18 | 0.032 |
| Bz-19 | 0.032 |
| Bz-20 | 0.031 |
| Bz-21 | 0.031 |
| Bz-22 | 0.032 |
| Bz-23 | 0.031 |

| TRAMO | DIAMETRO | MATERIAL | PENDIENTE (S) | n | LONGITUD (m) | SECCION | DIAMETRO | COTA DE TERRENO (mm) | COTA DE TAPA (mm) | COTA DE FONDO (mm) | PROFUNDIDAD (m) | SECCION | DEMANDA (Lit) |
|------------|----------|----------|---------------|-------|--------------|---------|----------|----------------------|-------------------|--------------------|-----------------|---------|---------------|
| TUBERIA-24 | 200 | PVC | 0.005080 | 0.010 | 53 | 2e-24 | 1.20 | 7.54 | 7.54 | 3.56 | 4.26 | 2e-24 | 0.032 |
| TUBERIA-25 | 200 | PVC | 0.005080 | 0.010 | 65 | 2e-25 | 1.20 | 7.81 | 7.81 | 3.29 | 4.52 | 2e-25 | 0.032 |
| TUBERIA-26 | 200 | PVC | 0.005070 | 0.010 | 75 | 2e-26 | 1.20 | 7.59 | 7.59 | 2.96 | 4.63 | 2e-26 | 0.032 |
| TUBERIA-27 | 200 | PVC | 0.005070 | 0.010 | 75 | 2e-27 | 1.20 | 7.35 | 7.35 | 2.58 | 4.77 | 2e-27 | 0.032 |
| TUBERIA-28 | 200 | PVC | 0.005000 | 0.010 | 30 | 2e-28 | 1.20 | 6.00 | 6.00 | 2.20 | 3.80 | 2e-28 | 0.031 |
| TUBERIA-29 | 200 | PVC | 0.005000 | 0.010 | 60 | 2e-29 | 1.20 | 11.25 | 11.25 | 9.99 | 1.26 | 2e-29 | 0.040 |
| TUBERIA-30 | 200 | PVC | 0.005000 | 0.010 | 65 | 2e-30 | 1.20 | 11.15 | 11.15 | 9.91 | 1.24 | 2e-30 | 0.040 |
| TUBERIA-31 | 200 | PVC | 0.005000 | 0.010 | 50 | 2e-31 | 1.20 | 10.94 | 10.94 | 9.99 | 1.05 | 2e-31 | 0.040 |
| TUBERIA-32 | 200 | PVC | 0.012000 | 0.010 | 60 | 2e-32 | 1.20 | 11.00 | 11.00 | 9.59 | 2.41 | 2e-32 | 0.049 |
| TUBERIA-33 | 200 | PVC | 0.011900 | 0.010 | 55 | 2e-33 | 1.20 | 11.15 | 11.15 | 9.45 | 1.70 | 2e-33 | 0.049 |
| TUBERIA-34 | 200 | PVC | 0.011970 | 0.010 | 60 | 2e-34 | 1.20 | 11.13 | 11.13 | 9.29 | 1.84 | 2e-34 | 0.049 |
| TUBERIA-35 | 200 | PVC | 0.012120 | 0.010 | 52 | 2e-35 | 1.20 | 10.25 | 10.25 | 7.97 | 2.28 | 2e-35 | 0.049 |
| TUBERIA-36 | 200 | PVC | 0.005000 | 0.010 | 60 | 2e-36 | 1.20 | 9.00 | 9.00 | 7.24 | 1.76 | 2e-36 | 0.031 |
| TUBERIA-37 | 200 | PVC | 0.005040 | 0.010 | 58 | 2e-37 | 1.20 | 9.92 | 9.92 | 8.81 | 1.11 | 2e-37 | 0.040 |
| TUBERIA-38 | 200 | PVC | 0.005000 | 0.010 | 60 | 2e-38 | 1.20 | 9.75 | 9.75 | 8.16 | 1.59 | 2e-38 | 0.040 |
| TUBERIA-39 | 200 | PVC | 0.005150 | 0.010 | 54 | 2e-39 | 1.20 | 9.32 | 9.32 | 7.88 | 1.44 | 2e-39 | 0.040 |
| TUBERIA-40 | 200 | PVC | 0.005000 | 0.010 | 52 | 2e-40 | 1.20 | 9.17 | 9.17 | 6.94 | 2.23 | 2e-40 | 0.031 |
| TUBERIA-41 | 200 | PVC | 0.005000 | 0.010 | 60 | 2e-41 | 1.20 | 9.16 | 9.16 | 6.88 | 2.28 | 2e-41 | 0.031 |
| TUBERIA-42 | 200 | PVC | 0.005110 | 0.010 | 53 | 2e-42 | 1.20 | 11.29 | 11.29 | 10.39 | 1.00 | 2e-42 | 0.040 |
| TUBERIA-43 | 200 | PVC | 0.005000 | 0.010 | 60 | 2e-43 | 1.20 | 11.27 | 11.27 | 9.96 | 1.31 | 2e-43 | 0.040 |
| TUBERIA-44 | 200 | PVC | 0.025590 | 0.010 | 53 | 2e-44 | 1.20 | 10.55 | 10.55 | 8.00 | 2.55 | 2e-44 | 0.072 |
| TUBERIA-45 | 200 | PVC | 0.005000 | 0.010 | 54 | 2e-45 | 1.20 | 9.11 | 9.11 | 6.38 | 2.73 | 2e-45 | 0.031 |
| TUBERIA-46 | 200 | PVC | 0.053510 | 0.010 | 37 | 2e-46 | 1.20 | 9.04 | 9.04 | 6.11 | 2.93 | 2e-46 | 0.103 |

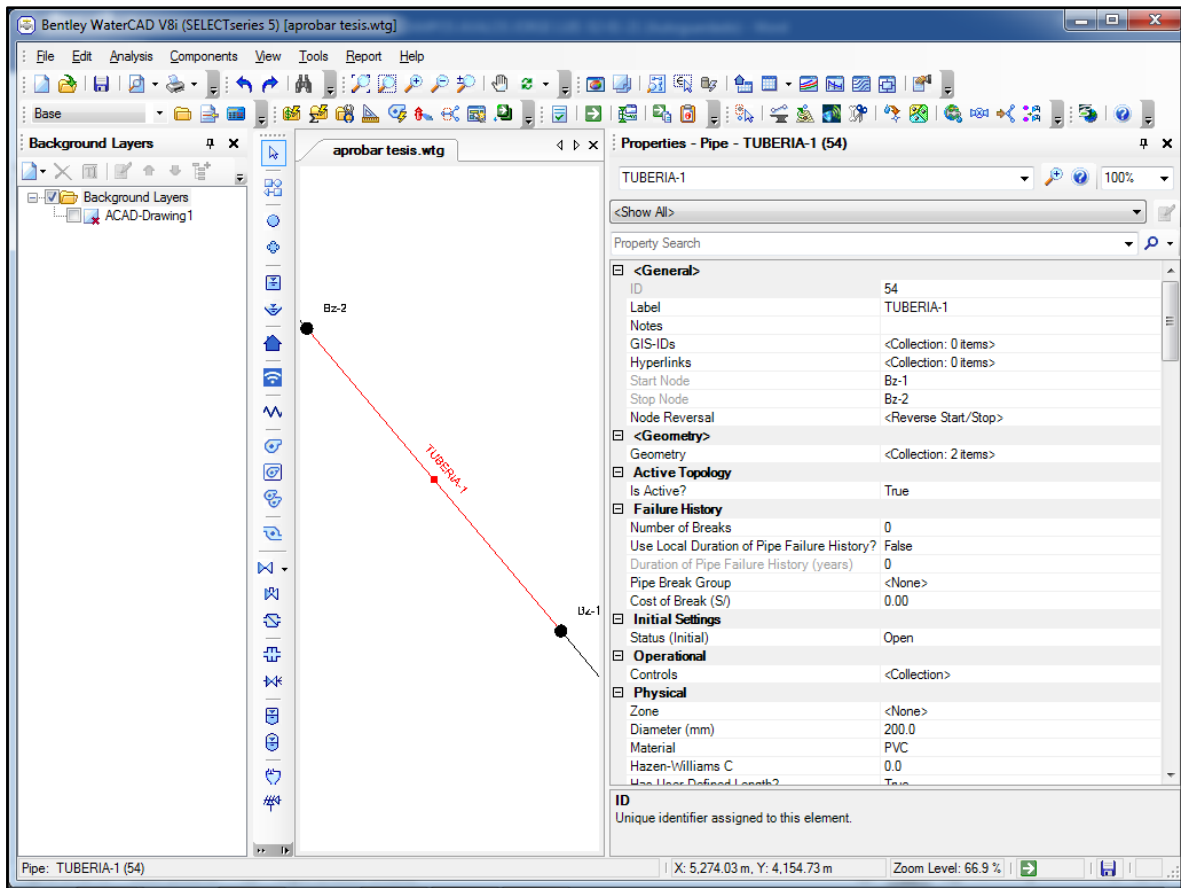
Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

| Label | Diameter (mm) | Material | Manning's n | Length (User Defined) (m) |
|------------|---------------|----------|-------------|---------------------------|
| TUBERIA-1 | 200.0 | PVC | 0.010 | 54 |
| TUBERIA-2 | 200.0 | PVC | 0.010 | 61 |
| TUBERIA-3 | 200.0 | PVC | 0.010 | 60 |
| TUBERIA-4 | 200.0 | PVC | 0.010 | 53 |
| TUBERIA-5 | 200.0 | PVC | 0.010 | 67 |
| TUBERIA-6 | 200.0 | PVC | 0.010 | 62 |
| TUBERIA-7 | 200.0 | PVC | 0.010 | 51 |
| TUBERIA-8 | 200.0 | PVC | 0.010 | 37 |
| TUBERIA-9 | 200.0 | PVC | 0.010 | 26 |
| TUBERIA-10 | 200.0 | PVC | 0.010 | 66 |
| TUBERIA-11 | 200.0 | PVC | 0.010 | 51 |
| TUBERIA-12 | 200.0 | PVC | 0.010 | 30 |
| TUBERIA-13 | 200.0 | PVC | 0.010 | 27 |
| TUBERIA-14 | 200.0 | PVC | 0.010 | 37 |
| TUBERIA-15 | 200.0 | PVC | 0.010 | 58 |
| TUBERIA-16 | 200.0 | PVC | 0.010 | 56 |
| TUBERIA-17 | 200.0 | PVC | 0.010 | 60 |
| TUBERIA-18 | 200.0 | PVC | 0.010 | 55 |
| TUBERIA-19 | 200.0 | PVC | 0.010 | 47 |
| TUBERIA-20 | 200.0 | PVC | 0.010 | 70 |
| TUBERIA-21 | 200.0 | PVC | 0.010 | 57 |
| TUBERIA-22 | 200.0 | PVC | 0.010 | 59 |
| TUBERIA-23 | 200.0 | PVC | 0.010 | 54 |
| TUBERIA-24 | 200.0 | PVC | 0.010 | 53 |
| TUBERIA-25 | 200.0 | PVC | 0.010 | 65 |
| TUBERIA-26 | 200.0 | PVC | 0.010 | 75 |
| TUBERIA-27 | 200.0 | PVC | 0.010 | 75 |
| TUBERIA-28 | 200.0 | PVC | 0.010 | 20 |
| TUBERIA-29 | 200.0 | PVC | 0.010 | 60 |
| TUBERIA-30 | 200.0 | PVC | 0.010 | 65 |
| TUBERIA-31 | 200.0 | PVC | 0.010 | 50 |
| TUBERIA-32 | 200.0 | PVC | 0.010 | 60 |
| TUBERIA-33 | 200.0 | PVC | 0.010 | 58 |
| TUBERIA-34 | 200.0 | PVC | 0.010 | 60 |
| TUBERIA-35 | 200.0 | PVC | 0.010 | 52 |
| TUBERIA-36 | 200.0 | PVC | 0.010 | 60 |
| TUBERIA-37 | 200.0 | PVC | 0.010 | 56 |
| TUBERIA-38 | 200.0 | PVC | 0.010 | 60 |

| Label | Diameter (mm) | Material | Manning's n | Length (User Defined) (m) |
|------------|---------------|----------|-------------|---------------------------|
| TUBERIA-39 | 200.0 | PVC | 0.010 | 54 |
| TUBERIA-40 | 200.0 | PVC | 0.010 | 52 |
| TUBERIA-41 | 200.0 | PVC | 0.010 | 60 |
| TUBERIA-42 | 200.0 | PVC | 0.010 | 53 |
| TUBERIA-43 | 200.0 | PVC | 0.010 | 60 |
| TUBERIA-44 | 200.0 | PVC | 0.010 | 53 |
| TUBERIA-45 | 200.0 | PVC | 0.010 | 54 |
| TUBERIA-46 | 200.0 | PVC | 0.010 | 37 |
| TUBERIA-47 | 200.0 | PVC | 0.010 | 55 |
| TUBERIA-48 | 200.0 | PVC | 0.010 | 49 |
| TUBERIA-49 | 200.0 | PVC | 0.010 | 55 |
| TUBERIA-50 | 200.0 | PVC | 0.010 | 60 |
| TUBERIA-51 | 200.0 | PVC | 0.010 | 48 |
| TUBERIA-52 | 200.0 | PVC | 0.010 | 45 |
| TUBERIA-53 | 200.0 | PVC | 0.010 | 60 |
| TUBERIA-54 | 200.0 | PVC | 0.010 | 55 |
| TUBERIA-55 | 200.0 | PVC | 0.010 | 60 |
| TUBERIA-56 | 200.0 | PVC | 0.010 | 60 |
| TUBERIA-57 | 200.0 | PVC | 0.010 | 55 |
| TUBERIA-58 | 200.0 | PVC | 0.010 | 35 |
| TUBERIA-59 | 200.0 | PVC | 0.010 | 75 |
| TUBERIA-60 | 200.0 | PVC | 0.010 | 35 |
| TUBERIA-61 | 200.0 | PVC | 0.010 | 20 |
| TUBERIA-62 | 200.0 | PVC | 0.010 | 40 |
| TUBERIA-63 | 200.0 | PVC | 0.010 | 60 |
| TUBERIA-64 | 200.0 | PVC | 0.010 | 58 |
| TUBERIA-65 | 200.0 | PVC | 0.010 | 60 |
| TUBERIA-66 | 200.0 | PVC | 0.010 | 69 |

Fuente: Elaboración propia

Para el cálculo de tuberías que trabajan a presión se recomienda el uso de la fórmula de Hazen y Williams con los siguientes coeficientes:

- Acero sin costura120
- Acero soldado en espiral 100
- Cobre sin costura 150
- Concreto 110
- Fibra de vidrio 150
- Hierro fundido 100
- Hierro fundido dúctil con revestimiento 140
- Hierro galvanizado 100
- Polietileno 140
- Policloruro de vinilo (PVC) 150

C=coef. D Hazen (\sqrt{pie} / seg.)

D= Diámetro (pulgadas)

$$Q = 0.0004264CD^{2.65}S^{0.54}$$

S= Pendiente (m/Km)

Q= Caudal (L/seg.)

Tubería antigua:

Q=22.10 L/seg.

C=150

D=8"

Tubería nueva:

Población ₂₀₃₇ = 21 437 Hab.

Dotación = 200 Lts. /Hab./Día

Clima Templado

$$Q_p = \frac{200 * 21\ 437}{86\ 400} = 49.62 \text{ Lts/seg}$$

Asumimos: $K_2=1.3$

$Q_{\text{máx. Día}} = 49.62 * 1.8 = 89.32 \text{ Lts. / seg.}$

Calculo de la nueva tubería:

$$Q_N = Q_C - Q_A = 89.32 - 22.10 = 67.22 \text{ L/seg.}$$

$C=150$

$S=8.15 \text{ ‰}$

$$67.22 = 0.0004264 * 150 * D^{2.65} * 8.15^{0.54} \quad D=9''$$

Entonces se utilizará diámetro comercial a usar **$D=10''$** .

$D=10'' = 250 \text{ mm.}$

$PVC=0.010$

$S=8.15 \text{ ‰}$

$$Q = \frac{\left(\frac{10}{4} * 0.0254\right)^{2/3} * (0.00815)^{1/2}}{0.010} * \frac{\pi}{4} * (10 * 0.0254)^2 = 0.073 \text{ L/s}$$

| TRAMO | DIAMETRO | MATERIAL | PENDIENTE (S) | n | LONGITUD (m) |
|------------|----------|----------|---------------|-------|--------------|
| TUBERIA-1 | 250 | PVC | 0.005150 | 0.010 | 54 |
| TUBERIA-2 | 250 | PVC | 0.005030 | 0.010 | 61 |
| TUBERIA-3 | 250 | PVC | 0.005000 | 0.010 | 60 |
| TUBERIA-4 | 250 | PVC | 0.015880 | 0.010 | 53 |
| TUBERIA-5 | 250 | PVC | 0.005060 | 0.010 | 67 |
| TUBERIA-6 | 250 | PVC | 0.005060 | 0.010 | 63 |
| TUBERIA-7 | 250 | PVC | 0.005040 | 0.010 | 51 |
| TUBERIA-8 | 250 | PVC | 0.011000 | 0.010 | 37 |
| TUBERIA-9 | 250 | PVC | 0.025150 | 0.010 | 28 |
| TUBERIA-10 | 250 | PVC | 0.005000 | 0.010 | 66 |
| TUBERIA-11 | 250 | PVC | 0.005100 | 0.010 | 51 |
| TUBERIA-12 | 250 | PVC | 0.005000 | 0.010 | 30 |
| TUBERIA-13 | 250 | PVC | 0.005150 | 0.010 | 27 |
| TUBERIA-14 | 250 | PVC | 0.005090 | 0.010 | 57 |
| TUBERIA-15 | 250 | PVC | 0.005000 | 0.010 | 58 |
| TUBERIA-16 | 250 | PVC | 0.005000 | 0.010 | 56 |
| TUBERIA-17 | 250 | PVC | 0.005000 | 0.010 | 60 |
| TUBERIA-18 | 250 | PVC | 0.005090 | 0.010 | 58 |
| TUBERIA-19 | 250 | PVC | 0.005110 | 0.010 | 47 |
| TUBERIA-20 | 250 | PVC | 0.005000 | 0.010 | 70 |
| TUBERIA-21 | 250 | PVC | 0.005010 | 0.010 | 57 |
| TUBERIA-22 | 250 | PVC | 0.005060 | 0.010 | 59 |
| TUBERIA-23 | 250 | PVC | 0.005000 | 0.010 | 54 |

| BUSON | DIAMETRO | COTA DE TIERRINO (mm) | COTA DE TAPA (mm) | COTA DE FONDO (mm) | PROFUNDIDAD (m) |
|-------|----------|-----------------------|-------------------|--------------------|-----------------|
| Ba-1 | 1.20 | 11.41 | 11.41 | 10.41 | 1.00 |
| Ba-2 | 1.20 | 11.41 | 11.41 | 9.27 | 2.14 |
| Ba-3 | 1.20 | 11.29 | 11.29 | 9.48 | 1.81 |
| Ba-4 | 1.20 | 10.25 | 10.25 | 9.00 | 1.25 |
| Ba-5 | 1.20 | 9.70 | 9.70 | 8.17 | 1.53 |
| Ba-6 | 1.20 | 10.08 | 10.08 | 9.08 | 1.00 |
| Ba-7 | 1.20 | 9.55 | 9.55 | 8.55 | 1.00 |
| Ba-8 | 1.20 | 9.00 | 9.00 | 7.83 | 1.17 |
| Ba-9 | 1.20 | 9.21 | 9.21 | 8.01 | 1.20 |
| Ba-10 | 1.20 | 8.80 | 8.80 | 7.33 | 1.47 |
| Ba-11 | 1.20 | 8.90 | 8.90 | 7.00 | 1.90 |
| Ba-12 | 1.20 | 8.51 | 8.51 | 6.74 | 2.07 |
| Ba-13 | 1.20 | 8.30 | 8.30 | 6.59 | 1.71 |
| Ba-14 | 1.20 | 8.90 | 8.90 | 6.45 | 2.45 |
| Ba-15 | 1.20 | 8.92 | 8.92 | 6.16 | 2.76 |
| Ba-16 | 1.20 | 8.57 | 8.57 | 5.57 | 3.00 |
| Ba-17 | 1.20 | 8.56 | 8.56 | 5.59 | 3.27 |
| Ba-18 | 1.20 | 8.73 | 8.73 | 5.29 | 3.44 |
| Ba-19 | 1.20 | 8.44 | 8.44 | 5.01 | 3.43 |
| Ba-20 | 1.20 | 8.48 | 8.48 | 4.77 | 3.69 |
| Ba-21 | 1.20 | 8.58 | 8.58 | 4.42 | 4.14 |
| Ba-22 | 1.20 | 8.59 | 8.59 | 4.13 | 4.46 |
| Ba-23 | 1.20 | 8.30 | 8.30 | 3.83 | 4.37 |

| BUSON | DEMANDA (L/s) |
|-------|---------------|
| Ba-1 | 0.073 |
| Ba-2 | 0.073 |
| Ba-3 | 0.073 |
| Ba-4 | 0.101 |
| Ba-5 | 0.073 |
| Ba-6 | 0.073 |
| Ba-7 | 0.073 |
| Ba-8 | 0.085 |
| Ba-9 | 0.130 |
| Ba-10 | 0.097 |
| Ba-11 | 0.095 |
| Ba-12 | 0.097 |
| Ba-13 | 0.095 |
| Ba-14 | 0.095 |
| Ba-15 | 0.097 |
| Ba-16 | 0.097 |
| Ba-17 | 0.097 |
| Ba-18 | 0.095 |
| Ba-19 | 0.095 |
| Ba-20 | 0.097 |
| Ba-21 | 0.097 |
| Ba-22 | 0.097 |
| Ba-23 | 0.097 |

| TRAMO | DIAMETRO | MATERIAL | PENDIENTE (S) | n | LONGITUD (m) |
|------------|----------|----------|---------------|-------|--------------|
| TUBERIA-24 | 250 | PVC | 0.005000 | 0.010 | 53 |
| TUBERIA-25 | 250 | PVC | 0.005000 | 0.010 | 65 |
| TUBERIA-26 | 250 | PVC | 0.005010 | 0.010 | 75 |
| TUBERIA-27 | 250 | PVC | 0.005010 | 0.010 | 75 |
| TUBERIA-28 | 250 | PVC | 0.005000 | 0.010 | 20 |
| TUBERIA-29 | 250 | PVC | 0.005000 | 0.010 | 60 |
| TUBERIA-30 | 250 | PVC | 0.005000 | 0.010 | 65 |
| TUBERIA-31 | 250 | PVC | 0.005000 | 0.010 | 50 |
| TUBERIA-32 | 250 | PVC | 0.012000 | 0.010 | 60 |
| TUBERIA-33 | 250 | PVC | 0.011000 | 0.010 | 55 |
| TUBERIA-34 | 250 | PVC | 0.011010 | 0.010 | 60 |
| TUBERIA-35 | 250 | PVC | 0.012120 | 0.010 | 50 |
| TUBERIA-36 | 250 | PVC | 0.005000 | 0.010 | 60 |
| TUBERIA-37 | 250 | PVC | 0.005040 | 0.010 | 58 |
| TUBERIA-38 | 250 | PVC | 0.005000 | 0.010 | 60 |
| TUBERIA-39 | 250 | PVC | 0.005150 | 0.010 | 54 |
| TUBERIA-40 | 250 | PVC | 0.005000 | 0.010 | 52 |
| TUBERIA-41 | 250 | PVC | 0.005000 | 0.010 | 60 |
| TUBERIA-42 | 250 | PVC | 0.005110 | 0.010 | 53 |
| TUBERIA-43 | 250 | PVC | 0.005000 | 0.010 | 60 |
| TUBERIA-44 | 250 | PVC | 0.025000 | 0.010 | 53 |
| TUBERIA-45 | 250 | PVC | 0.005000 | 0.010 | 54 |
| TUBERIA-46 | 250 | PVC | 0.052510 | 0.010 | 37 |

| BUJON | DIAMETRO | COTA DE TERRENO (mm) | COTA DE TAPA (mm) | COTA DE FONDO (mm) | PROFUNDIDAD (m) |
|-------|----------|----------------------|-------------------|--------------------|-----------------|
| Bj-24 | 1.20 | 7.54 | 7.54 | 3.56 | 4.28 |
| Bj-25 | 1.20 | 7.51 | 7.51 | 3.29 | 4.52 |
| Bj-26 | 1.20 | 7.59 | 7.59 | 3.56 | 4.63 |
| Bj-27 | 1.20 | 7.35 | 7.35 | 3.56 | 4.17 |
| Bj-28 | 1.20 | 6.00 | 6.00 | 2.20 | 3.00 |
| Bj-29 | 1.20 | 11.25 | 11.25 | 9.99 | 1.26 |
| Bj-30 | 1.20 | 11.15 | 11.15 | 9.51 | 1.64 |
| Bj-31 | 1.20 | 10.94 | 10.94 | 9.99 | 1.99 |
| Bj-32 | 1.20 | 11.00 | 11.00 | 9.59 | 2.41 |
| Bj-33 | 1.20 | 11.15 | 11.15 | 9.45 | 1.70 |
| Bj-34 | 1.20 | 11.13 | 11.13 | 9.29 | 1.84 |
| Bj-35 | 1.20 | 10.25 | 10.25 | 7.57 | 2.38 |
| Bj-36 | 1.20 | 9.00 | 9.00 | 7.24 | 1.76 |
| Bj-37 | 1.20 | 9.92 | 9.92 | 8.81 | 1.31 |
| Bj-38 | 1.20 | 9.75 | 9.75 | 8.16 | 1.62 |
| Bj-39 | 1.20 | 9.32 | 9.32 | 7.60 | 1.64 |
| Bj-40 | 1.20 | 9.17 | 9.17 | 6.94 | 2.23 |
| Bj-41 | 1.20 | 9.16 | 9.16 | 6.66 | 2.46 |
| Bj-42 | 1.20 | 11.39 | 11.39 | 10.39 | 1.00 |
| Bj-43 | 1.20 | 11.27 | 11.27 | 9.96 | 1.31 |
| Bj-44 | 1.20 | 10.55 | 10.55 | 8.00 | 2.55 |
| Bj-45 | 1.20 | 9.11 | 9.11 | 6.38 | 2.73 |
| Bj-46 | 1.20 | 9.04 | 9.04 | 6.11 | 2.93 |

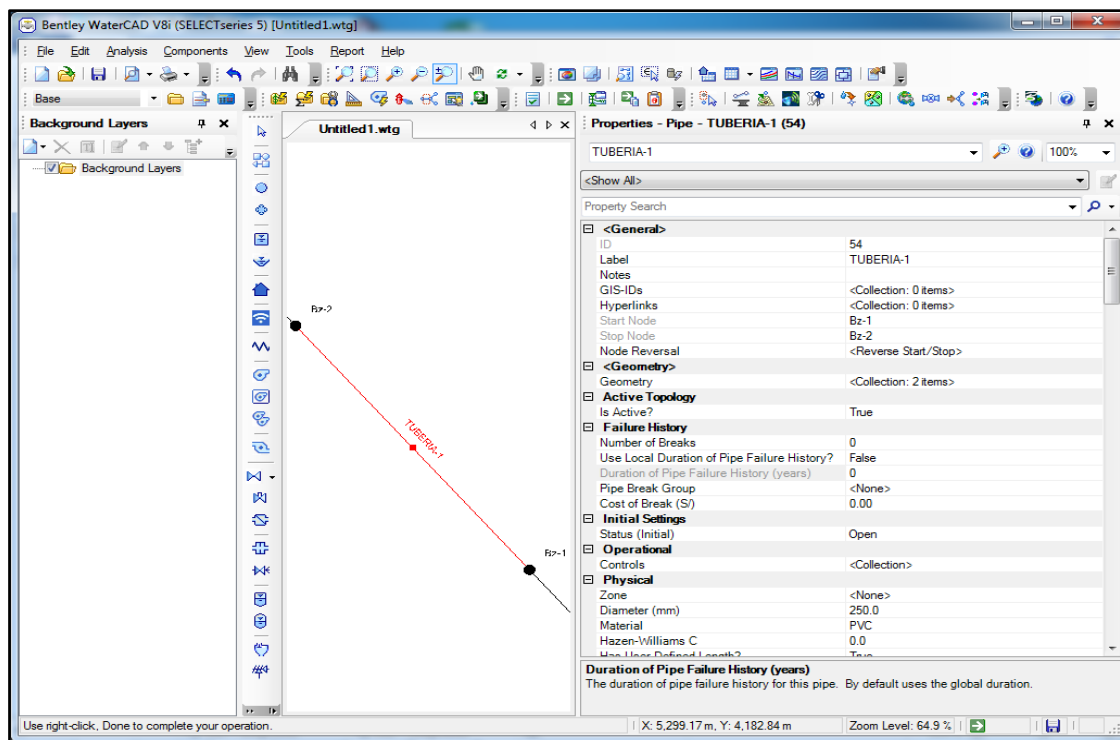
| BUJON | DEMANDA (L/s) |
|-------|---------------|
| Bj-24 | 0.035 |
| Bj-25 | 0.037 |
| Bj-26 | 0.037 |
| Bj-27 | 0.037 |
| Bj-28 | 0.037 |
| Bj-29 | 0.072 |
| Bj-30 | 0.072 |
| Bj-31 | 0.072 |
| Bj-32 | 0.035 |
| Bj-33 | 0.035 |
| Bj-34 | 0.037 |
| Bj-35 | 0.039 |
| Bj-36 | 0.037 |
| Bj-37 | 0.072 |
| Bj-38 | 0.072 |
| Bj-39 | 0.073 |
| Bj-40 | 0.037 |
| Bj-41 | 0.037 |
| Bj-42 | 0.073 |
| Bj-43 | 0.072 |
| Bj-44 | 0.130 |
| Bj-45 | 0.037 |
| Bj-46 | 0.167 |

| TRAMO | DIAMETRO | MATERIAL | PENDIENTE (%) | n | LONGITUD (m) |
|------------|----------|----------|---------------|-------|--------------|
| TUBERIA-47 | 250 | PVC | 0.048000 | 0.010 | 55 |
| TUBERIA-48 | 250 | PVC | 0.005180 | 0.010 | 49 |
| TUBERIA-49 | 250 | PVC | 0.005000 | 0.010 | 55 |
| TUBERIA-50 | 250 | PVC | 0.005000 | 0.010 | 60 |
| TUBERIA-51 | 250 | PVC | 0.005130 | 0.010 | 48 |
| TUBERIA-52 | 250 | PVC | 0.018000 | 0.010 | 48 |
| TUBERIA-53 | 250 | PVC | 0.012500 | 0.010 | 60 |
| TUBERIA-54 | 250 | PVC | 0.025380 | 0.010 | 55 |
| TUBERIA-55 | 250 | PVC | 0.011170 | 0.010 | 60 |
| TUBERIA-56 | 250 | PVC | 0.005000 | 0.010 | 60 |
| TUBERIA-57 | 250 | PVC | 0.005000 | 0.010 | 55 |
| TUBERIA-58 | 250 | PVC | 0.042710 | 0.010 | 35 |
| TUBERIA-59 | 250 | PVC | 0.023330 | 0.010 | 75 |
| TUBERIA-60 | 250 | PVC | 0.055500 | 0.010 | 35 |
| TUBERIA-61 | 250 | PVC | 0.005000 | 0.010 | 20 |

| SUCCON | DIAMETRO | COTA DE TERRENO (mm) | COTA DE TAPA (mm) | COTA DE FONDO (mm) | PROFUNDIDAD (m) |
|--------|----------|----------------------|-------------------|--------------------|-----------------|
| Ss-47 | 1.20 | 9.84 | 9.84 | 8.84 | 1.20 |
| Ss-48 | 1.20 | 11.14 | 11.14 | 9.87 | 1.27 |
| Ss-49 | 1.20 | 10.65 | 10.65 | 9.47 | 1.21 |
| Ss-50 | 1.20 | 10.44 | 10.44 | 9.03 | 1.41 |
| Ss-51 | 1.20 | 10.68 | 10.68 | 9.68 | 1.00 |
| Ss-52 | 1.20 | 10.58 | 10.58 | 9.27 | 1.31 |
| Ss-53 | 1.20 | 10.50 | 10.50 | 8.55 | 1.95 |
| Ss-54 | 1.20 | 9.00 | 9.00 | 7.80 | 1.20 |
| Ss-55 | 1.20 | 9.03 | 9.03 | 7.83 | 1.20 |
| Ss-56 | 1.20 | 8.38 | 8.38 | 7.18 | 1.20 |
| Ss-57 | 1.20 | 8.39 | 8.39 | 6.88 | 1.51 |
| Ss-58 | 1.20 | 8.08 | 8.08 | 6.24 | 1.84 |
| Ss-59 | 1.20 | 9.00 | 9.00 | 7.80 | 1.20 |
| Ss-60 | 1.20 | 8.50 | 8.50 | 7.30 | 1.20 |
| Ss-61 | 1.20 | 8.50 | 8.50 | 7.33 | 1.17 |

| SUCCON | DEMANDA (L/s) |
|--------|---------------|
| Ss-47 | 0.173 |
| Ss-48 | 0.073 |
| Ss-49 | 0.073 |
| Ss-50 | 0.073 |
| Ss-51 | 0.073 |
| Ss-52 | 0.102 |
| Ss-53 | 0.090 |
| Ss-54 | 0.138 |
| Ss-55 | 0.085 |
| Ss-56 | 0.073 |
| Ss-57 | 0.073 |
| Ss-58 | 0.169 |
| Ss-59 | 0.147 |
| Ss-60 | 0.240 |
| Ss-61 | 0.074 |

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

| Label | Diameter (mm) | Material | Manning's n | Length (User Defined) (m) |
|------------|---------------|----------|-------------|---------------------------|
| TUBERIA-1 | 250.0 | PVC | 0.010 | 54 |
| TUBERIA-2 | 250.0 | PVC | 0.010 | 61 |
| TUBERIA-3 | 250.0 | PVC | 0.010 | 60 |
| TUBERIA-4 | 250.0 | PVC | 0.010 | 53 |
| TUBERIA-5 | 250.0 | PVC | 0.010 | 67 |
| TUBERIA-6 | 250.0 | PVC | 0.010 | 62 |
| TUBERIA-7 | 250.0 | PVC | 0.010 | 51 |
| TUBERIA-8 | 250.0 | PVC | 0.010 | 37 |
| TUBERIA-9 | 250.0 | PVC | 0.010 | 26 |
| TUBERIA-10 | 250.0 | PVC | 0.010 | 66 |
| TUBERIA-11 | 250.0 | PVC | 0.010 | 51 |
| TUBERIA-12 | 250.0 | PVC | 0.010 | 30 |
| TUBERIA-13 | 250.0 | PVC | 0.010 | 27 |
| TUBERIA-14 | 250.0 | PVC | 0.010 | 57 |
| TUBERIA-15 | 250.0 | PVC | 0.010 | 58 |
| TUBERIA-16 | 250.0 | PVC | 0.010 | 56 |
| TUBERIA-17 | 250.0 | PVC | 0.010 | 60 |
| TUBERIA-18 | 250.0 | PVC | 0.010 | 55 |
| TUBERIA-19 | 250.0 | PVC | 0.010 | 47 |
| TUBERIA-20 | 250.0 | PVC | 0.010 | 70 |
| TUBERIA-21 | 250.0 | PVC | 0.010 | 57 |
| TUBERIA-22 | 250.0 | PVC | 0.010 | 59 |
| TUBERIA-23 | 250.0 | PVC | 0.010 | 54 |
| TUBERIA-24 | 250.0 | PVC | 0.010 | 53 |
| TUBERIA-25 | 250.0 | PVC | 0.010 | 65 |
| TUBERIA-26 | 250.0 | PVC | 0.010 | 75 |
| TUBERIA-27 | 250.0 | PVC | 0.010 | 75 |
| TUBERIA-28 | 250.0 | PVC | 0.010 | 20 |
| TUBERIA-29 | 250.0 | PVC | 0.010 | 60 |
| TUBERIA-30 | 250.0 | PVC | 0.010 | 65 |
| TUBERIA-31 | 250.0 | PVC | 0.010 | 50 |
| TUBERIA-32 | 250.0 | PVC | 0.010 | 60 |
| TUBERIA-33 | 250.0 | PVC | 0.010 | 58 |
| TUBERIA-34 | 250.0 | PVC | 0.010 | 60 |
| TUBERIA-35 | 250.0 | PVC | 0.010 | 52 |
| TUBERIA-36 | 250.0 | PVC | 0.010 | 60 |
| TUBERIA-37 | 250.0 | PVC | 0.010 | 56 |
| TUBERIA-38 | 250.0 | PVC | 0.010 | 60 |

| Label | Diameter (mm) | Material | Manning's n | Length (User Defined) (m) |
|------------|---------------|----------|-------------|---------------------------|
| TUBERIA-39 | 250.0 | PVC | 0.010 | 54 |
| TUBERIA-40 | 250.0 | PVC | 0.010 | 52 |
| TUBERIA-41 | 250.0 | PVC | 0.010 | 60 |
| TUBERIA-42 | 250.0 | PVC | 0.010 | 53 |
| TUBERIA-43 | 250.0 | PVC | 0.010 | 60 |
| TUBERIA-44 | 250.0 | PVC | 0.010 | 53 |
| TUBERIA-45 | 250.0 | PVC | 0.010 | 54 |
| TUBERIA-46 | 250.0 | PVC | 0.010 | 37 |
| TUBERIA-47 | 250.0 | PVC | 0.010 | 55 |
| TUBERIA-48 | 250.0 | PVC | 0.010 | 49 |
| TUBERIA-49 | 250.0 | PVC | 0.010 | 55 |
| TUBERIA-50 | 250.0 | PVC | 0.010 | 60 |
| TUBERIA-51 | 250.0 | PVC | 0.010 | 48 |
| TUBERIA-52 | 250.0 | PVC | 0.010 | 45 |
| TUBERIA-53 | 250.0 | PVC | 0.010 | 60 |
| TUBERIA-54 | 250.0 | PVC | 0.010 | 55 |
| TUBERIA-55 | 250.0 | PVC | 0.010 | 60 |
| TUBERIA-56 | 250.0 | PVC | 0.010 | 60 |
| TUBERIA-57 | 250.0 | PVC | 0.010 | 55 |
| TUBERIA-58 | 250.0 | PVC | 0.010 | 35 |
| TUBERIA-59 | 250.0 | PVC | 0.010 | 75 |
| TUBERIA-60 | 250.0 | PVC | 0.010 | 35 |
| TUBERIA-61 | 250.0 | PVC | 0.010 | 20 |
| TUBERIA-62 | 250.0 | PVC | 0.010 | 40 |
| TUBERIA-63 | 250.0 | PVC | 0.010 | 60 |
| TUBERIA-64 | 250.0 | PVC | 0.010 | 58 |
| TUBERIA-65 | 250.0 | PVC | 0.010 | 60 |
| TUBERIA-66 | 250.0 | PVC | 0.010 | 69 |

Fuente: Elaboración propia

V. CONCLUSIONES

Para el cálculo de diseño tubería se consideraron los parámetros normativos del Reglamento Nacional de Edificaciones de OS 050, garantizando la calidad del proyecto.

Se tomaron en cuenta datos recopilados para el diseño proporcionados por el INEI y datos recolectados y verificados en la misma área de diseño.

Del cálculo hidráulico se concluye:

Todo el sistema de la red de alcantarillado del Anexo Rosario de Asia fue diseñado de tal forma que pueda trabajar eficiente las tubería y caudal.

Del estudio realizado se considerado un caudal de diseño de 22.10 L/s el cual se tomó en cuenta los caudales existentes, se consideró que los caudales obtenidos fueron los siguientes: $Q_N = 67.22$ L/s

La red de alcantarillado para aguas residuales está conformada por 66 buzones siendo el buzón BZ-61 el ultimo. Los buzones varían sus alturas entre 1.20m a 4.77 m., la red colectora será de tubería PVC UF DN de 200 las existente y la nueva será 250 mm S-25 contando una longitud total de 3574 m.

Esta consideró 850 conexiones domiciliarias existente equivalente a la cantidad de viviendas registradas en el Anexo de Rosario cubriendo de esta forma el servicio a para toda la población.

VI. RECOMENDACIONES

Se respetarán las condiciones hidráulicas establecidas en el diseño existente y se informará los cambios diseño de los diámetros de las tuberías de esta forma se garantizará el buen funcionamiento del sistema de red alcantarillado.

Se recomienda el adecuado cálculo de las tuberías y la adecuada manipulación e instalación para evitar problemas en el futuro.

Se deben realizar mantenimientos mínimos 2 veces al año con la finalidad de evitar atoros dentro de las tuberías.

Se recomienda recalcular los valores hidráulicos cuando el diseño cumpla con su periodo de diseño.

REFERENCIAS

RAMOS Basteres, J. C. Análisis comparativo técnico – económico de la red de alcantarillado condominial y convencional en el centro poblado menor de Carhuacatac. Distrito de Tarma, Provincia de Tarma, Departamento de Junín. tesis (título ingeniería civil). Universidad Católica sedes sapientiae,2018.171 pp.

MALCA Becerra, R., & URBINA Portilla, J. L. Propuesta técnica del sistema de agua potable y creación de unidades básicas sanitarias empleando biodigestores, en el AA.HH huaca blanca baja, Distrito de Pacanga, Provincia de Chepen - la Libertad. Tesis (título ingeniería civil). Universidad privada Antenor Orrego,2017.181 pp.

DURAN Ramos, J. T. Diseño de la red de alcantarillado para aguas residuales del centro poblado Malingas, Distrito de Tambogrande, Provincia de Piura, Departamento de Piura. Tesis (título ingeniería civil). Universidad Católica los ángeles de Chimbote,2020.149 pp.

CHARAÑA Mamani, R. N. Plan de manejo integral con las aguas residuales de Villa Chullunquiani, del distrito de Juliaca, provincia San Román – Puno. Tesis (título ingeniería civil). Universidad Peruana Unión,2018.143 pp.

TORRES Cueva, E. M., & TRUJILLO Gonzales, J. C. Diseño para el mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado de Shiran urbano, distrito Poroto, Trujillo. Tesis (título ingeniería civil). Universidad Cesar Vallejo,2018.395 pp.

GÓMEZ Lucas, J. D. Diseño de la red de alcantarillado sanitario de la Comuna Ayampe, Cantón Puerto López, Provincia de Manabí, Ecuador. Tesis (título ingeniería civil). Universidad Estatal del sur de Manabi,2018.115 pp.

BONILLA VÉLEZ, B., & Yused, K. Pre-diseño de la red de alcantarillado sanitario del condominio recreacional parcelación San Carlos en el municipio de Villavicencio, Colombia. Tesis (título ingeniería civil). Universidad Santo Tomas,2018. 63 pp.

AVILA ABRIL, Renzo Patricio. Direccionalidad del crecimiento poblacional e identificación de sectores futuros desabastecidos de servicios básicos para la toma de decisiones en ordenamiento territorial. Tesis de Maestría. Universidad del Azuay,2014.70 pp.

VEGA Moreira, L. D. Diseño de la red de alcantarillado sanitario de la Comunidad El Tillal de la Parroquia San Vicente Cantón San Vicente, Ecuador. Tesis (título ingeniería civil). Universidad Estatal del sur de Manabi,2017.123 pp.

MERCHÁN Segovia, F. E. (2019). Diseño de la red de alcantarillado sanitario en la comunidad La Cadena Parroquia Cascol, Cantón Paján, Ecuador. Tesis (título ingeniería civil). Universidad Estatal del sur de Manabi,2019.116 pp.

VACA Brito, C. A. Ampliación del Alcantarillado Combinado del Barrio Miranda Alto, Parroquia de Amaguaña-Cantón Quito, Ecuador. Tesis (título ingeniería civil). Universidad Politecnica Salesiana,2017.186 pp.

ADRIANZÉN Gómez, M. A., & NUREÑA Díaz, L. A. Diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento Nuevo San Martín, distrito de Huarmaca, Huancabamba, Piura. Tesis (título ingeniería civil). Universidad Cesar Vallejo,2018.338 pp.

ALFARO Gutierrez, K. A., & MAMANI Contreras, H. A. Mejoramiento y ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del centro poblado de La Planchada – Camaná. Tesis (título ingeniería civil). Universidad nacional de San Agustian de arequipa,2019.208 pp.

OLÓRTEGUI Torres, M. A. “Diseño del sistema de tratamiento de aguas residuales para preservar el medio ambiente en la localidad de Eslabón, Huallaga, San Martín”. Tesis (título ingeniería civil). Universidad Cesar Vallejo,2018.141 pp.

ANEXOS

ANEXO N° 1 Anexo de Rosario de Asia

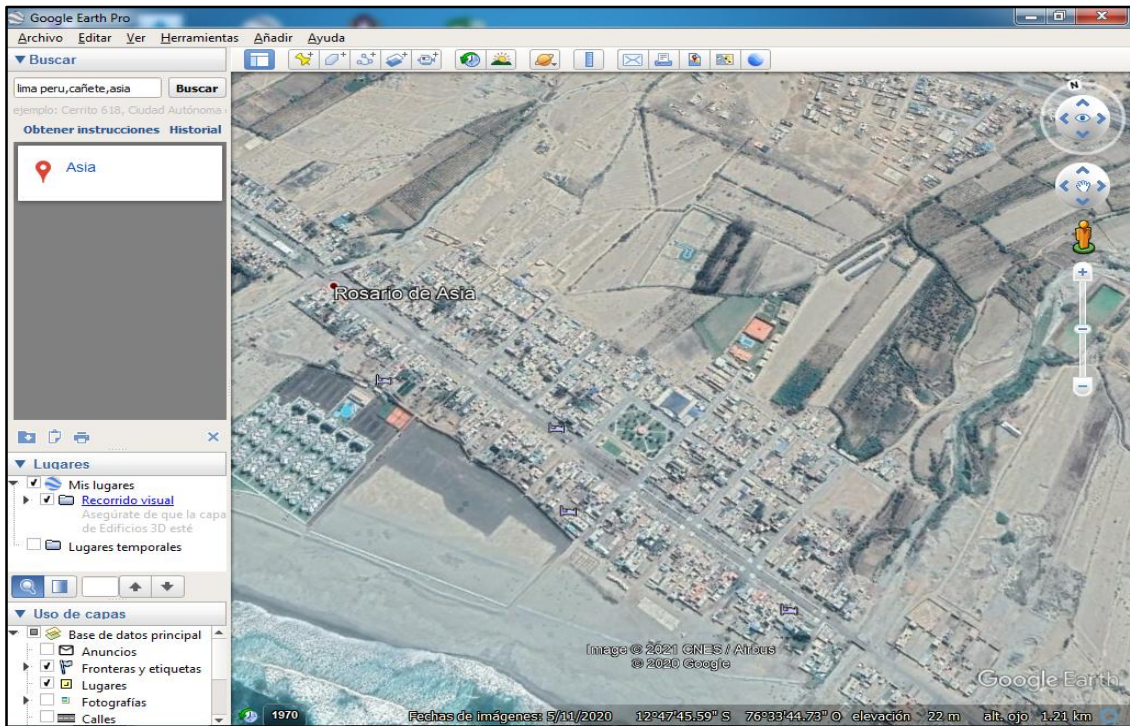


Figura N° 16: Vista aérea Google Earth – Anexo Rosario de Asia

ANEXO N° 2 Anexo Palma Alta

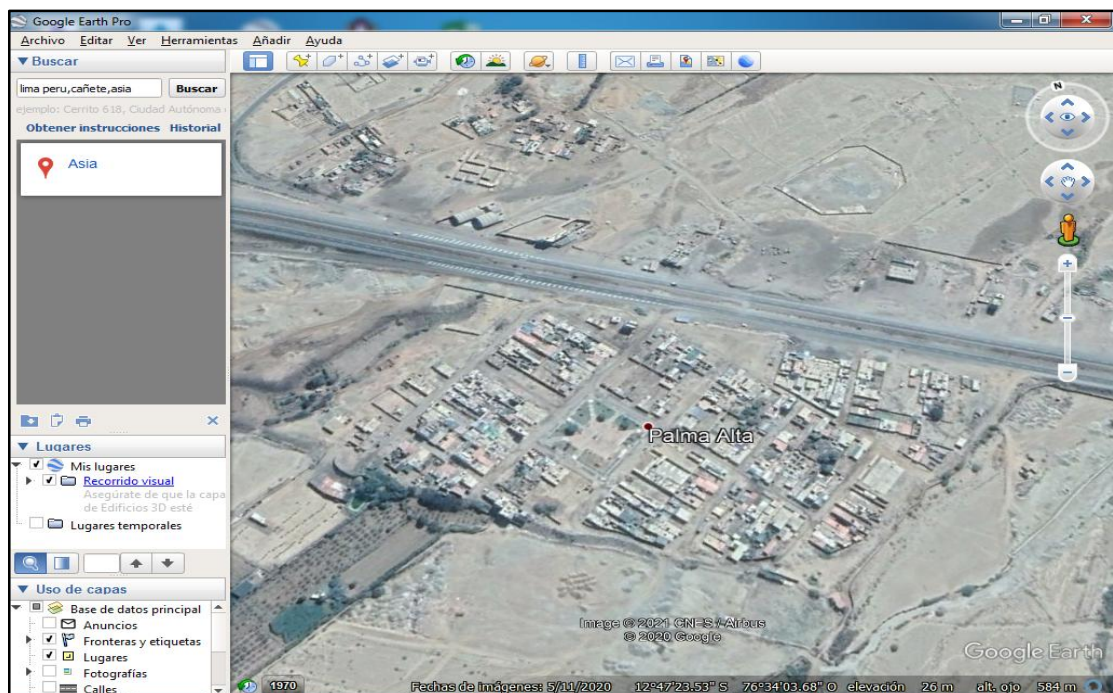


Figura N° 17: Vista aérea Google Earth – Anexo Palma Alta

ANEXO N° 3 Anexo la Joya

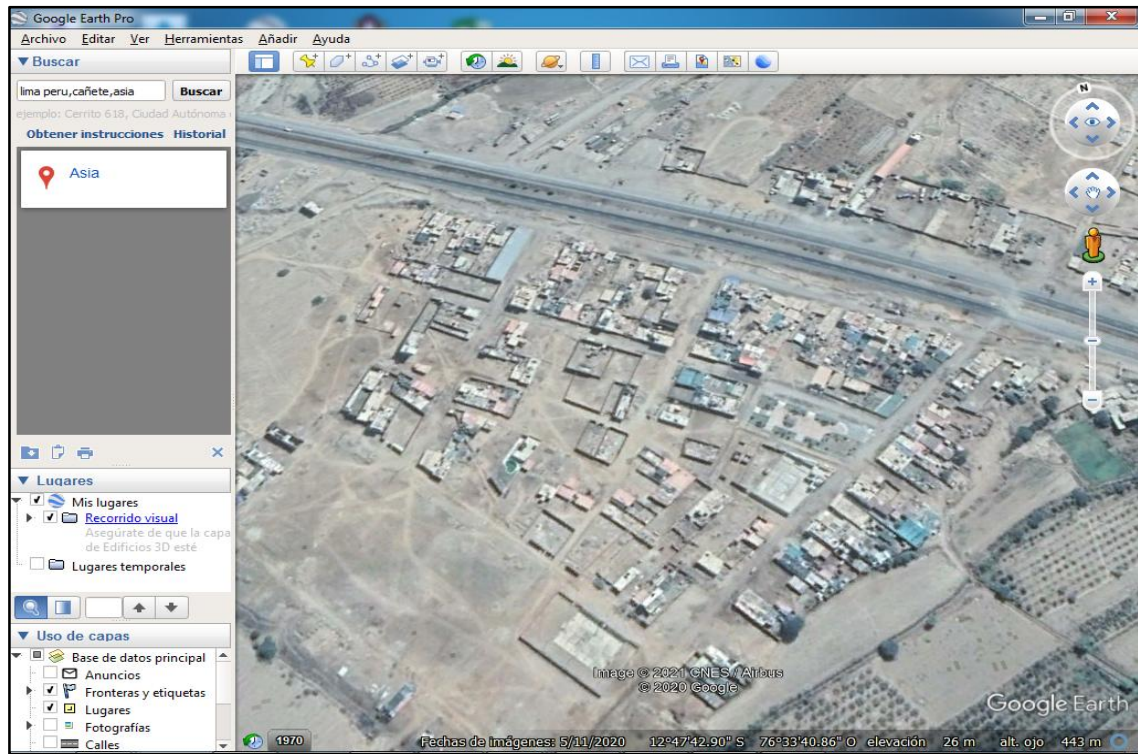


Figura N° 18: Vista aérea Google Earth – Anexo la Joya

ANEXO N° 4 Anexo Palma Baja

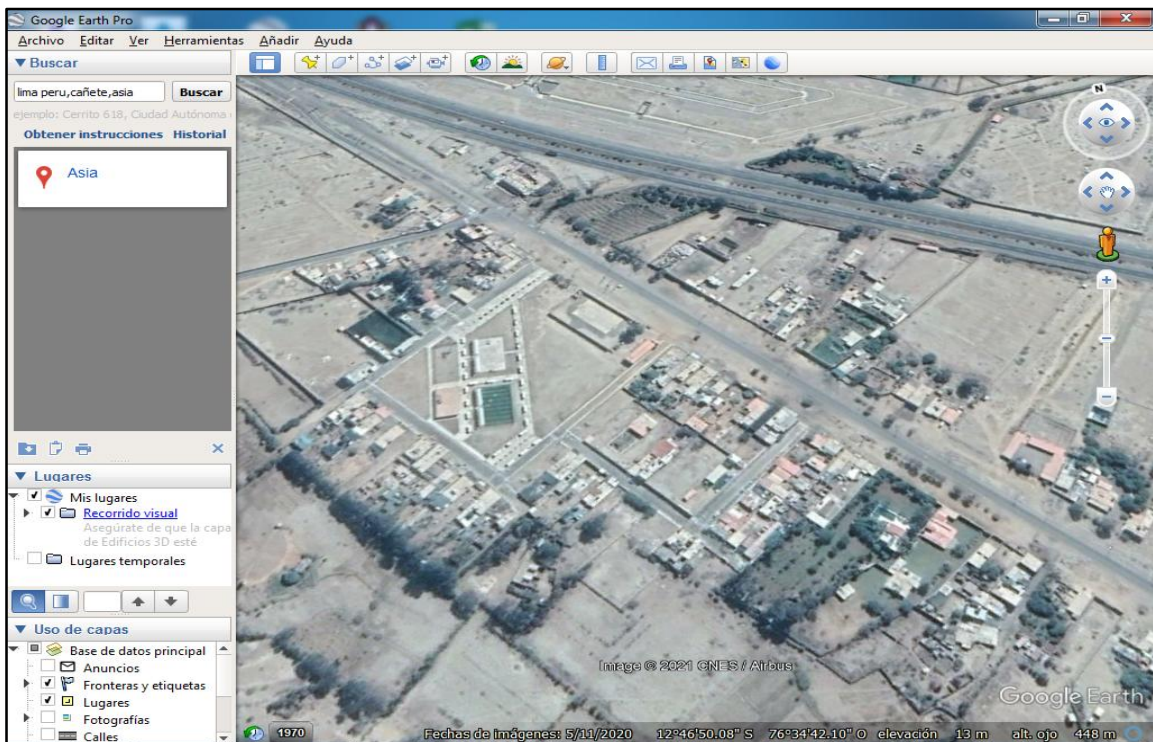


Figura N° 19: Vista aérea Google Earth – Anexo Palma Baja

ANEXO N° 5 Anexo la Capilla

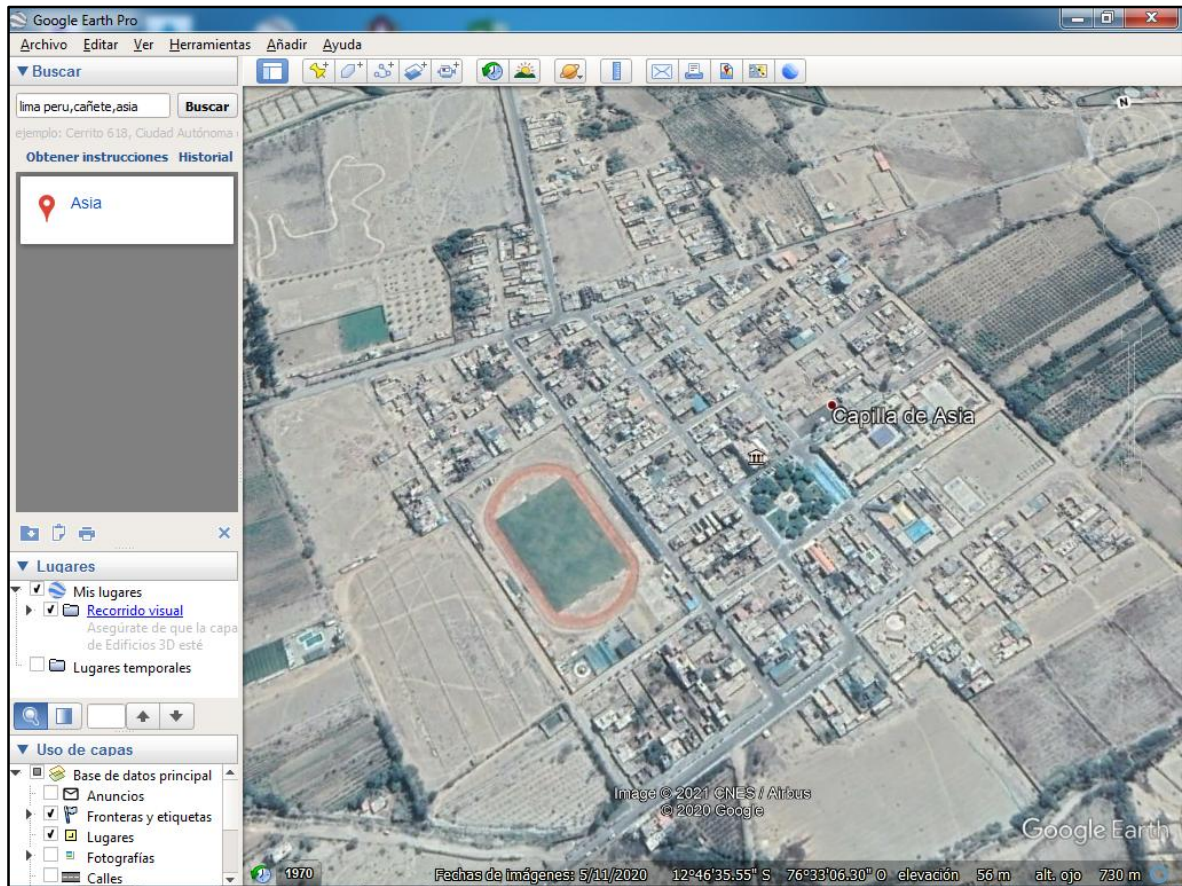


Figura N° 20: Vista aérea Google Earth – Anexo la Capilla

ANEXO 5: Matriz de Consistencia

Título: Crecimiento poblacional ascendente y reducción de la capacidad hidráulica de la red de alcantarillado, zona turística de Asia-lima
 Autor: Campos Avalos, Jorge Luis

| PROBLEMA | OBJETIVOS | HIPÓTESIS | OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| PROBLEMA GENERAL | OBJETIVO GENERAL | HIPÓTESIS GENERAL | VARIABLE | DIMENSION | INDICADORES | METODOLOGIA | |
| ¿Cómo el crecimiento poblacional ascendente analizaría la reducción de la capacidad hidráulica de la red de alcantarillado, zona turística de Asia-lima? | Analizar la reducción de la capacidad hidráulica de la red de alcantarillado, zona turística de Asia-lima por medio del crecimiento poblacional ascendente. | El crecimiento poblacional ascendente analizara la reducción de la capacidad hidráulica de la red de alcantarillado, zona turística de Asia-lima. | Crecimiento poblacional | Urbanización | Zonas pobladas y urbanizadas | <ul style="list-style-type: none"> • METODO DE INVESTIGACION Lógico inductivo • DISEÑO DE INVESTIGACION M → O • TIPO DE INVESTIGACION Orientación: aplicada • Nivel de investigación Descriptivo-explicativo • Población Provincia de Cañete • Muestra Anexo Rosario-Asia • Técnicas de obtención de datos Fuentes: tesis, INEI • TECNICA PARA EL PROCEDIMIENTO DE DATOS Método aritmético Método geométrico | |
| ¿Con el control de la urbanización se regularía la reducción de la capacidad hidráulica de la red de alcantarillado zona turística de Asia-lima? | Regular la reducción de la capacidad hidráulica de la red de alcantarillado zona turística de Asia-lima por medio control de la urbanización. | | | | Cantidad de población | | |
| ¿Con la planificación y ordenamiento de actividades festivas se controlaría la reducción de la capacidad hidráulica de la red de alcantarillado, zona turística de Asia-lima? | Controlar la reducción de la capacidad hidráulica de la red de alcantarillado, zona turística de Asia-lima, en base a la planificación y ordenamiento de actividades festivas. | | | Dinámica económica y sociales | Ferias, festivales Turismo | | |
| ¿Con la regulación de las inversiones económicas se verificaría la reducción de la capacidad hidráulica de la red de alcantarillado, zona turística de Asia-lima? | Verificar la reducción de la capacidad hidráulica de la red de alcantarillado, zona turística de Asia-lima en razón a la regulación de las inversiones económicas. | | Capacidad hidráulica | Sistemas hidráulico | Generación de aguas residuales | | m3/ s |
| | | | | | Red de tuberías | | Numero de buzones |