

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL



**Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable
utilizando el software Watercad en el pueblo joven Las
Mercedes- José Leonardo Ortiz**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER EN INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL**

AUTOR
CLAUDIA ESTEFANY PUCCIO SANCHEZ

ASESOR
HECTOR AUGUSTO GAMARRA UCEDA
<https://orcid.org/0000-0002-3653-1394>

Chiclayo, 2022

Índice

Resumen	4
Abstract	5
INTRODUCCIÓN.....	6
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:.....	6
2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	10
3. JUSTIFICACIÓN.....	10
3.1. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA.....	10
3.2. JUSTIFICACIÓN SOCIAL.....	10
3.3. JUSTIFICACIÓN ECONOMICA.....	10
MARCO TEÓRICO.....	11
4. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	11
4.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	11
4.2. ANTECEDENTES NACIONALES.....	12
4.3. ANTECEDENTES LOCALES.....	13
5. BASE TEÓRICAS Y CIENTIFICAS.....	14
5.1. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.....	14
5.2. RED DE DISTRIBUCIÓN.....	14
5.3. CAPTACIÓN.....	15
5.4. RESERVORIO.....	15
5.5. LINEA DE CONDUCCIÓN.....	16
5.6. LINEA DE ADUCCIÓN.....	16
5.7. FUENTES DE AGUA.....	16
5.8. PARAMETROS DE DISEÑO.....	16
5.8.1. PERÍODO DE DISEÑO.....	16
5.9. WATERCAD.....	17
6. DEFINICIÓN DE TERMINOS BASICOS.....	17
HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	18
7. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	18
8. VARIABLES-OPERACIONALIZACION.....	18
8.1. VARIABLES INDEPENDIENTES.....	18
8.1.1. VARIABLE.....	18
9. OBJETIVO GENERAL.....	19
10. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
DISEÑO METODOLÓGICO.....	20
11. TIPO DE ESTUDIO Y DISEÑO DE CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS.....	20

12.	POBLACIÓN, MUESTRA DE ESTUDIO Y MUESTRO	20
12.1.	POBLACIÓN	20
12.1.1.	DETALLE DE LA POBLACIÓN	20
12.1.2.	CUANTIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN.....	20
12.2.	MUESTRA	20
12.2.1.	DETALLE DE LA MUESTRA.....	20
12.2.2.	CUANTIFICACIÓN DE LA MUESTRA.....	20
13.	MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	21
13.1.	METODOLOGÍA	21
13.2.	TÉCNICAS	21
13.3.	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN.....	21
14.	ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA DEMOSTRACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	22
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:.....	23
	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	24
	PRESUPUESTO.....	25
	FINANCIAMIENTO	25
	ANEXOS.....	26

Resumen

La presente investigación posee como uno de sus objetivos principales, realizar el diseño del sistema de agua potable para el pueblo joven Las Mercedes, utilizando el software Watercad.

Con este estudio se busca saber a mayor precisión el estado actual de las redes de tubería de agua de la zona de estudio, las cuales ya han cumplido su tiempo de vida útil y que requieren un nuevo diseño. Además, de un incremento de población que hace que la demanda de agua sea mayor a la que se ejecutó en el proyecto. Todo esto nos lleva a evaluar la problemática redactada, justificándose en lo técnico, económico, social y ambiental.

El proyecto es de carácter descriptivo, ya que tiene como uno de los objetivos más resaltantes, especificar la situación analizada de las redes de tubería de agua.

Palabras claves: Agua Potable, Tuberías, Watercad

Abstract

One of the main objectives of this research is to design the drinking water system for the young town of Las Mercedes, using the Watercad software.

This study seeks to know more precisely the current state of the water pipe networks in the study area, which have already reached their useful life and require a new design. In addition, an increase in population that makes the demand for water greater than what was executed in the project. All this leads us to evaluate the problem drafted, justifying itself in the technical, economic, social and environmental aspects.

The project is descriptive in nature, as one of the most outstanding objectives is to specify the analyzed situation of the water pipe networks.

Keywords: *Drinking Water, Pipes, Watercad*

INTRODUCCIÓN

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

El agua es un elemento esencial para la vida, por lo que las antiguas civilizaciones se ubicaron a lo largo de los ríos. Más tarde, los avances técnicos le permitieron al hombre transportar y almacenar el agua, así como extraerla del subsuelo. Gracias a esto los asentamientos humanos se han esparcido lejos de ríos y de otras fuentes superficiales de agua. Actualmente, su uso en las poblaciones es diverso, por ejemplo: para consumo humano, en el aseo personal, la limpieza doméstica y la cocción de los alimentos. Además, se usa para fines comerciales, públicos e industriales; también en la irrigación, la generación de energía eléctrica, la navegación y en recreación. [1]

En el Perú, existen más de 2.64 millones de habitantes en las zonas rurales que no cuentan con acceso a agua potable y 5.11 millones carecen de un adecuado sistema de saneamiento y de eliminación de aguas residuales. Cabe resaltar que solo el 12 % de habitantes que cuentan con estas instalaciones las tienen en buen estado. [2] Por lo que conlleva que los habitantes de una comunidad se faciliten con la obtención del agua, ya sea mediante pago a camiones de agua, cisternas y agua de pozo subterráneos, los cuales son elaborados por ellos mismos. Otras zonas que tienen las redes de agua, pero están en mal funcionamiento. Un mal funcionamiento de abastecimiento de agua potable puede contribuir con la propagación de enfermedades gastrointestinales como, la disentería, parasitismo intestinal, el cólera, entre otras. En la tesis denominada “Factores de riesgo y parasitismo intestinal en niños menores de 11 años en el pueblo joven Fanny Abanto Calle”, se realizó un estudio a la población, donde se observó como el mal funcionamiento de redes de agua potable y saneamiento afectaron la salud de la población, sobre todo a los niños causándole enfermedades gastrointestinales.

Un eficiente funcionamiento depende de muchos factores como, el uso de diámetro de tuberías correspondientes, pendientes y presiones mínimas según lo especificado en la norma; y de criterios de diseño como, las fuentes de abastecimiento disponibles, caudal disponible, capacidad local, el tipo de población, mantenimiento requerido y el tipo de conducción de agua.

En el distrito de José Leonardo Ortiz, encontramos sectores los cuales no cuentan con un sistema de abastecimiento de agua potable, y los que si tienen se encuentran en mal estado, el cual no permite que tengan el servicio de agua potable las 24h, lo cual produce un malestar en la población, teniendo que presentar reclamos constantemente a la entidad prestadora de servicios EPSEL. Otro factor externo es la calidad de agua que es brindada por EPSEL S.A., en el 2017 la Defensoría del Pueblo y la de Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental, realizó un estudio al agua potable para confirmar si cumplían con los estándares mínimos de calidad, fueron obtenidas 54 muestras de aguas domiciliarias, la cuales 33 no cumplieron con la concentración mínima de cloro residual, la cual era de 0.5 mg/l, que es el estándar necesario de protección del agua ante una eventual contaminación microbiológica mientras se distribuye; además se detectaron muestras que no cumplan con los estándares máximos de coliformes totales para la presencia de bacterias. Concluyendo que la entidad prestadora de servicios EPSEL S.A. venía incumpliendo con lo dispuesto en el artículo 66° del reglamento de calidad del agua para consumo humano. [3] Sabemos que la calidad del agua potable debe ser óptima para el consumo humano, al no ser la correcta pone en riesgo la salud de las personas. Para que un sistema de abastecimiento de agua cumpla con los requisitos de calidad es necesario que los componentes de las redes de distribución estén en operación y mantenimiento constantemente, para corroborar que la distribución de agua potable se deben realizar revisiones periódicamente a las válvulas de entrada y salida de agua potable, y si hay algún problema repararlo inmediatamente para no perjudicar a los usuarios.

Figura N°1. Tubería de agua rota



Fuente: Epsel S.A.

Nuestra zona de estudio es el pueblo joven Las Mercedes – José Leonardo Ortiz, el cual cuenta con un área de 7.60 hec. Su población es de 5134, según el INEL. En este lugar encontramos un gran comercio ambulatorio, servicios de mototaxis y recicladoras. Además, por la gran afluencia de los paraderos aledaños, lo convirtió en un lugar más concurrido, tanto así que encontramos varios restaurantes en la calle Tarapacá y algunos carros que hacen servicios de transporte hacia Cayalti.

Figura N°2: Zona de estudio



Fuente: Google Earth Pro

Está conformado por las siguientes calles:

Calles	metros
Tarapaca	340.19
Loreto	339.46
Jorge Chavez	183.23
Carlos Castañeda	22.23
Enrique de la Piedra	41.46
Chongoyape	47
Cruz de Chalpon	114.18
Eugenio Moya	65.97
Arequipa	215.83
Jose Quiñones	253.85
Libertad	67.05
Caqueta	211.37
Aviación	242.62
China	194
Conquistadores	187.2
Democracia	50.46
Total	2576.1

Las cuales hacen un total de 2576.10 metros a evaluarse.

Este pueblo joven, ya cuenta con un sistema de abastecimiento de agua potable, el cual ya cumplió con su tiempo de vida útil y requiere un nuevo diseño. Además de los años que tiene este sistema, se suma un incremento poblacional, que requiere nuevas tuberías con otros diámetros. Por lo general, suelen haber presencia de fugas, lo que conlleva que el agua que sale de la fuente de abastecimiento puede contaminarse; ante esto se debe diseñar garantizando un nivel mínimo de fugas. La presente investigación busca diseñar las redes de agua potable mediante el software Watercad, el cual nos permitirá tener un diseño más preciso y eficaz, siguiendo los criterios de la normativa vigente OS. 50. Este software se basa en la teoría del gradiente hidráulico, además nos permitirá conocer el caudal requerido y como se darán las conexiones domiciliarias. El desarrollo de esta investigación beneficiará a los usuarios del pueblo joven Las Mercedes, ya que podrán acceder al servicio de agua potable continuo y seguro, y a su vez beneficiará a los negocios de la zona.

2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿De qué manera influye el software Watercad en el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del pueblo joven Las Mercedes-José Leonardo Ortíz?

3. JUSTIFICACIÓN

3.1.JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

La investigación presentada, tiene como propósito realizar un análisis, procesar los datos obtenidos, y obtener aquellos resultados, que nos permitan tener un concreto conocimiento del estado situacional de las redes de tubería de agua potable, poniendo en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera de Ingeniería Civil.

3.2.JUSTIFICACIÓN SOCIAL

El correcto funcionamiento de las redes de agua potable, va favorecer a la población del pueblo joven Las Mercedes; adquiriendo un agua adecuada para ser consumida, evitándolos a exponerse a enfermedades. Además, frente a la coyuntura que estamos viviendo del covid-19, les permitirá hacer un uso adecuado en el lavado de manos o desinfección de la casa.

3.3. JUSTIFICACIÓN ECONOMICA

Mediante la presente investigación, se busca incentivar una mejor inversión en la ejecución y mantenimiento las redes de agua del pueblo joven Las Mercedes. Además, beneficiará a las personas a tener mayores ingresos en sus negocios locales. En el sector inmobiliario, se incrementará la demanda de venta o alquiler de propiedades.

MARCO TEÓRICO

4. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Mostramos como antecedentes a las investigaciones seleccionadas, las cuales están relacionadas con la presente investigación:

4.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Carmen del Socorro Guevara Marengo. “DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE ANEXO I LA PLAYITA DEL DEPARTAMENTO DE GRANADA” Tesis Profesional Universidad Nacional de Ingeniería, 2020. Managua-Nicaragua.

Esta tesis nace a partir de la situación problemática que se da en el anexo I La Playita, debido a que no cuentan con un servicio que les provea agua en cantidades suficientes que abastezca a la población, además de obtener su agua de lago y pozos cercanos a la zona, que posteriormente puede traer enfermedades a los habitantes. Como objetivo principal tiene diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable del anexo según lo establecido en la norma vigente, para el cual se realizaron estudios topográficos e hidráulicos, determinaron la calidad de las fuentes de agua y un censo a la población. Concluyendo con la ubicación de los componentes de la red de tubería de agua potable con una presión de 11.84m y un caudal de 6 gpm.

Gema Dolores Álava Montesdeoca, “MODELACIÓN HIDRÁULICA Y AMPLIACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA COMUNA JOA, CANTÓN JIPIJAPA”. Tesis Profesional Universidad Estatal del Sur de Manabí, 2019. Manabí-Ecuador,

La presente tesis se realiza en beneficio de la comuna Joa del Cantón Jipipaja, elaborando el modelamiento hidráulico y la ampliación de las redes de distribución de agua potable, para un periodo de 20 años. Para lograr los objetivos se determinaron los parámetros hidráulicos de acuerdo a la normativa vigente, a través del levantamiento topográfico se realizó el modelamiento hidráulico en el software Watercad; concluyendo con dos circuitos, el primero con un tanque de 60m³ y el segundo con un tanque de 35m³, los cuales se realizaron cumpliendo los parámetros de diseño establecidos en la norma vigente.

4.2.ANTECEDENTES NACIONALES

**Yoselyn Edith Gutierrez Tenorio, Elizabeth Maria Huamani Vega.”
MODELAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
POTABLE UTILIZANDO EL SOFTWARE WATERCAD EN EL DISEÑO
DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN EN LA ETAPA I DEL PROYECTO
SAN ANTONIO DE MALA – DISTRITO DE MALA”. Tesis Profesional
Universidad San Martín Porres, 2019. Lima-Perú.**

En la presente investigación, se busca realizar un diseño de redes de agua potable y que abastezca a toda la población de San Antonio de Mala, el cual cuenta con agua de pozos. Para el diseño a realizarse se hará mediante el software Watercad, programa que nos ayudará con la modelación del sistema de abastecimiento de agua potable y generará distintos modelos hasta encontrar el que cumpla con lo indicado en la norma OS.50. Dando como resultados un caudal de diseño de 60 lt/s para una población de 13 968 habitantes, y una tubería de impulsión de 609 m con un diámetro de 10” con una capacidad de 4495 m³/día.

**Félix Rolando Doroteo Calderón. “DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA
POTABLE, CONEXIONES DOMICILIARIAS Y ALCANTARILLADO
DEL ASENTAMIENTO HUMANO “LOS POLLITOS” – ICA, USANDO
LOS PROGRAMAS WATERCAD Y SEWERCAD”. Tesis Profesional
Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2017. Ica- Perú.**

Con la presente tesis, se busca darle solución a la falta de un sistema de abastecimiento de agua potable, la recolección de aguas residuales y desarrollar los niveles de servicio para las conexiones domiciliarias, que ayuden a satisfacer las necesidades de la población. Para realizar lo mencionado anteriormente, se utilizaron los softwares Watercad y Sewercad, los cuales les dieron resultados que cumplen con la normativa vigente OS.50.

4.3. ANTECEDENTES LOCALES

Jean Jorge Linares Flores, Fredy Romel Vásquez Rabanal, “DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL SECTOR LAS PALMERAS - DISTRITO DE PIMENTEL - PROVINCIA DE CHICLAYO - REGIÓN LAMBAYEQUE”. Tesis Profesional Universidad Señor de Sipán, 2017. Pimentel- Perú.

La presente tesis muestra la situación problemática del sector Las Palmeras del distrito de Pimentel al no contar con los servicios básicos de agua potable y alcantarillado, afectando su calidad de vida. Se plantea el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado, según la normativa vigente para dar solución a los problemas de salud que conlleva la inexistencia de estas redes. Para realizarlo fue necesario determinar la demanda poblacional para un periodo de 20 años, reconocer las fuentes de agua, levantamiento topográfico de la zona; concluyendo con una red abierta con un sistema de impulsión para el sistema de abastecimiento de agua potable, y para la de alcantarillado una red colectora con un emisor de 200mm.

Carlos Darwin Leon Villalobos, “DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO MEDIANTE WATERCAD Y CIVIL 3D EN LA URB. EL EDÉN II –PIMENTEL”. Tesis Profesional Universidad Cesar Vallejo, 2019. Chiclayo- Perú.

La presente tesis busca beneficiar a una población de 1087 habitantes, a la cual se optimizará el sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado, el cual se realizará mediante el software Watercad y el programa Civil 3D en la urbanización El Edén II. Para lograr con el objetivo principal se realizaron estudios topográficos, de mecánica de suelos, se definió el índice poblacional y se estimaron los costos para el presente proyecto. Concluyendo con redes de agua potables con tubería de 2” y 3”, con sistema de tanque elevado con capacidad de 35 m³, satisfaciendo una demanda de 3.3. lt/s, las tuberías tendrán pendientes mínimas de 0.0054% y máximas de 22.54 %, además de una proyección de 24 buzones.

5. BASE TEÓRICAS Y CIENTÍFICAS

5.1. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

Sistema de abastecimiento que tiene como función conducir agua potable para el consumo humano, abasteciéndolos ya sea por efectos de la gravedad o por el peso del agua. Se puede obtener desde una fuente de agua natural, que particularmente se ubican en las zonas altas de las localidades, la cual reparte a las viviendas mediante los componentes de este sistema. Sus componentes principales son

- Redes de distribución de agua potable
- Línea de aducción
- Captación
- Línea de conducción
- Cámara de reunión
- Reservorio y sistema de cloración
- Conexiones domiciliarias de agua potable.

Figura N°3. Sistema de abastecimiento de de agua potable

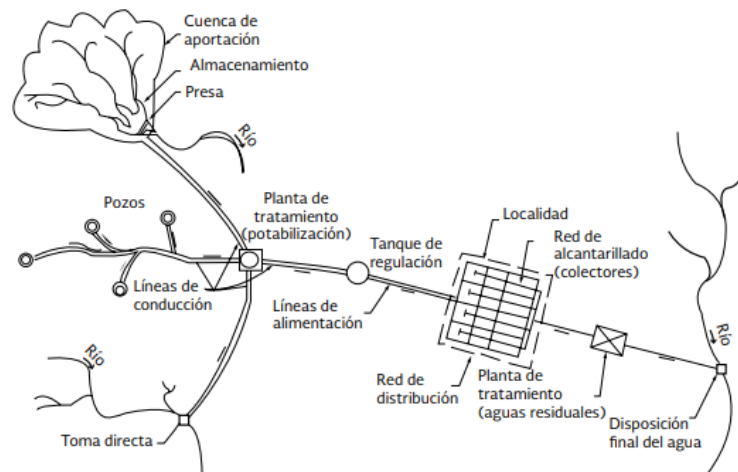


5.2. RED DE DISTRIBUCIÓN

Una red de distribución es el conjunto de tubos, accesorios y estructuras que conducen el agua desde tanques de servicio o de distribución hasta la toma domiciliaria o hidrantes públicos. Su finalidad es proporcionar agua a los

habitantes ya sea para el consumo doméstico, público, comercial e industrial.
[1]

Figura N°4. Red de distribución



Fuente: Manual de Agua Potable

5.3.CAPTACIÓN

Consiste en recolectar el agua proveniente de distintas fuentes y almacenarlas para ser usadas posteriormente de forma beneficiosa. El agua captada de una cuenca es conducida a reservorios y puede aumentar significativamente el suministro de esta para sus diferentes usos. El diseño de estas obras tiene que garantizar como mínimo la captación del caudal máximo diario necesario y protegerse a la fuente de contaminación. Existen diferentes tipos de captación, por aguas subterráneas, de manantiales, pozos subterráneos y por galerías filtrantes. [4]

5.4.RESERVORIO

Estructura de concreto armado que sirve para mantener constante el servicio de abastecimiento agua, así como también generar una mayor carga hidráulica. Podemos encontrar dos tipos de reservorios, los cuales se diferencian por su ubicación, ya sean apoyados o elevados; por el tipo de material, ya sea concreto armado, metálico, P.V.C. y madera, y por su forma pueden clasificarse en circulares, cuadrados y rectangulares. [5]

5.5.LINEA DE CONDUCCIÓN

Las obras de conducción son las estructuras y elementos que sirven para trasladar el agua desde la captación hasta al reservorio o planta de tratamiento. La estructura debe tener capacidad para conducir el caudal máximo diario como mínimo. Se da por gravedad o por bombeo.

5.6.LINEA DE ADUCCIÓN

Es la línea entre el reservorio y el inicio de la red de distribución.

5.7.FUENTES DE AGUA

Las fuentes de agua deben asegurar la calidad, cantidad y satisfacer los requisitos establecido en la normativa vigente, que requiere un sistema de abastecimiento de agua potable.

La fuente de abastecimiento a utilizarse en forma directa o con obras de regulación, deberá asegurar el caudal máximo diario para el período de diseño. [4]

5.8.PARAMETROS DE DISEÑO

5.8.1. PERÍODO DE DISEÑO

El período de diseño se define como el tiempo en el cual se considera que el sistema funcionará en forma eficiente cumpliendo los parámetros respecto a los cuales se ha diseñado. Además, tiene factores que influyen la determinación del mismo, entre los cuales podemos nombrar la durabilidad de materiales, ampliaciones futuras, crecimiento o decrecimiento poblacional y capacidad económica para la ejecución de las obras.

El periodo de diseño requiere los siguientes componentes:

a) Crecimiento Poblacional: Parámetro que se rige de acuerdo al año cero del proyecto a ejecutarse.

b) Población de Diseño: Se utiliza una serie de métodos (aritméticos, geométricos, exponencial y parabólicas) con sus respectivas formulas. Entre los métodos más utilizado tenemos, el método analítico, método comparativo, y método racional

c) Dotación: Representa el consumo de cantidad de agua diaria de cada elemento o persona a la que recibirá. [6]

5.9.WATERCAD

El software WATERCAD es propiedad y uno de los más populares de la empresa de softwares Bentley Systems, Incorporated. Este software permite el análisis y la modelación hidráulica de sistemas o redes a presión. El algoritmo de cálculo en el cual se basa el software es el método de gradiente hidráulico.

WATERCAD ofrece todas las herramientas de análisis hidráulico en régimen permanente de redes a presión como son: El análisis en periodo estático (Steady State), periodo extendido (EPS), análisis de flujo contra incendio (Fire Flow Analysis) y análisis de calidad (Water Quality). [7]



6. DEFINICIÓN DE TERMINOS BASICOS

- **AGUA POTABLE:** Aquella que puede ser consumida sin restricción para beber o preparar alimentos, pues no provoca ningún daño para la salud.
- **DOTACIÓN:** Es el volumen diario de agua potable que una persona necesita para satisfacer sus necesidades vitales, se expresa en l/hab/día.

- **GRADIENTE HIDRAULICO:** Línea resultante de las elevaciones, llamada línea piezométrica.
- **PENDIENTE MÍNIMA:** Valor mínimo de la pendiente utilizando el criterio de la tensión tractiva que garantiza la autolimpieza de la tubería. [8]
- **RED DE DISTRIBUCIÓN:** Conjunto de tuberías que permiten abastecer de agua a los diferentes sectores de la población. [8]
- **SISTEMA DE AGUA POTABLE:** Comprende el conjunto de obras las cuales son: Fuentes de abastecimiento, Obras de captación, Obras de conducción, Tratamiento, Almacenamiento y Distribución.
- **WATERCAD:** Software que diseña redes de agua potable.

HIPÓTESIS Y VARIABLES

7. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

El programa de modelamiento Watercad permite diseñar de una manera más técnica y precisa, el sistema de abastecimiento de agua potable del pueblo joven Las Mercedes-José Leonardo Ortiz

8. VARIABLES-OPERACIONALIZACION.

8.1.VARIABLES INDEPENDIENTES

8.1.1. VARIABLE

- Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	Un sistema de abastecimiento de agua potable es un grupo de elementos, dentro de las incluyen construcciones, equipis y servicios que buscan brindar agua adecuada para el gasto de una población. (Leslieph,2011)	En la investigación diseño del sistema de agua potable y alcantarillado mediante WaterCAD busca la recolección de datos de campo entre ellos el EMS, Topografía, Demanda entre otros; con la finalidad de diseñar óptimamente los sistemas, y contribuir en el desarrollo humano y social.	Indice Poblacional	Cantidad de Viviendas	Razón
			Estudio Topografico	Población de diseño	
				Levantamiento Planimetrico	
				Perfil Longitudinal	
				Curvas de Nivel	
				Area de influencia	
Perimetro de influencia					

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
Watercad	Este software permite el análisis y la modelación hidráulica de sistemas o redes a presión. El algoritmo de cálculo en el cual se basa el software es el método de gradiente hidráulico.	Se considerará para el diseño los parametros correspondientes, mediante el software Watercad los que nos llevara al diseño de cada uno de los componentes del Sistema de abastecimiento de Agua Potable.	Captación	Tipo	Nominal
				Caudal	
			Linea de conducción	Diametro	
				Velocidad	
				Presion	
			Planta de Tratamiento	Volumen	
				Reservorio	
			Linea de aducción	Diametro	
				Velocidad	
				Presion	
			Red de distribución	Velocidad	
				Presion	
Diametro					

9. OBJETIVO GENERAL

Realizar el diseño de sistema de abastecimiento de agua potable para el pueblo joven Las Mercedes- José Leonardo Ortiz.

10. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Delimitar el área de estudio.
- Realizar el levantamiento topográfico.
- Diagnosticar la red actual de tuberías de agua.
- Determinar el periodo de diseño.
- Calcular la densidad poblacional.
- Diseñar la red de agua potable, utilizando el software Watercad.

DISEÑO METODOLÓGICO

11. TIPO DE ESTUDIO Y DISEÑO DE CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

El presente estudio Evaluación y propuesta de intervención mediante un estudio preliminar del estado de las redes de tubería de agua potable – José Leonardo Ortiz – Chiclayo es de acuerdo con el diseño de investigación de carácter descriptivo ya que tiene como uno de los objetivos más resaltantes, especificar la situación analizada, tal como es observado; por lo tanto, en la investigación existe, la recolección de datos de campo.

A la misma vez, tiene un enfoque aplicativo, porque tiene como objetivo primario, el proponer una intervención de solución a la problemática detallada al inicio, además, cimienta en los resultados de la investigación solicitando de un marco teórico.

La investigación resalta el uso del software Watercad, el cual ayudará con el desarrollo del diseño de redes, basándose en el gradiente hidráulico y la normativa vigente OS.50.

12. POBLACIÓN, MUESTRA DE ESTUDIO Y MUESTRO

12.1. POBLACIÓN

12.1.1. DETALLE DE LA POBLACIÓN

En el estudio elaborado tenemos como población las redes de distribución de agua potable del pueblo joven Las Mercedes – José Leonardo Ortiz.

12.1.2. CUANTIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN

La población definida son las redes de distribución de agua potable y comprende más de 2.6 km de estudio.

12.2. MUESTRA

12.2.1. DETALLE DE LA MUESTRA

Las muestras destinadas a evaluar de las diferentes presiones circundantes de las tuberías de agua potable son las pendientes calculadas.

12.2.2. CUANTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

Para lograr la cuantificación de la muestra señalada anteriormente se necesita el valor porcentual de las diferentes pendientes encontradas.

13. MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

13.1. METODOLOGÍA

El presente estudio, se permite la simulación hidráulica de un modelo computacional, a través del software Watercad, representado en este caso por elementos tipo: Línea (tramos de tuberías), Punto (Nodos de Consumo, Tanques, Reservorios, Hidrantes) e Híbridos (Bombas, Válvulas de Control, Regulación, etc.). Además, la normativa existente, OS 050 REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE.

13.2. TÉCNICAS

Recolección de datos de campo, medir la profundidad de buzones, medir distancia entre buzones, cotas de entrada y de salida, y cotas de tapa de buzón.

Digitalización de parámetros de diseño en el programa.

13.3. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN

Equipos Topográficos:

- Estación Total
- Trípode
- Nivel
- GPS
- Brújula
- Wincha

Programas de cómputo:

- Microsoft office: Excel, Word, Power Point
- AutoCAD
- MSproyect
- WaterCad

14. ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA DEMOSTRACIÓN DE LA HIPÓTESIS

FASE 1:

1. Estudio previo de normativas, leyes y disposiciones que será como base para la inspección visual de los buzones de las redes de tubería de agua.
2. Búsqueda, selección y organización de fuentes bibliográficas y antecedentes que nos ayudarán en el proyecto.
3. Reconocimiento del área de trabajo
4. Fotografiar imágenes del área ligada al trabajo
5. Visitar a la municipalidad de José Leonardo Ortiz y a EPSEL SAC, para las correspondientes coordinaciones.

FASE 2:

6. Medición de las redes de agua potable
7. Levantamiento topográfico
8. Ensayo de mecánica de suelos.
9. Estudio de las redes de agua potable.
10. Estudio de fuente de abastecimiento de agua.
11. Inicio del estudio de la evaluación de Impacto Ambiental

FASE 3:

12. Cálculo de la población de la zona.
13. Diseño de las redes de distribución de agua potable, mediante el software Watercad.
14. Elaboración de planos.
15. Resultados de la Evaluación de Impacto Ambiental.

FASE 4:

16. Procesamiento de datos topográficos.
17. Elaboración de planos topográficos.
18. Elaboración de planos de las redes de distribución de agua potable.

FASE 5:

19. Evaluación de datos obtenidos
20. Elaboración de informe final
21. Elaboración de Conclusiones
22. Elaboración de Recomendaciones
23. Presentación de informe
24. Exposición final

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- [1] C. N. d. Agua, «Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento,» México.
- [2] *Evaluación Independiente del Diseño y Ejecución*, 2009.
- [3] Andina, «Andina. Agencia Peruana de Noticias,» 15 marzo 2017. [En línea].
Available: <https://andina.pe/agencia/noticia-advierten-malas-condiciones-del-agua-potable-7-districtos-lambayeque-658113.aspx>.
- [4] «OS. 010 CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO,» 2019.
- [5] S. Walde, «Componentes para el diseño de redes de agua potable,» 2014.
- [6] A. Rocha, *El impacto del Fenómeno el Niño en Zonas Urbanas*, Revista de Ingeniería Civil, 2011.
- [7] B. C. Blogs, *Diferencias entre WaterCAD y WaterGEMS*, 2012.
- [8] RNE, OBRAS DE SANEAMIENTO, 2006.

PRESUPUESTO

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE UTILIZANDO EL SOFTWARE WATERCAD EN EL PUEBLO JOVEN LAS MERCEDES- JOSÉ LEONARDO ORTIZ"						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	P.U.	Parcial	Total
0.01	MANO DE OBRA					S/280.00
	Personal de apoyo para levantamiento topografico	Jornada	4	S/70.00	S/280.00	
5.3.11.30	MATERIALES					S/532.00
	Papel Bond A4-80gr	Millar	4	S/25.00	S/100.00	
	Memoria USB 16GB	Unid.	1	S/32.00	S/32.00	
	Tinta para impresiones	Glb.	5	S/40.00	S/200.00	
	Utiles de escritorio	Glb.	1	S/200.00	S/200.00	
5.3.11.51	ALQUILER DE EQUIPO Y/O ADQUISICIÓN DE EQUIPOS MENORES					S/4,900.00
	Adquisición de laptop portátil	Und.	1	S/3,500.00	S/3,500.00	
	Impresora multifuncional	Und.	1	S/800.00	S/800.00	
	Cámara digital	Und.	1	S/600.00	S/600.00	
5.3.11.39	SERVICIO DE TERCEROS					S/7,010.00
	Estudios Topograficos	Glb.	1	S/2,000.00	S/2,000.00	
	Ploteo de planos	Und.	8	S/5.00	S/40.00	
	Fotocopias	Und.	500	S/0.10	S/50.00	
	Servicio de internet	Mes	8	S/120.00	S/960.00	
	Servicio de celular	Mes	8	S/60.00	S/480.00	
	Energía electrica	Mes	8	S/60.00	S/480.00	
	Estudio de suelos	Glb.	1	S/3,000.00	S/3,000.00	
5.3.11.20	VIÁTICOS Y ASIGNACIONES					S/100.00
	Movilidad	Glb.	1	S/100.00	S/100.00	
TOTAL						S/12,822.00

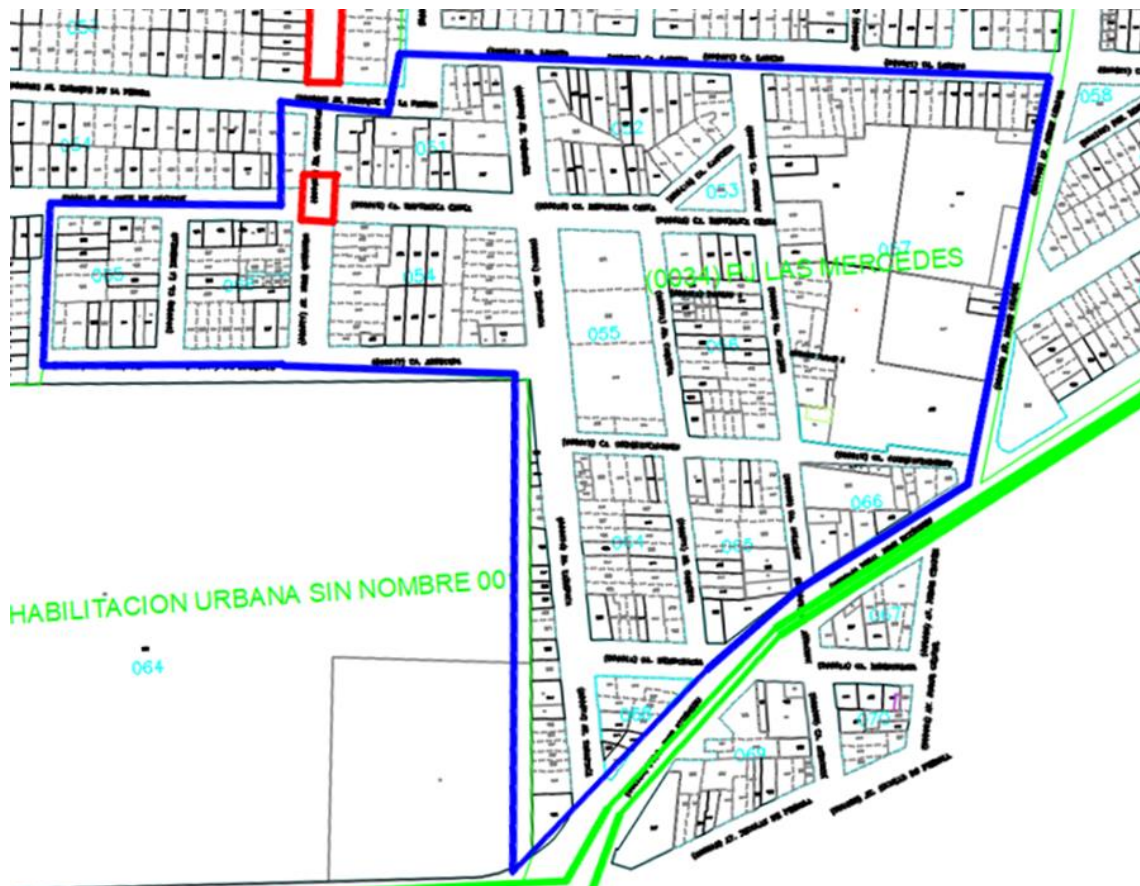
FINANCIAMIENTO

RECURSOS DISPONIBLES						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	P.U.	Parcial	Total
5.3.11.30	MATERIALES					S/232.00
	Memoria USB 16GB	Unid.	1	S/32.00	S/32.00	
	Utiles de escritorio	Glb.	1	S/200.00	S/200.00	
5.3.11.51	ALQUILER DE EQUIPO Y/O ADQUISICIÓN DE EQUIPOS MENORES					S/4,900.00
	Adquisición de laptop portátil	Und.	1	S/3,500.00	S/3,500.00	
	Impresora multifuncional	Und.	1	S/800.00	S/800.00	
	Cámara digital	Und.	1	S/600.00	S/600.00	
5.3.11.39	SERVICIO DE TERCEROS					S/1,920.00
	Servicio de internet	Mes	8	S/120.00	S/960.00	
	Servicio de celular	Mes	8	S/60.00	S/480.00	
	Energía electrica	Mes	8	S/60.00	S/480.00	
TOTAL						S/7,052.00

RECURSOS NO DISPONIBLES (AUTOFINANCIAMIENTO)						
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	P.U.	Parcial	Total
0.01	MANO DE OBRA					S/280.00
	Personal de apoyo para levantamiento topografico	Jornada	4	S/70.00	S/280.00	
5.3.11.30	MATERIALES					S/300.00
	Papel Bond A4-80gr	Millar	4	S/25.00	S/100.00	
	Tinta para impresiones	Glb.	5	S/40.00	S/200.00	
5.3.11.39	SERVICIO DE TERCEROS					S/5,090.00
	Estudios Topograficos	Glb.	1	S/2,000.00	S/2,000.00	
	Ploteo de planos	Und.	8	S/5.00	S/40.00	
	Fotocopias	Und.	500	S/0.10	S/50.00	
	Estudio de suelos	Glb.	1	S/3,000.00	S/3,000.00	
5.3.11.20	VIÁTICOS Y ASIGNACIONES					S/100.00
	Movilidad	Glb.	1	S/100.00	S/100.00	
TOTAL						S/5,770.00

ANEXOS

Anexo N°1: Plano Catastral del pueblo joven Las Mercedes



Fuente: Municipalidad de José Leonardo Ortiz