



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Diseño del Sistema de Agua Potable del Distrito San Mateo de la
Provincia de Huarochirí – Departamento de Lima**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil**

AUTOR:

Choque Villasante, José Carlos (ORCID: 0000-0001-6698-1524)
De La Cruz Condori, Jhoset Percy (ORCID: 0000-0003-0665-8850)

ASESOR:

Mg. Segura Terrones, Luis Alberto (ORCID: 0000-0002-9320-0540)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

LIMA – PERÚ
2021

Dedicatoria:

Esta tesis está dedicada a:

A mis padres Jorge Luis y Edelmira quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

A mis hermanas Zamilia y Vania por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Choque Villasante, José Carlos

A DIOS que siempre guio mi camino estando presente a mi lado en todo momento.

A mis padres Percy y Viviana por la sacrificada labor que tuvieron para hacer de mí una persona de bien, son los pilares de mi vida que me animan a superarme cada día mas.

De La Cruz Condori, Jhoset Percy

Agradecimiento:

Agradezco a Dios por guiarme en mi camino y por permitirme concluir con mi objetivo.

A mis padres quienes son mi motor y mi mayor inspiración, que, a través de su amor, paciencia, buenos valores, ayudan a trazar mi camino.

A mis hermanas por ser el apoyo incondicional en mi vida, que con su amor y respaldo, me ayudaron a alcanzar mis objetivos.

Y a la Universidad Cesar Vallejo y a todas las autoridades, por permitirme concluir con una etapa de mi vida, gracias por la paciencia, orientación y por todas las atenciones e información brindada a lo largo de esta investigación.

Choque Villasante, José Carlos

A Dios quien ha sido mi guía, fortaleza y su mano de fidelidad y amor han estado conmigo hasta el día de hoy.

A mis padres quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

De La Cruz Condori, Jhoset Percy

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas.	v
Índice figuras	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	14
3.1. Tipo y diseño de investigación	14
3.2. Variables y Operacionalización	14
3.3. Población y muestra	17
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y Confiabilidad	17
3.5. Procedimiento de recolección de datos	19
3.6. Métodos de análisis de datos	20
3.7. Aspectos éticos	20
IV. RESULTADOS	21
4.1. Cálculo de la investigación de la comunidad y demanda para suministrar de agua potable al Distrito San Mateo	21
4.2. Diseño de la red de agua potable en el Distrito San Mateo	27
V. DISCUSIÓN...	36
VI. CONCLUSIONES	37
VII. RECOMENDACIONES	38
REFERENCIAS	39
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Periodo de diseño de infraestructura sanitaria	8
Tabla 2.	Operacionalización de Variables	16
Tabla 3.	Alcance y tamaño efectivos	18
Tabla 4.	Factores importantes del criterio de especialistas	19
Tabla 5.	Procedimiento de recogida de datos	19
Tabla 6.	Tiempo máximo para el sistema de suministro de agua	21

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Ubicación del área de la investigación	1
Figura 2.	Ubicación del área de investigación	2
Figura 3.	Ingesta regular de agua	11
Figura 4.	Instalación agua potable en el apartamento	12

RESUMEN

La presente Tesis denominada “Diseño del Sistema de Agua Potable del Distrito de San Mateo de la Provincia de Huarochirí – Departamento de Lima”, aumenta una solución alternativa, y el déficit continuo de estos recursos me ayuda a satisfacer las necesidades básicas del estudio de la población. El diseño de este estudio tiene una metodología no experimental utilizado el método científico de nivel descriptivo con enfoque cualitativo de tipo aplicada, utilizando criterios de diseño específico para el sistema de agua potable, se crearon los parámetros (diseño de la población, la asignación, el período, el costo y caudales de diseños). Al igual que las regulaciones técnicas, el programa WaterCAD se utiliza para modelar la red propuesta.

Finalmente, las conclusiones y recomendaciones están expuestas y las herramientas de recolección de datos, se adjuntan matrices de consistencia.

Palabras claves: Agua potable, diseño, red de distribución.

ABSTRACT

This thesis called "Design of the Potable Water System of the District of San Mateo of the Province of Huarochirí - Department of Lima", increases an alternative solution, and the continuous deficit of these resources helps me to satisfy the basic needs of the study of the population. The design of this study has a non-experimental methodology, using the scientific method of a descriptive level with a qualitative approach of an applied type, using specific design criteria for the drinking water system, the parameters were created (design of the population, the allocation, the period, cost and design flows). As well as the technical regulations, the WaterCAD program is used to model the proposed network.

Finally, the conclusions and recommendations are exposed and the data collection tools, consistency matrices are attached.

Keywords: Drinking water, design, distribution network.

I. INTRODUCCIÓN

La ubicación propuesta de esta obra es el distrito de San Mateo en la provincia de Huarochiri, provincia de Lima, al norte con los distritos de San Juan de Iris y San Pedro de Casta, al sur con Ricardo Palma, Santa Cruz de Cocachacra y San Bartolomé, al oriente las comunidades de San Jerónimo de Surco y Matucama, y al poniente las comunidades de Cajahuanca y Santa Eulalia.

El distrito de San Mateo almacena grandes cantidades del líquido en tanques específicos con una capacidad promedio de 1100 lt., y los lugares sin almacenes mantienen agua en baldes, cilindros, baldes, etc., creando una fuente de ingresos estabilizados a través del tanque.

Se constató que en el lugar de la investigación carecía de los recursos básicos y así puedan lograr un desarrollo ordenado de este tipo de asentamientos urbanos montañosos, lo que indicaba serias dificultades en la construcción de una sociedad con orden y limpieza.

Así, el nuevo diseño de proyectos de agua potable brindará la estructura básica de los servicios de saneamiento que, en última instancia, ayudarán a reducir la incidencia de aguas tóxicas y mejorar los niveles de desarrollo existentes en las comunidades ahora disponibles.

Figura 1: Ubicación del área de la investigación.



Nota. Tanques especiales para almacenar agua para la población.

Figura 2: Ubicación del área de Investigación



Sobre la base de los hechos, se plantean cuestiones generales en este campo, incluyendo el número de áreas de investigación real, así como el estudio de tres problemas específicos.

El cartel se hizo en base a una pregunta común:

¿Cómo se puede beneficiar al diseñar un sistema de agua potable en el área de San Mateo?

Porque nuestra pregunta específica es:

- ¿El cálculo del tiempo de diseño respalda el crecimiento del sistema de agua potable de San Mateo?
- ¿Cómo ha contribuido el proceso de diseño al desarrollo del sistema de agua potable de San Mateo?

- ¿Se utilizan los costos del proyecto para preparar los sistemas de agua potable en el área de San Mateo?

Por lo tanto, la investigación se construye debido a que carece de un proveedor de servicios médicos adecuado para el crecimiento y la salud de sus miembros, por lo que existe un compromiso compartido para brindar una alternativa de solución.

La falta de sugerencias para mejorar refleja un problema mayor en algunas áreas de la industria de búsqueda.

Esta propuesta apoya el avance de la vida de los afiliados y será importante ya que puede brindar una solución al abastecimiento de agua potable a una sociedad sin lugares turísticos, reduciendo así las enfermedades causadas por el consumo del agua y parar mejorar la calidad de vida al buscar un buen proveedor.

Con ello se pretende dar solución a problemas específicos, teniendo en cuenta los siguientes objetivos principales: Diseñar el sistema de agua potable de San Mateo y los siguientes objetivos específicos:

- Diseño del Proyecto de Agua Potable San Mateo.
- Cálculo de agua potable del sistema de agua potable de San Mateo.
- Calcular el costo del agua potable en San Mateo.

También se hacen las siguientes hipótesis principal: el diseño del sistema de agua potable será beneficioso para satisfacer las necesidades básicas y mejorar la calidad de vida en el área de San Mateo; Hacemos las siguientes suposiciones detalladas:

- Una cuenta de tiempo de diseño que ayudará a alcanzar la vida útil de su sistema de agua potable en el área de San Mateo.

- El flujo de diseño ayudará a cuantificar la cantidad de líquido suministrado al sistema de agua potable de San Mateo.
- El gasto del proyecto ayudará a determinar la cantidad promedio de sistemas de agua potable en el área de San Mateo.

Con este estudio destinado a garantizar una vida plena, ofrece un programa de entrega ideal para abordar los principales problemas que afectan el lugar de estudio.

II. MARCO TEÓRICO

En este documento, se construyen diferentes documentos en torno a diferentes recomendaciones, mostrando el proceso y la aplicación del plan básico de limpieza cuando se puede registrar. Importante ya que brindan las mismas características que el proyecto, este será considerado un documento valioso para ayudar al desarrollo del proyecto dentro del marco nacional e internacional.

Sobre la Fundación Nacional Gonzalo (2019) en el artículo “Diseño de una red de abastecimiento de agua potable que cumpla con los requisitos del Fideicomiso Club de Playa Puerto, Municipio Cerro Azul – Cañete”, tiene como objetivo diseñar un sistema indexado para asegurar el abastecimiento de agua potable. Para mejorar la lealtad de los puertorriqueños, la recolección de agua de mar por ósmosis inversa mejorará la calidad del agua en el embalse para que pueda ser distribuida al público. Construcción de tanque potenciómetro de 560 m³ con matriz de lotes 1937.13 m PVC (63 mm grado 7.5) y 1112.07 m PVC (Ø 63 mm grado 75) Resultado final terminado. Ø 90 mm), además de repatriar a 179 perpetradores echándoles en el total del presupuesto ejecutivo S/ 685,512.74.

Hemos mostrado en el artículo “Saneamiento de Aguas en el Chaco Central, Partido Cao Santiago, Provincia Acope, Zonas de la Región” donde se plantean soluciones que aumentan la necesidad de recursos hídricos y la planificación del drenaje luego de 20 años de una adecuada implementación. Las actividades deben servir como análisis topográfico, de suelo e hidrológico del área, y servir como modelos de saneamiento para mejorar el suministro de agua subterránea. La tubería circular se bombeará por vía férrea a un embalse propuesto de 55 m³ y se llevará a la población a través de una tubería de agua y proporcionará un sistema de absorción de aguas residuales con canales de drenaje de aguas residuales. Se encontró que los programas Watercad y Sewercad se utilizaron para preparar el formulario de comunicación propuesto, así como para identificar eventos ambientales positivos y negativos durante la implementación del proyecto.

Además, Kleiser (2018) presentó "Diseño hidraulico del Dragon Carlos Marevagli de Lambayk, Noviembre 2018" que involucró la investigación de un esquema ideal para brindar una idea ideal, y como base para determinar el Programa de Tecnología en Salud población en la zona horaria. Cambia las zonas más adecuadas para ganar recursos. El método utilizado es la división aleatoria para mí, no la prueba. Al final, tuvo métodos topográficos y una perspectiva de investigación para definir áreas de trabajo y marcar capas de suelo para definir áreas para ejercicios de entrenamiento.

También tenemos a Díaz y Vargas (2015) en comparación con el trabajo "Chagualito y Llurayaco, Municipio Cochorco, del distrito Sánchez Carrión, utilizando un enfoque sistemático con una altura promedio de 2600 MSNM, teniendo en cuenta el incremento poblacional de cálculo anual para calcular el uso diario promedio, población futura y EPA net para proporcionar cuentas web para la composición de datos topográficos y el uso del método de radiación. Se ha recopilado información detallada sobre la planificación de la planta, la documentación y la implementación del proyecto. Finalmente, Lenares y Vásquez (2017) en Las Palmeras, en dicha investigación se diseñó el sistema de drenaje de agua potable en Pimentel – Chiclayo, dando prioridad a la elaboración de permisos para el tratamiento adecuado de las aguas residuales crudas para estudios médicos. La administración de cierto tipo de estudio de ingeniería se aplica como 60 representantes. Se encontró que el diagrama de suministro de agua mostró 562.05 para un sistema particular con tuberías de PVC con conexiones fijas en la misma caja. Las gotas se cargarán en el sitio de la universidad existente, pasando por el kilómetro 5 de la carretera Chiclayo – Pimentel, a una profundidad de aproximadamente 4,42 m, incluido el sistema de drenaje de 1176,42 m. Continuando con nuestra campaña internacional Amaya, Arenas y Diaz y Amaya (2018), presentamos los anteproyectos de EE.UU. y su plan y la implementación de la red de distribución de agua potable Urbana Veréda Alejandría y Garzón-Huila, se convirtió en el sistema eléctrico, Garzon contribuyó al Programa Regional POT (implementando Estándares de Gestión para Gerentes de Compras, desarrollando estándares para

planificar, implementar y estructurar la gestión sostenible en buenas prácticas). La investigación incluyó el desarrollo, la planificación y la implementación del Plan de Reglas de Alexandria para el Área Metropolitana de Jarzlon: Sección Holly, incluido el Cuadro de Talento Material para la implementación del proyecto de caminar como un sistema de entrega y un plan estructural detallado y detallado, el Hydro Prueba.

También contamos con el documento de Villarroel (2017) "Diseño de Agua Potable, Saneamiento, Saneamiento y Excelente Perfilador Avenida Carlos Magno Andrade". El objetivo principal es un sistema de agua potable ideal, la independencia. El sistema que es a la vez flotante y actúa como una entrevista de aguas pluviales se realizó con un tamaño de grupo de 6,87 LT/s considerando tuberías S de 200 mm con tuberías de 550 mm en el extremo de la red.

Además del trabajo "Proyecto Guayabillos de Guayabillos en la parroquia Bellavista de Cantón Santa Cruz, Jalabagos" de Moreno y Touza (2019), la falta de abastecimiento domiciliario de agua y esta problemática, así como la óptima implementación de la red de agua potable sistema. En casa en Guayabillos. Sistemas similares que consisten en una fuente de depósito profundo serán impulsados por bombas sumergibles para instalar procesos, incluida la ventilación, y conducirán a sumideros y filtros. El agua mejorada es utilizada por humanos y luego bombeada hasta 20 metros cúbicos de agua para su distribución en el caparazón. Al estudiar economía y finanzas, decidió que el proyecto era factible.

Encontramos a Sanz, Gómez, Lesses, Monteplegre, Ardila y Villa (2016) ofreció en un proyecto de agua potable y saneamiento para el Alto Jordán, y dos recomendaciones, una para la evaluación de la red de agua y otra para estudios de intercambio. Análisis de todos los maestros muestran que la planificación del área de agua potable propuesta con una fuerte topografía en esta área crea una presión de movilidad de recursos adicional en el punto más alto del lago del proyecto con modo de bomba inversa y, por lo tanto, asigna viviendas y más.

Finalmente, Murillo y Alcívar (2015), en su trabajo, priorizaron la planificación y el diseño de la red de abastecimiento de agua potable en Puerto Ébano, a 16 km de la Plaza del Estado Azucarero en Leónidas. La comunidad de Puerto Ébano describe el tipo de consulta: una muestra de 177 hogares, correspondientes a 1.062 personas. Utilizan técnicas de observación como instrumentación, modelado topográfico y aplican conocimientos hidrológicos, geológicos y sanitarios para recopilar información. Al final, decidieron crear una red de abastecimiento con 25 años de vida útil y una población futura de 1.564 para regular procesos, diseñar instalaciones y recomendar redes de ayuda al uso de mapa. Esto les permitió demostrar que, a través del software y el trabajo de campo, podían crear el modelo ideal de suministro de agua potable para las comunidades espinales.

Se analizaron puntos de vista de una variedad de fuentes sobre temas relacionados. En la etapa de diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, es de suma importancia identificar los períodos críticos para cada proyecto. El servicio será entonces ideal en términos de tiempo de entrega y eficiencia, sin incluir el presupuesto en el proyecto. Según Jara y Santos (2014).

Tabla 1: Periodo de diseño de estructura sanitaria.

ESTRUCTURA	PERIODO DE DISEÑO
Fuente de abastecimiento	20 años
Obra de captación	20 años
Pozos	20 años
Planta de tratamiento de agua para consumo humano (PTAP)	20 años
Reservorio	20 años
Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años
Estación de bombeo	20 años
Equipo de bombeo	10 años
Unidad Básica de Saneamiento (arrastre hidráulico,	10 años

ESTRUCTURA	PERIODO DE DISEÑO
compostera y para zona inundable)	
Unidad Básica de saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

En cuanto a la tasa de crecimiento, existen muchas formas de determinar la población futura, por lo que el modelo numérico se expresa de la siguiente manera:

$$P_d = P_i * \left(1 + \frac{r * t}{100}\right)$$

- Dónde:
- Pi: Cantidad de personas al inicio (hab).
 - Pd: Cantidad de personas a futuro (hab).
 - r: Tasa de crecimiento anual (%).
 - t: Periodo de diseño (años).

Tomaremos las siguientes consideraciones: (1) la tasa de crecimiento anual relativa al período en que se realiza un trabajo en particular; (2) si la información no está disponible, las similitudes difieren en el área de encuesta y (3) no es para fines de estimación de población, requiere revisión del documento general CDARD del INEI, el beneficiario es el mismo que se muestra en la ciudad.

Para los donantes, esto se hace en promedio por ciudadanos o anualmente por nacionalidad, verificando la justificación técnica y respaldando publicaciones estadísticas certificadas.

El capital humano es el consumo anual promedio de las necesidades diarias de los ciudadanos, reformado en lineamientos de investigación técnica y respaldado por estadísticas.

Según Málaga (2012), sabemos:

Estas subvenciones se adaptan al nivel del consumidor proporcionado por la comunidad de investigación. Si se aprueba, se suspenderá la prueba de desgaste y se debe considerar un sistema de injerto de repollo de 180 L/frío/220 L. (pág. 355)

El proceso opcional propuesto sin interrumpir los escenarios de suministro lograría el uso social máximo, a saber, agua para operaciones y cambio climático.

En cuanto al suministro de agua potable, debe prepararse de acuerdo con las normas nacionales de construcción, la segunda dirección: el caos urbano. Aquí: (1) OS 050 - Redes humanas de agua en el Capítulo 04 (Términos especiales de diseño, análisis hidráulico, velocidad, presión); (2) Norma OS 070 - Rejilla de Separación Excelente 5 (ensayo, construcción y diámetro); (3) OS 010 - Líderes en extracción de agua y consumo humano cuando los modelos necesitan establecer programas que recolectan agua humana y (4) requieren investigación de diseño básico para infraestructura esencial de salud y atención primaria, considere la infraestructura. Como resultado, los sistemas de abastecimiento de agua potable comenzaron a permitir la captación de recursos y el suministro de agua para las actividades humanas a través de una serie de redes adicionales instaladas. Son el resultado de redes de agua que satisfacen las necesidades de las poblaciones y protegen el uso y desarrollo humano. El suministro suele ser continuo y suficiente para satisfacer las necesidades de la población, por ejemplo, porque la existencia de agua superficial depende de proporcionar agua a los organismos vivos. El agua subterránea, incluidos ríos, lagos y agua de lluvia, es solo un refrigerio hasta que los pilares sobrecargados crean fuentes que crecen en esta superficie.

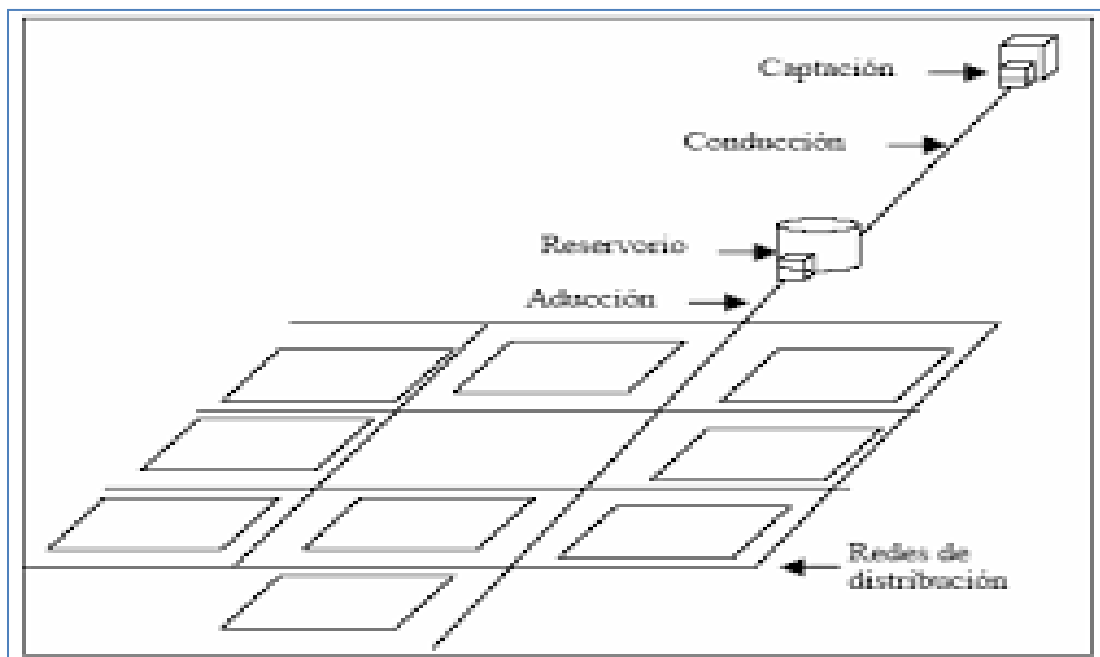
Como hemos mencionado en nuestros proyectos de agua potable, tenemos planos oficiales y mapas de apartamentos adaptados a cada área.

Según ROSO y Alvarado (2016), respecto a los sistemas heredados se menciona lo siguiente:

Este es un proyecto de tratamiento de agua limpia caracterizado por la distribución a gran escala de tuberías de mayor diámetro a diferentes áreas a través de ramales no conectados que quedan agua de entrada de las tuberías de la red principal de agua limpia. (pág. 153)

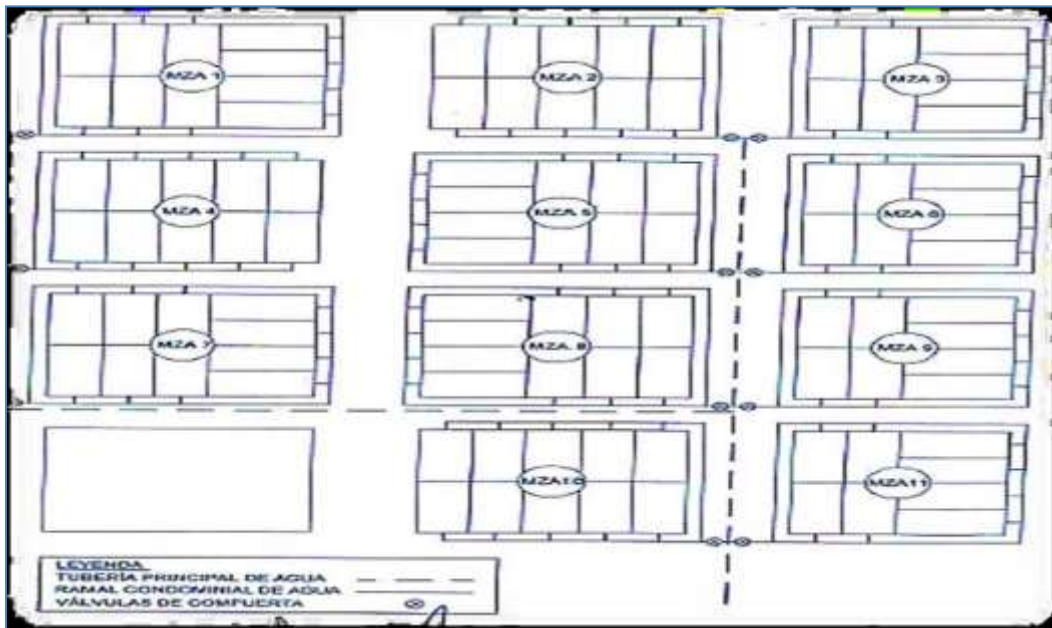
En este sistema, se puede pensar que el esquema principal de agua potable consiste en ramas relacionadas, cada una de las cuales se asigna a cada casa.

Figura 3: Ingesta regular de agua.



El nivel de agua en un edificio consiste en una red de llaves que entran a cada casa y se conectan a redes que se adaptan a la topografía de esa zona, cada una con su verificación en su red.

Figura 4: Instalación agua potable en el apartamento



La inversión incluirá un sistema de captación hidráulica para alinear las vías fluviales con las áreas de recursos designadas.

Como nos dice Zambrano (2017):

Al tomar agua del tanque, el proceso utiliza cámaras de filtrado paralelas a lo largo del recorrido del agua. Las entradas son dispositivos entubados que transportan agua de ríos, arroyos, etc. a la otra orilla. El sitio de recolección debe ser capaz de entregar al menos 1,2 veces el volumen máximo de agua diario asociado con el tratamiento del agua potable al final del tiempo de diseño. (Artículo 106)

El sistema colectivo consiste en tuberías o canales que reciben agua para aumentar el tamaño y poder abastecer de agua a los habitantes.

En la configuración de la red de suministro de agua potable, la tubería se convierte en la conducción del agua desde el colector hasta la planta de tratamiento o depósito de acondicionamiento.

Según Ampié y Masis (2017):

Debemos seguir un cronograma para el transporte de líquidos desde el punto de recolección hasta el lugar de disposición en condiciones seguras e higiénicas. La dirección será generada por corriente libre o forzada; si se modela la dirección del flujo libre, la tubería funcionará durante algún tiempo para evitar velocidades muy bajas que provoquen lluvia o velocidades altas que corroan la tubería. (pág. 110)

Dicha topografía real debe de seguir la línea ubicada en la tierra para facilitar el seguimiento. También hay un banco de recursos que se ha convertido en una estructura especialmente diseñada que actúa como depósito de las materias primas que necesitan los humanos.

Posteriormente, se crea una red de distribución, toda la red operando bajo presión suministrará energía a los habitantes de diferentes terrenos o edificios.

Según Allison (2017), establece claramente que “se deben proporcionar amortiguadores contra incendios en el diseño del convertidor, válvulas de aire y de escape para una operación óptima con buen mantenimiento y mejor desempeño” (página 10). 110)

En última instancia, el sistema de entrega tendrá todos los componentes para que funcione.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de investigación

3.1.1. Diseño de investigación

Rengel y Giler (2018) afirman que “este es un estudio empírico consistente en el que la variable independiente no ha cambiado desde su llegada” (p. 101).

En esta investigación, el proyecto escogido es no experimental, basado en el conocimiento de manifestaciones que ocurren en su medio natural con fines de investigación, en donde se utilizarán estudios descriptivos.

La dirección de investigación de este estudio es cuantitativa, ya que implica estudiar o validar hipótesis mediante la recopilación de datos y la búsqueda de posibles soluciones a las preguntas planteadas en este estudio.

3.1.2. Tipo de investigación

Dependiendo del alcance y nivel de comprensión se utilizará la investigación aplicada, evaluando el propósito del análisis, determinando sus rasgos y características, determinando el estado actual del problema de investigación, y tratando de resolver el problema intentar encontrar una propuesta.

3.2. Variables y Operacionalización

Según Cepeda y Cepeda (2015), afirman lo siguiente:

Estos adjetivos son cuantificables, descriptivos (estadísticas descriptivas) y analíticos (empíricos) dados y comparados con un conjunto de datos de unidades empíricas (UE). Varios métodos (estadística inferencial), los investigadores utilizan métodos matemáticos y estadísticos (p. 87).

3.2.1. Variables

Las variables estudiadas y analizadas en este trabajo son: Variable independiente: Diseño del sistema de agua potable.

3.2.2. Operacionalización

Según Chauca (2017), indica que “la manipulación de variables se observa y se mide mediante procedimientos que tienen en cuenta la percepción explícita de las variables, así como métodos de abstracción de borde” (página 78).

Dicha operación mide las variables en términos de escala e índice, por lo que el artículo presenta la tabla anterior sobre la actividad de las variables:

Tabla 2: Operacionalización de Variables

VARIABLES	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES			
	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
V.I: Diseño del Sistema de Agua Potable	El diseño de un sistema de agua potable es el resultado final de un proceso (que incluye la ubicación de los puntos de extracción y el diseño de perfiles de flujo para las distintas conexiones domiciliarias) para encontrar una solución eficiente al problema. Cumplir con las normas nacionales de construcción.	Durante la preparación de este estudio, se diseñó el sistema de agua potable con los cálculos apropiados para la red de distribución teniendo en cuenta el tiempo de diseño, el rendimiento y el costo.	Periodo de Diseño	Vida útil de los componentes
				Crecimiento de la población
				Dotación
			Caudales de Diseño	Caudal Promedio de Consumo
				Caudal Máximo Diario
				Caudal Máximo Horario
			Gastos de Diseño	Gasto Medio Diario
				Gasto Máximo Diario
				Gasto Máximo Horario

Elaboración propia.

3.3. Población y Muestra

3.3.1. Población

Según Hernández (2016), “Una población es un conjunto de procesos que siguen una secuencia canónica” (p. 174).

La población analizada de 850 hogares se incluirá en el diseño del sistema de agua potable del condado de San Mateo.

Como estamos haciendo un estudio descriptivo, no examinaremos la muestra, sino solo la población.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

3.4.1. Técnicas

Los mecanismos utilizados en la realidad para lograr los propósitos de este artículo son los siguientes:

- Observar directamente la apariencia del área de búsqueda.
- Explore el sitio para comprender sus funciones.
- El análisis del suelo le ayudará a comprender las propiedades del suelo.
- Censo.
- Recolectar información.
- Procesamiento de datos y estadísticas.

3.4.2. Instrumentos

El mecanismo utilizado en el artículo será:

- Notas de campo y manual de entrevista.

- Equipos de medición topográfica (estación total, GPS, mirilla, cabrestante, prisma).
- Formulario de recogida de datos (encuesta, cuestionario).
- Reglamentos, libros y documentos nacionales de construcción.
- Computadora (para procesamiento de información).
- Utilizar programas informáticos como AutoCAD, WaterCAD, Excel, etc.

3.4.3. Validez y confiabilidad del instrumento

Según Hernández, Fernández y Bautista (2016): “Debemos de probar la validez de esta investigación utilizaremos criterios de expertos confirmando que la media es en realidad una estimación del número de variables por el método de expertos” (pág. 204).

Se han preparado varias herramientas de mapeo para medir las variables en función de los aportes de los científicos, respaldados por los aportes de profesionales en el campo.

Tabla 3: Alcance y tamaño efectivos

Rangos	Magnitud
0.81 a 1	Muy alta
0.61 a 0.80	Alta
0.41 a 0.60	Moderado
0.21 a 0.40	Baja
0.01 a 0.20	Muy baja

Nota: Reproducido de (Ruiz, 2015, pag.12)

Teniendo en cuenta las siguientes herramientas del proyecto, tres expertos en el tema a lo largo del eje de investigación participaron en el estudio, lo que permitió que los indicadores identificaran con éxito las variables.

Tabla 4: Factores importantes del criterio de especialistas

Validez	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Promedio
Variable 1	0.989	0.998	0.983	0.99
Índice de validez		0.99		


Nota: Elaboración propia.

Con respecto a la validación 0 = inválido, 1 = instrumento válido, el promedio es 0,99 como se muestra en la tabla 3, un volumen muy grande, por lo que el instrumento tiene una calificación alta y es rentable. esta encuesta.

3.5. Procedimiento de Recolección de Datos

El dato obtenido en el terreno se recopiló por el levantamiento del sitio de investigación con herramientas adecuadas, recolectando información y analizando muestras para llevar a cabo el proyecto.

Tabla 5: Procedimiento de recogida de datos

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		Diseño del Sistema de Agua Potable del Distrito San Mateo de la Provincia de Huarochirí
Pasos	Acción	
1	Realice una inspección exhaustiva (visual) de toda el área de prueba y analice posibles diseños alternativos para suministros de agua potable industrial.	
2	Estudiar la población y necesidades de los proveedores de agua potable. A través de diferentes métodos de conteo de población, INEI y recolección de datos de campo, veremos cómo es la vida de las personas si tienen los recursos para poder crear un sistema de alcantarillado completo habitacional, veremos la calidad de vida en la zona de estudio, etc.	
3	Realice levantamientos topográficos del área de San Mateo para obtener datos sobre niveles, pendientes, divisiones, manzanos y más.	



Pasos	Acción
4	Mediante el examen de los datos de población, demanda y topografía, el diseño de la red de agua considere todos sus elementos, aplique los criterios de diseño y los criterios establecidos en la RNE y conviértalos en una hoja de cálculo.
5	WaterCAD se utiliza para diseñar el diseño de los sistemas de agua potable para comprender cómo funcionan.
6	En última instancia, el estudio podría formar la base para el diseño y la implementación de un proyecto de agua potable en el distrito de San Mateo.

Nota: Elaboración propia.

3.6. Métodos de análisis de datos

Para facilitar el proceso del trabajo se realizará en oficina, el cálculo del modelo esquemático adecuado contará con el apoyo de software especiales como: AutoCAD Civil 3D y WaterCAD; en general, el rendimiento se probará contra las estadísticas máximas y mínimas definidas en la RNE que respaldarán los cálculos del sistema.

3.7. Aspectos éticos

Dicha tesis mantiene la credibilidad y confiabilidad de los datos alcanzados, así como la plena fidelidad a los métodos especificados en el estatuto y un compromiso permanente con el valor del buen comportamiento ético.

IV. RESULTADOS

Para planificar el desarrollo de una red de agua limpia, es necesario estimar la población que se beneficiará de ella, teniendo en cuenta no solo la escasez real sino también el crecimiento de la población. Dicha ciencia para algún momento en el tiempo (población futura). Las estimaciones se realizarán al final del período.

4.1. Cálculo de la investigación de la comunidad y demanda para suministrar de agua potable al Distrito San Mateo

4.1.1. Criterios de Diseño

Necesitan comprender la demanda de consumo esperada de la población y verificar la oferta para ver si se necesitan nuevas fuentes o pueden satisfacer la demanda esperada.

4.1.2. Plazo de Diseño

Este es el momento de considerar la operación normal y eficiente del sistema de agua potable, y de acuerdo a sus lineamientos de diseño, necesitamos saber cuánto tiempo operarán las estructuras y equipos, qué tan sensibles son las infraestructuras sobre la salud y la población.

Tabla 6: Tiempo máximo para el sistema de suministro de agua.

COMPONENTE	TIEMPO (AÑOS)
- Fuente de Abastecimiento	20
- Obras de Captación	20
- Pozos	20
- Planta de Tratamiento de Agua para Consumo Humano	20
- Reservorio	20
- Tuberías de Conducción, impulsión y distribución	20

COMPONENTE	TIEMPO (AÑOS)
- Estación de Bombeo de Agua	20
- Equipo de Bombeo	10
- Estación de Bombeo de Aguas Residuales	20
- Colectores, emisores e interceptores	20
- Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales	20

Nota: Elaboración Programa Nacional de Saneamiento (PNSU).

De acuerdo con el Código Nacional de Construcción para Ingeniería de Agua Potable, es responsabilidad del investigador proponer un marco de tiempo apropiado para que el proyecto satisfaga las necesidades básicas de las personas y tenga en cuenta los factores anteriores. La vida máxima de diseño es de 20 años.

4.1.3. Población de Diseño

La base preferida es la investigación demográfica, que ayuda a determinar los movimientos de población futuros necesarios que determinarán la longevidad del proyecto.

Con base en la información recopilada del área en el área de estudio, se han identificado 850 apartamentos con una densidad de construcción mínima de 5 personas/habitación, es decir, la población actual es:

$$Pa = N^{\circ} \text{ Lotes} * d$$

$$Pa = N^{\circ} \text{ Lotes} * d = 850 * 5 = 4250 \text{ habitantes.}$$

Se utilizará el enfoque geométrico de la gestación de 20 años para definir la población gestacional:

$$Pf = Pa (1 + r)^t$$

Dónde: P_f = Población de diseño o futura.
 P_a = Población Actual o inicial.
 r = tasa de crecimiento poblacional: 1.2%
 t = Periodo calculado para la población: 20 años.

$$P_f = P_a (1 + r)^t = 4250 (1 + 0.012)^{20} \quad P(2041) = 5395 \text{ hab.}$$

4.1.4 Dotación o consumo

Este es el consumo esperado de agua por persona por día. El método de cálculo consiste en asignar el consumo total de agua de la población los 365 días del año al número de personas, y la unidad de consumo de agua es litros/persona/día.

En ausencia de estudios de consumo de agua técnicamente válidos, el financiamiento del proyecto, tal como se define en OS.100 (Consideraciones Básicas para el Diseño Sanitario), se realizará en todos los casos para proyectos domiciliarios y se subsidian 180 litros/persona/día (según regiones frías), y 200 litros/persona/día (zonas templadas y cálidas).

En esta carta, como se mencionó anteriormente, se tendrá en cuenta un consumo de 200 litros/persona/día.

4.1.5. Variaciones de consumo

El consumo se evaluará por hora, día, mes, etc. Las mediciones horarias y diarias son las más importantes en los cálculos de diseño.

a) Variación diaria

El cociente de varianza diaria se establece en "K1", que es el componente del caudal medio anual "Qp". Se utiliza para construir carreteras, depósitos de agua, etc.

$$K_1 = \frac{\text{Volumen del día de Máximo consumo registrado en un año}}{\text{Volumen de Consumo medio diario relativo al mismo año}}$$

- $1.2 < K_1 < 1.5$ (zona urbana)

En general, se debe utilizar el coeficiente: $K_1 = 1,30$ (según el estándar OS.100).

b) Variación horaria

Se convirtió en intermediario en el desarrollo de diversos elementos de líneas de abastecimiento, redes de distribución y planes de agua potable.

$$K_1 = \frac{\text{Volumen de la hora de Máximo consumo en un día}}{\text{Volumen de Consumo medio horario del día}}$$

- $1.8 < K_2 < 2.5$ (zona urbana)

En general, se debe utilizar el parámetro: $K_2 = 2,5$ (según el estándar OS.100).

c) Coeficiente de refuerzo

Este es el factor aplicado a la corriente promedio para aumentar el factor de bloqueo del sistema.

$$K = K_1 \times K_2$$

4.1.6. Caudales de Diseño

Estos son elementos en el diseño de diferentes fases de un proyecto de abastecimiento de agua.

a) Caudal promedio

Fecha estimada de diseño para uso personal de la población futura, expresada en litros por segundo (l/seg).

$$Q_p = (P_f \times D_{ot}) / 86400$$

Dónde: Q_p = Caudal promedio (Lt/seg).

P_f = Población futura (hab).

D_{ot} = Dotación (lt/hab-día).

$$Q_p = (P_f \times D_{ot}) / 86400 = (5395 \times 200) / 86400 = 12.49 \text{ Lt/seg}$$

b) Caudal máximo diario

Se utilizó una red de tuberías y todas las estructuras aguas arriba del tanque para extender la tubería.

$$Q_{md} = K_1 \times Q_p$$

Dónde: Q_{md} = Caudal máximo diario (Lt/seg).

K_1 = Coeficiente de variación diaria = 1.3

$$Q_{md} = K_1 \times Q_p = 1.3 \times 12.49 = 16.24 \text{ Lt/seg}$$

c) Caudal máximo horario

Su uso proporcionará la asistencia necesaria en el diseño de tuberías auxiliares y otras estructuras.

$$Q_{mh} = K_2 \times Q_p$$

Dónde: Q_{mh} = Caudal máximo horario (Lt/seg).

K_2 = Coeficiente de variación horaria = 2.5

$$Q_{mh} = K_2 \times Q_p = 2.5 \times 12.49 = 31.23 \text{ Lt/seg}$$

El área de San Mateo requirió 12,49 l/so 1079,14 m³/día para satisfacer las necesidades de agua del área de estudio.

4.1.7. Interpretación de resultados:

- La búsqueda de población y demanda proporcionará información sobre las poblaciones existentes y futuras de los sistemas de agua potable.
- En el estudio a continuación, debido al aumento de la población de San Mateo, las áreas de fabricación y acuáticas tuvieron que ser reubicadas desde el Mar Mediterráneo, que aún está operativo durante la fase de diseño.
- El crecimiento del área de San Mateo depende directamente del estado de la población del área debido a que no se dispone de datos censales para el condado de San Mateo, específicamente San Juan de la Gurijanco (población con características similares). La población de 5.395 en los próximos 20 años superará los primeros 4.250 de la población de HABA.
- Las tasas de financiación en el área de San Mateo se basan principalmente en el uso de agua de los residentes y, por lo tanto, no existirían sin estas cifras. La cuenta se cargará a un precio razonable de 200 lt/su bajo el sistema operativo estándar. Perteneciente al tipo de secadero, el clima es templado.
- Diseñe el caudal teniendo en cuenta población futura y cuerpos de agua, caudal medio 12,49 l/s, caudal máximo 16,24 l/sy caudal máximo 31,23 l/s.
- Finalmente, se compara la descarga máxima diaria con la descarga de agua, ya que es menor que la descarga de la fuente ($Q_{md} < \text{caudal de la fuente}$), la investigación muestra un éxito continuo.

4.2. Diseño de la red de agua potable en el Distrito San Mateo

4.2.1. Captación, línea de conducción e impulsión

Para los siguientes proyectos, considere: Se proporcionará el área de captación del sistema, la ruta del tanque y la ruta de impulso. No se utilizará la planta de tratamiento de aguas residuales ya que el agua es segura para beber. Se mantendrá el control de calidad, al igual que otros elementos.

a) Caudal de bombeo

$$Q_b = Q_{md} * 24/N$$

Dónde: Q_b = Caudal de bombeo (lt/seg).

Q_{md} = Caudal máximo diario (lt/seg).

N = N° de horas de bombeo.

Por razones operativas y económicas, el tiempo de bombeo debe ser inferior a 12 horas al día.

$$Q_b = 16.24 * 24/8 = 48.72 \text{ lt/seg}$$

b) Tubería de conducción

$$d = 1.1284 * \sqrt{\frac{Q_b}{v}}$$

Donde: d = Diámetro de tubería de conducción (m).

Q_b = Caudal de bombeo (m³/seg).

v = velocidad (para el diseño se debe calcular para una velocidad mínima y máxima: 0.6 m/s – 3 m/s).

$$d = 1.1284 * \sqrt{\frac{48.72}{\frac{1000}{0.6}}} = 0.32 \text{ m} * \frac{100\text{cm}}{\text{m}} * \frac{1 \text{ pulg}}{2.54\text{cm}} = 12.59 \text{ pul} = 13 \text{ pulg}$$

$$d = 1.1284 * \sqrt{\frac{48.72}{\frac{1000}{0.9}}} = 0.26 \text{ m} * \frac{100\text{cm}}{\text{m}} * \frac{1 \text{ pulg}}{2.54\text{cm}} = 10.24 \text{ pul} = 11 \text{ pulg}$$

Prueba de velocidad de Hazzen y Williams:

$$v = \frac{1.974 * Qb}{d_2} = \frac{1.974 * 48.72}{13 * 13} = 0.57 \text{ m/s}$$

$$v = \frac{1.974 * Qb}{d_2} = \frac{1.974 * 48.72}{11 * 11} = 0.79 \text{ m/s}$$

Así que estamos en el rango de velocidad (0,6 m/s - 3,0 m/s) y se ajusta a 11 pulgadas de diámetro.

c) Tubería de impulsión

$$d = 1.30 * x^{\frac{1}{4}} * \sqrt{Qb}$$

Dónde: d = Diámetro económico (m).

x = número de horas/24

Qb = Caudal de bombeo (m³/seg).

$$d = 1.30 * \left(\frac{8}{24}\right)^{\frac{1}{4}} * \sqrt{\frac{48.72}{1000}} = 0.22 \text{ m} * \frac{100\text{cm}}{\text{m}} * \frac{1 \text{ pulg}}{2.54 \text{ cm}} = 8.66 \text{ pulg} = 9 \text{ pulg}$$

Control de velocidad de Hazzen y Williams:

$$v = \frac{1.974 * Qb}{d_2} = \frac{1.974 * 48.72}{9 * 9} = 1.19 \text{ m/s}$$

4.2.2. Almacenamiento (diseño de reservorio)

a) Ubicación del reservorio

- Ajustar el nivel del tanque (altura: 557,00 ml) considerando la presión mínima requerida para lograr el diseño de la red.
- Los tanques estarán sujetos a estrés dinámico que debe ser considerado en términos de limitaciones de uso en el modelo de entrega.

b) Tipo de reservorio

- El embalse a diseñar será asistido ya que estará encima del sistema de agua potable del distrito de San Mateo, alejado de la red de distribución de la cuenca.
- El tanque se abastecerá directamente de la fuente de la piscina a través del sistema de bombeo.
- La función principal del acumulador es compensar el flujo insuficiente durante los momentos de baja demanda de flujo para que el tanque regule continuamente el flujo cuando se encuentra en el punto más alejado del sistema, nuestro sistema.

c) Diseño hidráulico del reservorio

La capacidad del propietario debe ser igual al volumen por las siguientes razones:

- El tamaño de la organización será del 20% ya que el sistema de abastecimiento de agua opera menos de 24 horas al día.
- Tamaño del fuego (VI), para hacer frente a estos problemas la población futura deberá superar las 10.000 personas y esto no será necesario para nuestro sistema.
- Colocar el recipiente a una altura tal que garantice la mínima presión.

- Los tanques deberán tener líneas de entrada, salida y descarga con válvulas instaladas para asegurar la operación, protección y facilidad de mantenimiento. Además, debe contar con un caudalímetro para poder controlar mejor su funcionamiento.

d) Volumen del Reservorio

La siguiente fórmula se utilizará para estimar el volumen del tanque:

$$V_{\text{alm}}(\text{reservorio}) = V_R + V_{\text{ci}} + V_r.$$

Dónde: V_R = Volumen de regulación (20%): $V_R = Q_{\text{md}} \times 0.20 \times 86.40$

V_{ci} = Volumen contra incendio (igual a 0 < 10 000 hab)

V_r = Volumen de reserva (5%): $V_r = Q_{\text{md}} \times 0.05 \times 86.40$

$$V_{\text{alm}}(\text{reservorio}) = 16.24 \times 0.20 \times 86.40 + 0 + 16.24 \times 0.05 \times 86.4 = 350.78 \text{ m}^3$$

Por tanto, el volumen calculado del lago será de una capacidad útil de 360 metros cúbicos, por lo que su estructura es de hormigón armado y tiene forma circular.

4.2.3. Línea de aducción, red de distribución

Se tendrán en cuenta las especificaciones y condiciones de las normas nacionales de edificación OS.10, OS.50 y OS.100 en el modelado de líneas de transmisión y otras redes de suministro.

a) Cálculo de tubería principal

- Partiendo del embalse, altitud inicial (cota dinámica) = 563,50 m sobre el nivel del mar. Se aceptará y partirá a la altura de salida (altitud de presión) = 557,00 m sobre el nivel del mar.
- Longitud de la tubería principal = 85 m, luego ahorre

- A partir de esto podemos obtener la pendiente (S)

$$S = (\text{Rasante final} - \text{Rasante Inicial}) / \text{Long. De tubería}$$

$$= (563.50 - 557.00) / 85 = 7.64\%$$

Calcularemos el diámetro de cada segmento de tubería de la siguiente manera:

$$D = \frac{Qp}{0.0597 * (S * 0.54)^{1/2.63}} = 7.03''$$

Donde Q = 12.49 lt/seg. (Caudal de diseño a utilizar por este tramo).

Tenga en cuenta que el estándar nos dice que el diámetro principal mínimo de un proyecto es de 75 mm (3,00 pulgadas).

Después del cálculo del diámetro, se utilizará un diámetro comercial D = 7.00" mayor que el diámetro calculado para nuestro primer segmento.

A continuación, calcularemos el caudal de cada segmento de tubería:

$$Q = 0.2788 CD^{2.63}S^{0.54}$$

Dónde: Q = Caudal de diseño (m³).

C = Coeficiente de Hazen y William (C = 150)

D = Diámetro de tubería (m).

Para la sección inicial Q = 133.53 m³/seg

Una vez alcanzado el caudal, continúe calculando el caudal de la siguiente manera:

$$V = \frac{Q}{3141.6 * 0.25 * (\text{diametro comercial})^2} = 2.20 \text{ m/seg}$$

Recuerda que la velocidad mínima estándar es de 0,6 m/s y la velocidad máxima es de 3,0 m/s.

La pérdida de carga (Hf) para cada segmento ahora se calculará de la siguiente manera:

$$Hf = \frac{1.72 * 10^2 * \text{Long.tubería} * Q^{1.85} * \text{Diametro comercial}^{4.87}}{140^{1.85}} = 1.53$$

Finalmente, calculamos la altura circular de la puerta y de nuestro lado:

Nivel de medición de presión de salida = Nivel final - Hf = 561,97 msnm

Al igual que en el proceso anterior, así se calculan las tuberías restantes en la red.

b) Cálculo de nodos de la red

Al estimar nuestra puntuación en el gráfico principal, tenga en cuenta los siguientes puntos:

El nivel inicial del agua en el lago se medirá desde el punto inicial A (nivel dinámico del agua) = 563,50 m sobre el nivel del mar.

El rendimiento de cada nodo aún se calculará de la siguiente manera:

$Q = \text{Gastos x tramo casas lt/seg} = \# \text{ casas} * 0.00231 * 3.5 = 0.01 \text{ lt/seg.}$

Por lo tanto, para el nodo maestro A, tendremos una tasa de budios (Q) de 0,01 l/s.

La pérdida de carga (hf) para cada segmento ahora se calculará de la siguiente manera:

$$H_f = \frac{1.72 * 10^2 * Long. tubería * Q^{1.85} * Diametro comercial^{4.87}}{140^{1.85}} = 0.00 m$$

La cantidad de presión angular de salida se calculará de nuestro lado:
presión angular de salida = plano final - Hf = 563,50 m sobre el nivel del mar.

Ahora se calculará el aumento de presión contractual: Aumento de presión (H) = nivel de presión de salida - Hf

Para el primer nudo H = 563.5 msnm

Finalmente, se calculará la presión en los nudos del sistema:

Presión (P) = Altura piezométrica – Nivel dinámico

$$= 563.5 - 547.8 = 15.7 \text{ mca es la P para nuestro primer nudo.}$$

Recuerde que la presión mínima por nudo está establecida en 10 m.c.a.
Hasta 50 m.

Al igual que en el proceso anterior, los demás nudos de la red se contabilizarán de esta forma.

4.2.4. Modelamiento en WaterCAD

Con WaterCAD, la simulación hidráulica de la presión de la red de tuberías, el caudal y el diámetro de la tubería en el sistema de agua se realiza mediante el método de gradiente hidráulico.

a) Pasos para el diseño en el programa WaterCAD

- Acceda al software, luego de ingresar la configuración del modelo, seleccione el nombre del proyecto, las unidades, las opciones de gráficos, las ecuaciones de caída de presión, los fluidos del modelo y todos los problemas de diseño del agua.
- Cree un nuevo proyecto, importe un archivo de AutoCAD en formato dxf y realice una simulación hidráulica según lo especificado.
- Estimar el diámetro de las tuberías principales y ramales de cada segmento de tubería, la velocidad y la presión en cada nodo, y observar si la tubería alcanza la velocidad, el diámetro y la presión especificados, de lo contrario, la tubería, el diámetro o la presión en la red de tuberías serán modificados, por lo que el programa no puede hacer ningún problema con el modelado.
- Finalmente, el software generará reportes de información para el sistema modelo.

4.2.5. Interpretación de resultados

Para los efectos de este artículo, el primer y más importante taller en nuestro sistema de agua potable será la gran red de Aldaña Sadapal al público en 301.30 Maestro en AV Cruce. José Carlos Mariategui y Av. Bayóvar vía abastecimiento Northern Radell (caudal 210,6 l/s) puede entregar 48,72 l/s en 8 horas en nuestro tanque de almacenamiento vial. Esta línea incluye 11 tubos.

Para nuestros planes de alojamiento, los tanques de almacenamiento se seleccionarán en el nivel superior de nuestro sistema (M.SN.M), lo que garantiza una presión dinámica mínima (10 MCA-50 MCA). Esto será confirmado. En nuestra red, debido a nuestro máximo y horario, nuestro máximo y nuestro horario, futuros residentes, la cantidad de tanques que recolectamos de 360 metros cúbicos se transferirá según su propia condición de diseño. Durante su vida útil (20 años), ha sido un importante módulo de suministro de energía en nuestra red.

Las líneas de visualización se generan a un caudal máximo de 31,23 LT/S, la hoja original será nuestra red de distribución y utilizará un kit de manguera de 7,0" y accesorios que proporcionarán la velocidad. Caudal original de 12,49 LT/S, en cada manguera, para garantizar una vida útil prolongada y el funcionamiento, el rendimiento y la vida útil del sistema.

V. DISCUSIÓN

Nos ayudará a estudiar la población y las áreas de necesidad en el área de San Mateo para comprender las poblaciones actuales y futuras. Por lo tanto, el período de diseño óptimo de más de 20 años se aplicaría a todos los componentes del programa, y la asignación de 200 LT/HAH-Día y la tasa de crecimiento se derivan directamente del entorno de población del área, lo que da como resultado una población futura de 20 años. 5395 población con una población inicial de 4250 personas, corriente de diseño diaria máxima final (16,24 l/s), velocidad lineal media (12,49 l/s) y caudal máximo de 31,23 l/s con producción diaria máxima obtenida de la fuente y menor que la fuente (fuente) en comparación con la capacidad máxima diaria, el estudio salió bien.

Al probar el agua potable en la provincia de San Mateo y diseñar diagramas, parámetros de agua y regulaciones, elementos específicos del sistema, como la absorción, actuarán como estaciones de bombeo y operarán de manera eficiente, lo que puede proporcionar un nivel de 48,72 lt/hora en nuestros tanques de almacenamiento. Un tanque de 360 m³ contribuirá significativamente al tamaño de nuestra red durante sus 20 años de vida; La línea con descuento se basa en un caudal máximo de 31,28 l/s e incluye un juego de mangueras y conexiones de 7", como se especifica originalmente en la línea de 12,49 LT/s que se suministrará para cada tubo de longitud. Gracias a ellos, recibe menos daño en la cabeza.

Teniendo en cuenta el tanque y atornillando el diseño del sistema proporcionado, este caso cumplirá con los requisitos de la Provincia de St. Mateo, primero para determinar el número de personas necesarias, y fortalecer el tanque radiactivo de hormigón. Las estimaciones del diámetro de la tubería que coinciden con el diseño del esquema de oferta y demanda del área de San Mateo se pueden cumplir con el software WaterCAD, que nos proporcionará una estimación más precisa de los diámetros y presiones de la tubería necesarios hasta el último lote.

VI. CONCLUSIONES

La población inicial de 4.250 personas aumentó en un período de 20 años, determinado por la población y la demanda, dependiendo de la tasa de crecimiento directamente relacionada con las condiciones demográficas del área, por lo que el proyecto debe adaptarse a la población existente y debe ser capaz de administrar el agua y los residentes. El cuidado de la salud está comprometido con el crecimiento de la población a lo largo del tiempo.

Específicamente, durante esta fase, el sistema de agua potable tendría que entregar un mecanismo de bombeo eficiente dentro de las 8 horas a través de la tubería y nuestra red financió un tanque de 360 m³. Etapas del ciclo de vida (20 años) con una ruta de adicción máxima basada en capacidad de 31,23 l/s. Incluye una amplia gama de mangueras y 7 racores con una velocidad de arranque de 12,49 l/s. Zona de carga de tanques. El suministro de agua desarrollado con éxito por el proyecto San Mateo es una solución a un problema que existía antes de que el área de estudio quedara libre de recursos.

Durante la elaboración de este trabajo se encontró que el diámetro interior aumentó significativamente para agua potable, ya que a mayor diámetro interior de la tubería, menor pérdida de carga y menor caída de presión.

VII. RECOMENDACIONES

Es importante realizar levantamientos topográficos y determinar la pendiente correcta antes de desarrollar un sistema de suministro de agua potable óptimo para desarrollar el diseño correcto para su área.

Debe elegir un método de evaluación integral para investigar problemas comunes de la comunidad, evitar confusiones y elegir soluciones efectivas y oportunas.

Para estimar parámetros de diseño (índices de abundancia) que inciden directamente en la demanda de agua potable, es recomendable basarse en cálculos de ensayos de campo en el área de estudio y recolección de datos de control del censo de población.

Proponemos que la red de suministro de agua potable designada se conecte al suministro humano de agua a través de un sistema de distribución que transporte esta agua a los hogares beneficiarios.

REFERENCIAS

- Alcivar, c. m. (2015). Estudio y diseño de la red de distribución de agua potable para la comunidad puerto ébano km 16 de la parroquia Leonias plaza del cantón sucre.
- ALISON Masis, D. Propuesta de diseño hidráulico a nivel prefactibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico en la comunidad Pasó Real, Municipio de Jinotepe. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil. Nicaragua, Managua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Unan – Managua, 2017, 110 pp.
- ALVARADO Peralta, R y ROSERO Veliz, J. Estudio y Diseño Integral del Sistema de Distribución de Agua Potable, Tratamiento y Aprovechamiento de Aguas Residuales Domesticas en los Recintos: San Gregorio, El Salto, Sabana Grande, La vuelta, Rio Nuevo; de la Parroquia Laurel del Cantón Daule Provincia del Guayas. Tesis para obtener el título de Ingeniero Civil. Ecuador, Guayaquil: Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil, 2016, 193 pp.
- AMPIÉ Urbina, J y MASIS Lorente, A. Propuesta de diseño hidráulico a nivel de prefactibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico de la comunidad Pasó real, municipio de Jinotepe, departamento de Carazo. Tesis para optar el título de Ingeniería Civil. Nicaragua, Managua: Universidad Autónoma de Nicaragua Unan – Managua, 2017, 110 pp.
- Antuna, Patricia. Guía de Procedimientos para la Elaboración y Presentación del Proyecto de Investigación de Tesis. Durango: Universidad Juárez del Estado de Durango, 2015. 141 pp. ISBN: 9786075031699
- Apaza Herrera, Pablo(2016).Redes de Abastecimiento de Agua Lima Perú. W.H.E ditores. 110 p
- BARRIGA, Julián; PLAZAS, Oscar y Otros. Diseño de alcantarillado sanitario, Red de Distribución de agua potable, Programación y presupuesto de obra para barrio Villa Carol ubicado en el municipio de Garzón (Huila). Universidad de la Salle Bogotá: Facultad de Ingeniería. 2016, 192pp.

- BOLIVAR PATRICIO, Iarraga J. Diseño del sistema de agua potable para Augusto Valencia, Cantón Vinces, Provincia de Los Ríos. Disertación previa a la obtención del título de Ingeniero Civil. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Ingeniería 2016, 195pp.
- Burbano, G. (2015). Criterios básicos de diseño para sistemas de agua potable y alcantarillado. Quito.
- Chauca, J. (2017). Operacionalización de variables. Lima. Hernández, M. (2017). mitología de la investigación científica.
- Illan Mendoza NV. Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y del Asentamiento Humano Héroes del Cenepa, Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma - Ancash Nuevo Chimbote: UCV; 2017.
- JARA Sagardia, Francesca. Diseño de abastecimiento de agua potable y el diseño de alcantarillado de las localidades: El Calvario y Rincón de Pampa Grande del distrito de Curgos-La Libertad. Tesis (Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, 2014. 128 pp.
- López Cualla, Ricardo (2016). Elementos de diseños para acueductos y alcantarillado. Colombia: 2da. Edición.
- LOSA Cruz, Limber. Sistema de distribución de agua potable Zona Salluca comunidad Locka. Tesis (Ingeniería Civil). La Paz: Universidad Mayor De San Andes, 2012. 102 pp.
- LOZA Tito, Juan. Evaluación técnica en diseño de bombas para sistema de agua potable en el distrito de Paucarcolla-Puno. Tesis (Ingeniero Agrícola). Puno: Universidad Nacional del Altiplano, 2016, 78 pp.
- Machado Castillo AG. Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Centro Poblado Santiago, Distrito de Chalaco, Morropón - Piura: UNP - Facultad de Ingeniería Civil; 2018.
- Malavi, R. L. (2017). diseño de abastecimiento de agua 2017. Puerto de la Cruz.
- MEDINA, Jeison. Diseño del mejoramiento y ampliación de los sistemas de agua potable y saneamiento del caserío de Plaza pampa-sector El Angulo, distrito de Salpo, Provincia de Otuzco, departamento de la Libertad. Tesis (Título de Ingeniero Civil) Trujillo: Universidad Cesar Vallejo filial Trujillo, Facultad de ingeniería. 2017, 546 pp.

- MINISTERIO de Vivienda, Construcción y Saneamiento (Perú). Reglamento Nacional de Edificaciones: Obras de Saneamiento-redes de distribución de Agua para consumo humano. Lima: INN,2016.4 pp.
- Ministerio de Vivienda (Perú). Guía de opciones tecnológicas para sistemas de abastecimiento de agua potable para consumo humano y saneamiento en el ámbito rural. Lima: Diario Oficial El Peruano, 19 de Julio del 2016, 175 pp.
- MURILLO Gómez, Ciro. Estudio y diseño de la red de distribución de agua potable para la comunidad Puerto Ébano Km 16 de la parroquia Leónidas Plaza de Cantón Sucre. Tesis (Ingeniero Civil). Manabí: Universidad Técnica de Manabí,2015. 148 pp.
- NAVARRETE Zumaeta, Eduardo. Diseño Del Sistema De Agua Potable Y Alcantarillado En El Centro Poblado De El Charco, Distrito De Santiago De Cao, Provincia De Ascope, Región La Libertad. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil. Universidad César Vallejo, Lima – Perú. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil. Perú, Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2017. 371 pp.
- Norma Técnica Peruana (2016). Consideraciones básicas de diseño de infraestructura sanitaria. Perú. Reglamento Nacional de Edificaciones. [Norma OS.100]. DO: El Peruano.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo 2016. Artículo de la UNESCO [en línea]. 22 de marzo de 2016, n° 3. [Fecha de consulta: 28 de Octubre]. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002441/244103s.pdf>
- PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMIENTO URBANO. Guía de orientación para elaboración de expedientes técnicos de proyectos de saneamiento. 2016, 56 pp.
- REVISTA agua y + [en línea]. Lima: Autoridad Nacional del Agua, abril- 2016, n.º05 [Fecha de consulta: 20 de noviembre del 2019]. Recuperado de http://www.ana.gob.pe/sites/default/files/publication/files/revista_aguaymas_edicio_n_abril_2016_5ta_edicion.pdf ISSN 2415-0096

REVISTA Nature Geoscience. The global volume and distribution of modern groundwater. Revista estadounidense científica [en línea]. 16 noviembre 2015, [s.n]. [Fecha de consulta: 22 de noviembre del 2019]. Recuperado de https://www.nature.com/articles/ngeo2590.epdf?referrer_access_token=mlbhavMUPFVxr7Gq1K6detRgN0jAjWel9jnR3ZoTv0OrpA_83Zy6uEfE1A_HbURobM4yh7xXxzRDKulKud_yaEI4WMRS7KldbpEi86YQztRgFQBv8uyY5xk7jOvrxxlyv1zkyfqm5fAkrF2k1A3gVr0Rc3114h34IM_LjC7gov0tqEZ6HETONLfh58dS37&tracking_referrer=elpais.com ISSN: 1752-0894

Rivas Mijares, G. (2015). Abastecimiento de aguas y alcantarillados. Caracas: Ediciones Vega.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA							
Diseño del Sistema de Agua Potable del Distrito San Mateo de la Provincia de Huarochirí – Departamento de Lima							
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	OPERACIONALIZACION DE VARIABLES			
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General		Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
¿De qué manera beneficiará el diseño del Sistema de Agua Potable a la población del Distrito de San Mateo?	Diseñar el Sistema de Agua Potable del Distrito de San Mateo.	El Diseño del Sistema de Agua Potable beneficiará en atender las necesidades básicas y mejorar la calidad de vida en la población del Distrito San Mateo.	V.I: Diseño del Sistema de Agua Potable	El diseño del Sistema de Agua Potable es el resultado final de un proceso (que consiste en identificar la ubicación del punto de captación y diseñar la red de distribución del flujo a las distintas conexiones domiciliarias) en el cual su objeto es	El Diseño del Sistema de Agua Potable se logra mediante los cálculos correspondientes para la red de distribución considerando el Periodo, Caudales y Gastos de Diseño respectivamente en la elaboración del presente estudio.	Periodo de Diseño	Vida útil de los componentes
							Crecimiento de la población
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicos				Caudales de Diseño	Caudal Promedio de Consumo
¿De qué manera el cálculo del Periodo de diseño contribuirá en la elaboración del	Calcular el Periodo de Diseño del Sistema de Agua	El cálculo del Periodo de Diseño contribuirá en la obtención del tiempo de vida útil del					Caudal Máximo Diario

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	OPERACIONALIZACION DE VARIABLES			
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General		Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
Sistema de Agua Potable del Distrito San Mateo?	Potable del Distrito San Mateo.	Sistema de Agua Potable del Distrito San Mateo.		buscar una solución oportuna a cierta problemática siguiendo los parámetros del Reglamento Nacional de Edificaciones.			Caudal Máximo Horario
¿De qué manera los Caudales de Diseño contribuirán en la elaboración del Sistema de Agua Potable del Distrito San Mateo?	Calcular los Caudales de Diseño del Sistema de Agua del Distrito de San Mateo.	Los Caudales de Diseño contribuirán en determinar el volumen de fluido que transportará el Sistema de Agua Potable del Distrito San Mateo.					Gastos de Diseño
¿De qué manera los Gastos de Diseño contribuirán en la elaboración del Sistema de Agua Potable del Distrito San Mateo?	Calcular los Gastos de Diseño del Sistema de Agua del Distrito San Mateo.	Los Gastos de Diseño contribuirán en determinar la cantidad de consumo promedio del Sistema de Agua Potable del Distrito San Mateo.					Gasto Máximo Diario
							Gasto Máximo Horario

Fuente: elaboración propia.

Anexo 2. Cálculo de demanda (en tuberías y nodos).

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL DISTRITO SAN MATEO DE LA PROVINCIA DE HUAROCHIRÍ – DEPARTAMENTO DE LIMA

DISTRITO : SAN MATEO

PROVINCIA : HUAROCHIRÍ

DEPARTAMENTO : LIMA

CÁLCULO DE DOTACIONES

NOTA: En la fase de diseño, una vez definida la configuración geométrica de la Red de Distribución de Agua se procede, a partir de la información del estudio de dotaciones y en base a la distribución de viviendas en m² o sector a atender, a realizar la repartición de las demandas medias que abastece cada tramo de la Red de Distribución de Agua en estudio

Es en los nodos de la Red de Distribución de Agua donde se concentrarán al final las demandas para poder realizar el cálculo hidráulico respectivo (determinación de presiones y caudales en tránsito).

En el plano a trabajar, (Nodos y Tuberías) de la Red de Distribución de Agua, se presenta, identificados con letras(manzanas) y números(lotes), los diferentes tipos de viviendas presentes en el urbanismo y para las cuales se han estimado las demandas medias presentadas en la siguiente tabla:

Área total del lote en m ²	Dotación L/d
Hasta 200	1500
201 a 300	1700
301 a 400	1900
401 a 500	2100
501 a 600	2200
601 a 700	2300
701 a 800	2400
801 a 900	2500
901 a 1000	2600
1001 a 1200	2800
1201 a 1400	3000
1401 a 1700	3400
1701 a 2000	3800
2001 a 2500	4500
2501 a 3000	5000
Mayores de 3000	5000 más 100 L/d por cada 100 m ² de superficie adicional.

Anexo 3. Parámetros de diseño (memoria de cálculo)

PARAMETROS DE DISEÑO (MEMORIA DE CÁLCULO)

PROYECTO :

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL DISTRITO SAN MATEO DE LA PROVINCIA DE HUAROCHIRÍ – DEPARTAMENTO DE LIMA.

DISTRITO : SAN MATEO
PROVINCIA : HUAROCHIRÍ
DEPARTAMENTO : LIMA

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

POBLACION	N° HAB X VIV	FUENTE	N° VIVIENDAS
San Mateo	5.0	PROPIA	850
TOTAL	5.0	Habitantes	850

Población 2021 : 4250

A. CÁLCULO DE LA POBLACIÓN FUTURA

El método utilizado para el cálculo de la población futura es el geométrico y con más frecuencia. Para lo cual se usa la siguiente expresión.

$$Pf = Pa (1 + r)^t$$

Dónde: Pf = Población futura

Pa = Población actual

r = Coeficiente de crecimiento anual por cien hab.

t = Tiempo en años (periodo de diseño)

A.1. PERIODO DE DISEÑO

Es el tiempo en el cual el sistema será 100% eficiente, ya sea por capacidad en la conducción del gasto deseado o por la insistencia física de las instalaciones.

CUADRO 01.01 Periodo de diseño recomendado para sistemas de abastecimiento de agua	
COMPONENTE	PERIODO DE DISEÑO
Obras de captación	20 años
Conducción	10 a 20 años
Reservorio	20 años
Red principal	20 años
Red secundaria	10 años

CUADRO 01.02 Periodo de diseño recomendado según la población	
POBLACIÓN	PERIODO DE DISEÑO
2,000 - 20,000	15 años
Más de 20,000	10 años

Nota.- Para proyectos de agua potable en el medio urbano el Reglamento Nacional de Edificaciones recomienda un periodo de diseño de 20 años para todo los componentes

De la consideración anterior se asume el periodo de diseño:

$$t = 20 \text{ años}$$

A.2. COEFICIENTE DE CRECIMIENTO ANUAL (r)

NOTA: Según el perfil aprobado adopta una tasa de crecimiento poblacional de 1.20 %, siendo este dato utilizado en el cálculo de la población futura.

Coeficiente "r" según INEI 2017

$$r = 1.20 \%$$

$$P(2021) = 4250 \text{ hab}$$

$$Pf = Pa (1 + r)^t$$

$$P(2041) = 5395 \text{ hab.}$$

B. CÁLCULO DE LA DEMANDA DE AGUA

B.1. DETERMINACIÓN DE LA DOTACIÓN

Mientras no exista un estudio de consumo, podrá tomarse los siguientes valores guías, teniendo en cuenta la zona geográfica, clima, hábitos, costumbres, y niveles de servicio a alcanzar.

Para centros poblados sin proyección de servicios de agua		Para centros poblados con proyección de servicios de agua	
REGION	DOTACIÓN (l/hab/día)	REGION	DOTACIÓN (l/hab/día)
COSTA	50	COSTA	200
SIERRA	40	SIERRA	120
SELVA	60	SELVA	170

También: Para sistemas de abastecimiento Indirecto (Piletas Públicas):

$$D = 30 - 50 \text{ lt / hab. / día}$$

Demanda de dotación asumido: **D = 200 (l/hab-día)**

B.2. VARIACIONES PERIODICAS

CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL (Qm)

Se define como el resultado de una estimación del consumo per cápita para la población futura del periodo de diseño, y se determina mediante la expresión:

$$Qm = \frac{Pf * D}{86400}$$

Dónde: Qm = Consumo promedio diario (l / s)

Pf = Población futura

D = Dotación (l / hab / día)

$$Qm = \frac{Pf * D}{86400} = 12.49 \left(\frac{lt}{s} \right)$$

CONSUMO MÁXIMO DIARIO (Qmd) Y HORARIO (Qmh)

Se definen como el día de máximo consumo de una serie de registros observados durante los 365 días del año, y la hora de máximo consumo del día de máximo consumo respectivamente.

$$Qmd = K_1 Qm \quad ; \quad Qmh = K_2 Qm$$

Dónde: Qm = Consumo promedio diario (l / s)

Qmd = Consumo máximo diario (l / s)

Qmh = Consumo máximo horario (l / s)

K₁, K₂ = Coeficientes de variación

El valor de K₁ para zona urbana varía entre 1.2 y 1.5; y los valores de K₂ varían desde 1.8 hasta 2.5. (dependiendo de la población de diseño y de la región)

Valores recomendados y más utilizados son: K₁ = 1.3 K₂ = 2.5

$$Qmd = K_1 Qm \Rightarrow \mathbf{Qmd = 16.24 (lt/s)}$$
 Demanda de agua

$$Qmh = K_2 Qm \Rightarrow \mathbf{Qmh = 31.23 (lt/s)}$$

Anexo 4. Almacenamiento (Diseño de Reservorio)

DEMANDA DE ALMACENAMIENTO DE AGUA CÁLCULOS JUSTIFICATORIOS PARA EL RESERVORIO

PROYECTO: Diseño del Sistema de Agua Potable del Distrito San Mateo de la Provincia de Huarochirí – Departamento de Lima”

$$V_{alm} = VR + Vr + Vci$$

Dónde: ***V_{alm}*** = Volumen de Almacenamiento

VR = Volumen de Regulación

$$VR = Qmd \times 0.20 \times 86.40$$

Vr = Volumen de Reserva

$$Vr = Qmd \times 0.05 \times 86.40$$

Entonces: **VR:** 280.63 m³

Vr: 35.42 m³

Vci: 0.00 m³

V alma : 350 m³ < > 400 m³

VOLUMEN DEL RESERVORIO (Vr)

$$V_{reservorio} = Qm(25 - 30)\% \qquad Vr = 0.25 * Qmd * \frac{86400}{1000}$$

Vr: 350.78 m³

*El caudal fue aforado en época de estiaje

*El caudal que se requiere captar es el máximo diario, y éste es menor que el caudal aforado. Por lo tanto el caudal que ofrece la captación es suficiente.

Anexo 5. Presupuesto de elaboración del Proyecto de Investigación.

PRESUPUESTO					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	CANT.	P. UNIT. (Nuevos Soles)	TOTAL (Nuevos Soles)
1.00	RECURSOS HUMANOS				550.00
1.01	Investigador	Und	1.00	550.00	550.00
2.00	EQUIPOS				1100.00
2.01	Laptop Toshiba Intel Inside	Meses	4.00	70.00	280.00
2.02	Impresora HP Color.	Meses	4.00	120.00	480.00
2.03	Cámara Fotográfica	Und	1.00	350.00	350.00
3.00	SERVICIOS				1060.00
2.01	Fotocopias	Meses	4.00	50.00	200.00
2.02	Acceso a Internet	Meses	4.00	80.00	320.00
2.03	Comunicaciones	Meses	4.00	100.00	400.00
2.04	Movilidad y refrigerios por trabajos en campo.	Meses	2.00	70.00	140.00
4.00	MATERIALES				370.00
4.01	Útiles de escritorio (lapiceros, papel, folders manila, micas, etc.)	Glb	1.00	150.00	150.00
4.02	Anillado de trabajo	Und	8.00	5.00	40.00
4.03	Cartucho de Tinta.	Und	1.00	80.00	80.00
4.04	Otros	Glb	1.00	100.00	100.00
	Costo Total (Nuevos Soles)				3080.00

Fuente: elaboración propia.

Anexo 6. Cronograma de ejecución del proyecto de investigación

Actividades	Sem	Sem	Sem	Sem	Sem	Sem	Sem	Sem	Sem	Sem	Sem	Sem
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ELABORACION DEL PROYECTO DE TESIS												
1. Definición del enfoque de Investigación												
2. Elaboración del Esquema del Proyecto de Investigación												
3. Designación del tema de Investigación												
4. Pautas para la búsqueda de información												
5. Planteamiento del problema y fundamentación teórica												
6. Justificación, hipótesis y objetivos de la investigación												
7. Diseño, tipo y nivel de investigación												
8. Variables, Operacionalización												
9. Población y muestra												
10. Técnicas e instrumentos de obtención de datos, validez y confiabilidad												
11. Método de análisis de datos y aspectos éticos.												
12. Resultados, discusión, conclusiones, recomendaciones, referencias y anexos.												

Fuente: elaboración propia.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



Declaratoria de Originalidad del Autor

Nosotros, CHOQUE VILLASANTE, JOSÉ CARLOS y DE LA CRUZ CONDORI, JHOSET PERCY, egresados de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de Investigación / Tesis titulado: " DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL DISTRITO SAN MATEO DE LA PROVINCIA DE HUAROCHIRÍ – DEPARTAMENTO DE LIMA", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lima, 17 de diciembre del 2021.

Apellidos y Nombres del Autor CHOQUE VILLASANTE, JOSÉ CARLOS		
DNI	44781127	FIRMA 
ORCID	0000-0001-6698-1524	
Apellidos y Nombres del Autor DE LA CRUZ CONDORI, JHOSET PERCY		
DNI	72148781	FIRMA 
ORCID	0000-0003-0665-8850	