



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE
AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO 25 DE
ENERO, CARRETERA IQUITOS-NAUTA KM. 04,
DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA DE
MAYNAS, REGION LORETO y SU REPERCUSION EN
LA SALUD DE SUS MORADORES - 2020”

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERO CIVIL**

AUTOR

PANDURO TELLO, GIANCARLO

ORCID: 0000-0003-0955-9719

ASESOR

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE - PERÚ

2020

1. Título de Tesis

“DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO 25 DE ENERO, CARRETERA IQUITOS-NAUTA KM. 04, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA DE MAYNAS, REGION LORETO y SU REPERCUSION EN LA SALUD DE SUS MORADORES - 2020”

2. Equipo de Trabajo

AUTOR

Panduro Tello, Giancarlo

ORCID: 0000-0003-0955-9719

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,
Chimbote, Perú.

ASESOR

León de los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería,
Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú.

JURADO

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

PRESIDENTE

Dr. Cerna Chávez, Rigoberto

ORCID: 0000-0003-4245-5938

MIEMBRO

Mgtr. Quevedo Haro, Elena Charo

ORCID: 0000-0003-4367-1480

MIEMBRO

3. Hoja de firma del Jurado y Asesor

Mgtr. Sotelo Urbano, Johana del Carmen

Presidenta

Dr. Cerna Chávez, Rigoberto

Miembro

Mgtr. Quevedo Haro, Elena Charo

Miembro

Ms. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel

Asesor

4. Agradecimiento y Dedicatoria

Agradecimiento

Dar gracias a la vida creada del amor y la bendición del Divino Creador, por la fortaleza que me dio en los momentos más difíciles, así como la paz y tranquilidad que actualmente estoy viviendo; ya que somos una creación divina materializado en el cuerpo humano que científicamente es la maquina más perfecta del universo.

A la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, por brindarme la oportunidad de ser un profesional capaz y preparado, listo para triunfar en la vida aportando lo mejor para mi país.

A usted Señor Asesor, Ing. Gonzalo Miguel León de los Ríos por su paciencia y guía en la asesoría de mi tesis profesional.

Dedicatoria

A mis padres:

Creo que sin ellos no hubiera sido ni llegado a ser la persona que soy, agradeceré infinitamente a mi señor padre don Wilfredo Cesar y a mi señora mamá Lerith, quienes en su manera y forma me dieron un amor incondicional, siempre los amare, por protegerme e inculcar en mi la base de un buen hijo: el amor al prójimo, el respeto a los demás y la honestidad, ante todo.

A mis hermanos y primos:

Como olvidarme de mis hermanos: Natalia, Cesar y Fiorella del Pilar...ellos son mis cómplices de amor y aventuras vividas aun en nuestra casa familiar.

Agradecer a mis primos da toda la vida: Walter, Sharon, Tatiana y Lida por brindarme su apoyo en todo momento...también un beso inmenso para mi tía Niznarda.

A mis sobrinos amados:

Ellos son como hijos míos, lo amo mucho y siempre velare por su bienestar de corazón:

Mis pequeños sobrinos reflejados en la belleza de Valezka Sibely, la tranquilidad de Fabrizio, el impetuoso de Giacomo Gabriel y al más pequeñito recién nacido Jeycob Neizan.

También para Paul Axel, Antuanet, Ariana, Hendrix y Sebastian los más grandecitos...y los más bebes Stefano y Lenin...unos caballeritos muy extrovertidos.

A mi otra familia de crianza:

Mi mamita Herlinda Alvis y don Juan Acosta; quienes con su hijos Mariela, mi tío Juanito, mis ñaños Herlinda y Julio; me dieron un hogar a mí y a mi madre cuando más lo necesitábamos.

5. Resumen y Abstract

Resumen

Para la elaboración de la tesis se planteó el problema ¿Cómo influirá el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la calidad de vida de los moradores del centro poblado 25 de Enero, altura km 04 de la carretera Iquitos – Nauta, distrito de San Juan Bautista?

El método para el estudio de investigación es mediante el análisis deductivo, inductivo, estadístico y descriptivo; porque se analizara la necesidad de contar con un adecuado sistema de abastecimiento de agua potable para el centro poblado 25 de Enero, altura km 04 de la carretera Iquitos – Nauta, distrito de San Juan Bautista.

Se utilizó la evaluación visual y toma de datos de IN SITU en la cual se realizó Encuestas, con instrumento estandarizado para determinación de requerimiento de agua potable brindada por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Palabras clave: Abastecimiento, Agua Potable, Diseño y Sistema.

Abstract

For the development of the thesis, the following problem was raised: How will the design of the drinking water supply system influence the quality of life of the residents of the town center 25 de Enero located at kilometer 4 of the Iquitos - Nauta highway, in the district of San Juan Bautista?

The method for the research study is through deductive, inductive, statistical and descriptive analysis due to, the need to have an adequate drinking water supply system for the 25 de Enero town center, located at km 04 of the Iquitos - Nauta highway, San Juan Bautista district, will be analyzed.

The visual evaluation and data collection IN SITU were used, in which surveys were conducted with a standardized instrument for determining the requirement of drinking water provided by the Ministry of Housing, Construction and Sanitation

Keywords: Supply, Drinking Water, Design and System.

6. CONTENIDO	pag.
1. Título de la Tesis.....	II
2. Equipo de Trabajo.....	III
3. Hoja de firma del Jurado y Asesor.....	IV
4. Hoja de Agradecimiento y Dedicatoria.....	VI
5. Resumen y Abstract.....	VIII
6. Contenido.....	X
7. Índice de Gráficos y Tablas.....	XI
I. Introducción.....	13
II. Revisión de la Literatura.....	14
2.1. Antecedentes.....	14
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	18
2.1.1. Antecedentes Nacionales.....	30
2.2. Bases Teóricas de la Investigación.....	47
III. Hipótesis.....	47
IV. Metodología.....	48
4.1. El tipo de Investigación.....	48
4.2. Nivel de la Investigación de la Tesis.....	48
4.3. Diseño de la Investigación.....	49
4.4. El Universo y Muestra.....	49
4.5. Definición y Operacionalización de variables.....	50
4.6. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	51
4.7. Plan de Análisis.....	52

	pag.
4.8. Matriz de Consistencia.....	53
4.9. Principios Éticos.....	55
V. Resultados.....	78
VI. Conclusiones.....	80
Aspectos Complementarios.....	81
Referencia Bibliográficas.....	84
Anexos.....	85
Anexo N° 01 – Norma Técnica OS.030 – Almacenamiento de agua para el consumo humano.....	90
Anexo N° 02 – Instituto Nacional de Estadística e Informática – Perú – Perfil Sociodemográfico 2017 (PAG. 378).....	91
Anexo N° 03 – Banco Central de Reserva del Perú – Sucursal Iquitos - Loreto Caracterización (PAG. 03).....	92
Anexo N° 04 – Informe Topográfico.....	105
Anexo N° 05 – Análisis para la Línea de Impulsión (F°G° UR Ø 2" - PVC- UFØ 1" - PVC URØ 1").....	108
Anexo N° 06 – Resumen de Memoria de Cálculo de la Red de Agua y Línea de Aducción.....	110
Anexo N° 07 – Panel Fotográfico.....	116
Anexo N° 08 – Plano de Diseño.....	125

7. INDICE DE GRAFICOS y TABLAS

• Tabla N° 01 - Definición y operacionalización de variables.....	51
• Tabla N° 02 - Definición y operacionalización de variables.....	52
• Tabla N° 03 - Matriz de consistencia.....	54
• Tabla N° 04 / Gráfico N° 01 - Servicio de Agua	57
• Tabla N° 05 / Gráfico N° 02 - Tipo de Fuente de Agua Potable	58
• Tabla N° 06 / Gráfico N° 03 - Servicios Sociales.....	59
• Tabla N° 07 / Gráfico N° 04 - Contaminación del agua.....	60
• Tabla N° 08 / Gráfico N° 05 - Problemas de Salud por consumo de agua.....	61
• Tabla N° 09 / Gráfico N° 06 - Malestares en Salud.....	62
• Tabla N° 10 / Gráfico N° 07 - Causa de las enfermedades.....	63
• Tabla N° 11 / Gráfico N° 08 - Familias beneficiadas.....	64
• Tabla N° 12 / Gráfico N° 09 - Agua suficiente.....	65
• Tabla N° 13 / Gráfico N° 10 - Consumo Permanente	66
• Tabla N° 14 / Gráfico N° 11 - El uso del agua para consumo humano.....	67
• Tabla N° 15 - Resumen de Resultados del Diagnóstico de la Condición Sanitaria de la Población	68
• Tabla N° 16 - Cálculo de Población.....	69
• Tabla N° 17 - Cálculo de Demanda.....	70
• Tabla N° 18 - Cálculo de Almacenamiento.....	71
• Tabla N° 19 - Cálculo Tubería de Impulsión.....	72
• Tabla N° 20 – Cálculo de Potencia de Bomba	73
• Tabla N° 21 - Diseño de Tuberías de Distribución de Agua Potable.....	74

I. INTRODUCCIÓN

Desde la creación de nuestro planeta, el agua es la principal creadora de vida, tal vez más importante incluso que la luz solar, el aire y la tierra como terreno de sembrado.

Todos los seres vivos, mamíferos, herbívoros, la flora y la fauna deben su supervivencia fundamentalmente a la existencia del agua; la cual tiene su procedencia de los ríos, manantiales, lagunas, glaciares, pozos subterráneos, agua de lluvia y en menor porcentaje del mar.

El ser humano a lo largo de su historia fue descubriendo, estudiando y aprendiendo las propiedades físicas de todos los elementos de la naturaleza; naciendo de estos estudios la ingeniería en todos sus ámbitos; siendo unos de sus derivados la ingeniería civil y afines.

Los estudios de ingeniería nos permitieron descubrir las propiedades idóneas que debe tener el agua para el consumo humano, los lugares donde se encuentran los mayores volúmenes y los sistemas de como proveer el agua a la población.

Para diseñar un sistema de abastecimiento de agua potable se debe contemplar componentes esenciales tales como: el trazo de las redes, el diseño hidráulico y el punto de abastecimiento; debiéndose tener para dichos cálculos, un buen levamiento topográfico, determinar la futura expansión poblacional, criterios de consumo local y regirse a las normas técnicas vigentes.

Como casi sucede en toda las zonas rurales de la región Loreto, la mayoría de viviendas no tienen un sistema de saneamiento de aguas residuales, los baños evacuan sus aguas residuales desde sus huerta hacia la calle hacia cauces o canales naturales creados por la escorrentía de las lluvias constantes en la selva tropical peruana.

Entonces es necesario la implementación de un sistema de abastecimiento de agua potable constante y apto para los pobladores del Centro Poblado 25 de Enero.

La justificación del proyecto de tesis será la elaboración de un nuevo diseño de sistema de abastecimiento de agua potable para el centro poblado; luego de realizar las investigaciones pertinentes y mediante los resultados se proyectará el diseño.

La metodología de acuerdo al propósito de la investigación tendrá un avance escalonado, la investigación será cuantitativa y corte transversal por el periodo de ejecución.

La delimitación del espacio de la línea de investigación será en el centro poblado 25 de Enero, distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, región Loreto.

La delimitación temporal estará comprendida desde el periodo mayo del 2018 a diciembre del 2020.

La población estará dado por toda la delimitación geográfica del sistema de abastecimiento de agua potable y su repercusión en la salud de los moradores del centro poblado 25 de Enero, distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, región Loreto.

II. REVISION DE LA LITERATURA

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

- a) **“Estudio y diseño del sistema de agua potable para los barrios Guisaceo y Mostazapamba perteneciente a la parroquia Sumaypamba, cantón Saraguro, Provincia de Loja, Ecuador – 2013” Cueva D. ⁽¹⁾**

Este proyecto tiene como objetivo primordial realizar el estudio y diseño del sistema de agua potable para los barrios Guisaceo y Mostaza pamba. Se ha realizado el diseño hidráulico de las redes de conducción y distribución utilizando la fórmula de Dary - Weisback para el cálculo de las pérdidas de carga, los diseños de cada unidad que componen el sistema como: captaciones, planta de tratamiento y distribución.

Metodología:

En el presente estudio se siguió los lineamientos de la normativa del Código Ecuatoriano para el diseño de la construcción de Obras Sanitarias, norma CO10.7-601.

Se realizó visitas técnicas de campo para recopilar información sobre: la demografía de los barrios mediante encuestas socio-económicas, toma de muestras de agua de las captaciones para evaluar la calidad del agua mediante los ensayos físicos, químicos y bacteriológicos, toma de muestras para estudio del suelo.

Conclusiones:

- En cuanto al cálculo hidráulico de las redes de conducción y distribución se ha considerado los diámetros y presiones dinámicas mínimas proporcionadas por la norma, se deberán colocar las respectivas válvulas reductoras de presión a la salida de las conexiones domiciliarias en los nudos de salida, con el objeto de evitar el exceso de presión permitida en el medidor.
- El rango de velocidad con la que se diseñó la conducción y las redes de distribución es de (0.45 – 4.5) m/s, cumpliendo con la normativa y además para evitar la sedimentación y erosión de las tuberías.
- En el diseño de las redes de distribución y conducción se utilizó tubería y accesorios PVC, debidos a su rentabilidad económica, fácil manejo constructivo y a la calidad del material.

b) **Según Thalía Quevedo 2016 .En su trabajo titulado: “Diseño de las Obras de Mejoramiento del Sistema de Agua Potable para la Población de Cuyuja como parte de las Obras de Compensación del Proyecto Hidroeléctrico Victoria.”. ⁽²⁾**

En esta tesis la autora apoya el proyecto hidroeléctrico Victoria, que es un plan de inversión que ha previsto obras de compensación a comunidades; siendo una de ellas el poder brindar el servicio de agua cruda a la planta de tratamiento generando una nueva captación desde el tanque de carga del proyecto hidroeléctrico Victoria para mantener una cantidad de agua en caso de que se vuelvan a presentar eventos

imprevistos, así la planta de tratamiento pueda tener el abastecimiento de agua cruda constante cuando una de las captaciones se vea afectada.

El estudio definitivo de la mejora al sistema existente de agua potable es la solución que presentó la Empresa Eléctrica Quito como medida de compensación del proyecto Hidroeléctrico Victoria.

El principal objetivo que tiene es el de Diseñar las obras de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de Cuyuja, mediante la evaluación del sistema existente garantizando el suministro de agua potable a la población de Cuyuja.

A continuación, ella concluye argumentando que el actual sistema de funcionamiento de agua potable de la población Cuyuja no reciben un buen servicio de agua potable constantemente ya que la calidad esperada para el consumo no es buena; describiendo así la problemática. La falta de obra de infraestructura para las fuentes de captación de agua cruda, no dan un buen mantenimiento constante a los filtros de la planta de tratamiento, el no contar con micro medidores en la red domiciliaria, no tener un macro medidor a la salida de la planta de tratamiento hace que esto afecte a dar un buen servicio a la población de Cuyuja.

Sin embargo, se necesitan obras complementarias para poder brindar el servicio adecuado a los pobladores de Cuyuja.

c) **“DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA EL ROSARIO DEL CANTÓN SAN PEDRO DE PELILEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA” – 2018, Mena C. María. (Ecuador) ⁽³⁾**

En la elaboración del proyecto de investigación da a conocer un campo a fin de establecer la situación actual del agua que se consume en la parroquia, con el levantamiento topográfico de la zona en estudio que suministro los datos exactos, que por medio del trabajo de gabinete se desarrollaron los planos del proyecto de investigación.

El diseño de una red de distribución por gravedad, es necesario tener en cuenta los factores como la densidad poblacional actual, la topografía de la zona de estudio, se considera los parámetros como: el área de aportación, el periodo de diseño, la dotación, el caudal entre otros.

Se utilizó el software libre EPANET para complementar el diseño, que no permite obtener resultados con mayor confiabilidad.

El proyecto está conformado de planos, presupuesto referencial, especificaciones técnicas y cronograma valorado de trabajo para tener un panorama claro de lo que conlleva la ejecución satisfactoria del mismo y su funcionamiento.

Para realizar el diseño se utilizó las normas del INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización) para el diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural y las de la Secretaría del Agua (Código Ecuatoriano de la construcción) y las normas para medio ambiente TULSMA.

Contiene la ubicación de equipos de medición para optimizar pérdidas en la red lo cual brindara un manejo adecuado del líquido vital para evitar desperdicios y uso indebido del mismo, además de un manual de manejo del equipo.

2.1.2. Antecedentes nacionales

A) ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PARA ABASTECER DE AGUA POTABLE AL CENTRO POBLADO CHILCA Y ANEXOS – CAÑETE (DISTRITO: CHILCA, PROVINCIA: CAÑETE, DEPARTAMENTO: LIMA)

Julio Haro Córdova – Ing. Consultor – Abril 1998 ⁽⁴⁾

ANTECEDENTES y OBJETO. -

IVC ARSA HIPROYBSA S.A ASOCIADOS, está desarrollando el proyecto de agua y desagüe para satisfacer las demandas de la población de Chilca y Anexos, para ser ejecutado, el cual tiene programado utilizar las aguas subterráneas existentes en el acuífero de valle, a partir de la perforación e implementación de pozos tubulares.

Esta situación hace necesario definir la ubicación para poder perforar los pozos tubulares necesarios, los que deben estar refrendados por un estudio hidrogeológico; cuya finalidad es la de determinar la existencia del recurso hídrico subterráneo, analizando las condiciones tanto de cantidad como de calidad del agua, cuidando que la futura explotación no afecte a pozos vecinos, planteando el diseño técnico y dando las recomendaciones generales para una mejor ejecución de las obras de captación.

UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO.

De acuerdo a las condiciones existentes, el estudio ha quedado definido en la parte media del cono deyectivo del Valle del rio Chilca, en donde se ha delimitado un área de investigación de 20 km² aproximadamente. Políticamente ocupa parte del distrito de chilca, de la provincia de Cañete del departamento de Lima, siendo su acceso por la autopista Lima Cañete de donde se entra hacia la parte alta del valle.

El área de estudio está delimitado geográficamente por las siguientes coordenadas del Sistema de Proyección transversal Mercator:

Por el Norte entre: 8'618,000 y 8'621,800 m.

Por el Sur entre: 312,500 y 318,000 m.

RECOMENDACIONES GENERALES PARA LA CONSTRUCCION DEL POZO.

A continuación, se dan las recomendaciones generales para la construcción del pozo proyectado:

- La perforación del pozo se debe contratarse a precios unitarios.
- El sistema de perforación que se recomienda es el de percusión o rotación directa.
- Las muestras de terreno extraerse durante los trabajos de perforación deberán ser analizados con el objeto de establecer el correspondiente perfil litológico y ajustar el diseño definitivo para el pozo. Las muestras se extraerán cada 2m. de profundidad y/o cada que ocurra un cambio de litología.
- Según se avance con la perforación, se puede extraer muestras de agua cada 2 m. de profundidad para controlar en el campo, su calidad. En caso de encontrarse acuíferos conteniendo agua de calidad indeseable, se procederá a sellarlo mediante una cementación adecuada.
- Al finalizarse la perforación del pozo y antes de proceder al entubado definitivo, se debe practicar una diagráfia geofísica de resistividad, potencial espontaneo y gamma natural, para conocer de manera cualitativa y en forma cuantitativa las condiciones de la calidad de los horizontes atravesados y poder ubicar los filtros frente a las zonas de mejor permeabilidad aparente.
- Culminada la instalación de la columna de producción (tubería definitiva y filtros) de acuerdo al diseño aprobado por la

inspección de la obra, se debe proceder al engravado, el que debe llegar hasta el nivel de la zapata de la tubería herramienta, rellenándose conforme se extrae dicha tubería hasta cuando menos 5 m. por encima del nivel del agua.

- Mediante cualquier método de desarrollo (Pistoneo – sondeo, aire comprimido, agua a presión, etc), aprobado por la inspección de la obra, el pozo debería someterse a un proceso de limpieza con el objetivo de remover el material fino de una zona inmediata y alrededor de los filtros, para mejorar su permeabilidad, estabilizar la formación y evitar el arrastre de materiales finos cuando el pozo sea puesto en producción; el tiempo mínimo neto acumulado de desarrollo debe ser de 72 horas.
- El pozo una vez limpio debe someterse a un bombeo de prueba, para lo cual el equipo a utilizar debe permitir extraer caudales variables de 20 a 80 l/s. Como mínimo; debiendo acondicionarse una tubería de PVC por donde se pueda introducir la sonda eléctrica para tener una buena aproximación de lectura, esta tubería de estar 1 m. sobre el cuerpo de impulsores de la bomba de prueba.
- En la tubería exterior de descarga de la bomba, se instalará un medidor de caudal, cuyas características deben permitir tener una buena medida del caudal que se extrae.

- El ensayo de bombeo del pozo debe tener una duración de 72 horas continuadas y por lo menos a 4 regímenes diferentes; el cambio de cada régimen se efectuará solo cuando se tenga establecido los niveles del agua dentro del pozo probado; durante la prueba se extraerá muestras de agua para los respectivos análisis físicos químicos y bacteriológicos.
- La prueba de bombeo debe ser minuciosamente controlada e interpretada, ya que en base a sus resultados se elige el caudal óptimo de explotación y se diseña el equipo de bombeo definitivo.
- El pozo debe ser construido de tal manera que el entubado de la columna de producción sea perfectamente redondo, vertical y alineado. Para demostrar que el pozo ha sido construido en estas condiciones, se debe realizar pruebas de verticalidad y alineamiento cuyos resultados deben evidenciar que en el pozo es posible el ingreso libre de la bomba definitiva a instalarse y que la totalidad de su columna quede perfectamente vertical y alineada.
- El ante pozo no debe ser rellenado hasta cuando se haya concluido con la prueba de bombeo, de tal manera que pueda permitir echar grava si las circunstancias lo exigieran, sobre todo en la etapa de desarrollo y bombeo.

- La tubería definitiva del pozo debe sobresalir 0.30 m. sobre el nivel del terreno y mientras no se instale el equipo de bombeo definitivo, deberá quedar sellado.
- finalizada la construcción del pozo, este debe ser limpiado de todo material extraño incluyendo herramientas, madera, sogas, restos de cualquier clase ya sea cemento, aceite, etc.
- El entubamiento debe ser enteramente repasado con un álcali para remover las grasas y aceites; después de esta operación el pozo será desinfectado con una solución de cloro.
- Teniendo en consideración que el éxito o fracaso del pozo no solo depende de las características hidrogeológicas del acuífero, sino también de la calidad constructiva de la obra, se recomienda que su ejecución sea supervisada por un especialista, quien además realizara las mediciones necesarias y las pruebas finales de evaluación en el pozo antes de su recepción por el propietario.

**b) “DISEÑO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E
INSTALACIÓN DE DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS
EN EL SECTOR LAS PAMPAS DEL CASERÍO DE HUANDO
BAJO, DISTRITO DE SAN MIGUEL DEL FAIQUE”**

Municipalidad del Faique, (2016) ⁽⁵⁾

Como objetivo principal del proyecto responde a la necesidad de la población del caserío de Huando Bajo, de contar una infraestructura para el abastecimiento de agua potable en forma satisfactoria y eficiente, un adecuado sistema de disposición sanitaria de excretas, de tal manera con ese proyecto la población mejora su calidad de vida teniendo un sistema de agua mejorado.

Su sistema de agua potable actual cuenta con más de 30 años de antigüedad, fue ejecutada por FONCODES y la institución edil, debido a ello, las estructuras del sistema se encuentran en mal estado por cumplir su tiempo de vida útil, y esto hace que el servicio sea insuficiente, que no es de calidad al no cumplir los estándares técnicos.

El actual sistema de agua es por tubería sin ningún tratamiento, cuentan con conexiones domiciliarias, artesanales, los componentes de agua en mal estado, por lo que genera que el servicio de agua sea continuo y no llegue con una adecuada presión a cada vivienda.

La metodología empleada fue tipo descriptiva.

Se realizaron encuestas para determinar la población actual y el estado en que se encuentran. Se realizó el trabajo de campo, realizado con un levantamiento topográfico, para ubicar y definir las estructuras del sistema, además saber las características físicas del terreno, para instalar las letrinas con arrastre hidráulico.

Para solucionar esta problemática que día a día perjudica a la población, se realizó un estudio de factibilidad, y luego llevar a cabo la renovación del sistema de agua potable del anexo las pampas, así mismo que la población reciba un agua de calidad para su respectivo consumo humano.

c) “Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable del Asentamiento Humano Héroes Del Cenepa, Distrito De Buenavista Alta, Provincia De Casma, Ancash - 2017”)⁽⁶⁾.

En su trabajo titulado: “, El objetivo principal de este proyecto es llevar a cabo el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de dicha localidad, para así poder cubrir las necesidades básicas que dará solución al problema de la incidencia de enfermedades.

La metodología utilizada en esta investigación es tipo deductivo y analítico.

Para el diseño del sistema se tuvo las siguientes consideraciones: Estudio de la población de la zona y de su distribución en el área; delimitación 15 en planta de los sectores de densidades demográficas diferentes.

Establecimiento de criterios para provisión de caudales, dotación de consumo de agua por habitante por día; relación entre consumo de agua y contribución de desagües; coeficientes de día y hora de mayor contribución; caudal de infiltración.

Conclusiones:

La población actual de la localidad de Las Palmeras, la cual cuenta con un total de 360 habitantes al año 2016 conformad por 60 viviendas.

La zona de estudio tiene una tasa de crecimiento anual de 4.06%, una densidad poblacional de 6.00 hab/viv, y una población proyectada de 798 habitantes al año 2036.

Con el estudio de la demanda de agua potable se obtuvieron los caudales de diseño (caudal promedio, caudal máximo diario y caudal máximo horario) para el periodo de diseño del año 18 son 2.44 l/s, 4.39 l/s y 6.09 l/s.

Las principales estructuras con las que cuenta el sistema de abastecimiento de agua proyectado son: redes de distribución que suman una longitud total de 562.05 m, una línea de impulsión de tubería fierro galvanizado de 100 mm de diámetro, con una longitud de 15.80 m, 2 electrobombas, una cisterna rectangular de 6.00 m de largo por 4.00 m de ancho por 2.00 metros de altura, un tanque elevado rectangular de 3.00 m de largo por 4.00 m de largo por 2.00 m de altura con paredes de espesor de 0.20 m, y 60 conexiones domiciliarias.

Sus conclusiones son: el diseño de red de agua potable del caserío Lucma, se realizó de manera satisfactoria, la cual tuvo por finalidad la solución de los problemas de la red de distribución de agua potable con respecto al suministro de manera eficiente, la realización del trabajo de campo en el lugar de estudio permitido recopilado los datos necesarios para el estudio y diseño posteriores, formando parte de esto el levantamiento topográfico y la encuesta determino la información necesaria por parte de los pobladores de Lucma, se estudió la problemática en lo que respecta a la red de distribución de agua potable en el caserío de Lucma a partir del análisis; con un solo reservorio y sectorizado; ambos en base a los datos recopilados del lugar de estudio, pudiendo al final constatar los resultados de ambos métodos y compararlos; siendo dichos valores mostrados en la distancia de la investigación.

d) 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. ⁽⁷⁾

El desarrollo de la presente tesis, plantea una alternativa de solución ante el déficit actual para satisfacer la demanda elemental de tanto de agua potable como de un adecuado sistema de alcantarillado en el balneario El Charco, para los próximos 20 años.

En la actualidad la localidad perteneciente al distrito de Santiago de Cao, provincia de Ascope, región La Libertad, como muchas otras localidades alejadas carece de un servicio óptimo en cuanto a los servicios básicos de saneamiento, brindando una baja calidad de vida a su población, por lo que con la ejecución del proyecto se garantizara así la salubridad de la misma.

Se realizó el levantamiento topográfico, estudio de mecánica de suelos e hidrológico de la zona acorde con los procedimientos establecidos en la Normatividad Técnica Peruana, de la misma forma establecieron los parámetros tanto para el diseño de agua y alcantarillado de tal forma que se ajustaron a los valores expresados en la misma, encontrándose en el rango de los valores máximos permisibles.

El abastecimiento de agua potable inicia su operación en la captación de agua subterránea, mediante un pozo tubular, luego mediante bombeo es conducida a través una tubería de impulsión hasta un reservorio

elevado tipo Fuste de 55 m³, luego suministrada por gravedad a las redes de distribución y finalmente a los hogares.

Así mismo también contará con un sistema de recolección de aguas servidas conformada por redes de alcantarillado, para luego ser dispuestas mediante un emisor a las lagunas de tratamiento existente conformado por cuatro pozas de oxidación.

La población de diseño, dotaciones, periodos, caudales, ha sido calculada teniendo en cuenta la normatividad actual, el Reglamento Nacional de Edificaciones. Se utiliza el programa WaterCAD y SewerCad para realizar el modelamiento de las redes propuestas.

Así mismo, se elaboró una investigación para determinar los impactos tanto positivos como negativos causados al medioambiente, de ser ejecutado el proyecto. Palabras Clave: agua potable, alcantarillado, salud, población, diseño de tuberías, servicios básicos.

En sus conclusiones se dice que:

- Se diseñó 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.
- Se realizó el levantamiento topográfico de la zona de estudios, en la que se encontró una topografía de pendientes suaves, casi plana en la línea de captación y en el centro poblado de el Charco, las cotas en el balneario varían entre 5– 6 msnm.

- Se realizó el estudio de mecánica de suelos tomando como base las muestras obtenidas en campo mediante un riguroso trabajo, teniendo 5 calicatas a una profundidad de 1.50 0m que han permitido a través de la estratigrafía y correspondientes ensayos conocer sobre qué tipo de suelo se realizara el proyecto. Se encontró que en las calicatas 1,2,3 y 4, el suelo es de características limo-arenosas, y corresponden a la zona donde se han trazado la red principal y donde se ubicará la caseta de bombeo de Aguas Residuales, mientras que la calicata 5 presenta características de suelo areno-limosas con una capacidad portante q_{adm} de 1.04 kg/cm² (con el método de corte directo) que donde se construirá el reservorio elevado. 4. Se realizó el diseño del sistema de agua potable, tomando como fuente el agua subterránea.
- El centro poblado se abastecerá de un reservorio elevado con capacidad de 70 m³, los cuales que servirán para suministrar de agua potable al balneario consideración una proyección a futuro como una zona de alto turismo.
- Se diseñó la red de desagüe y se encontró que el diámetro de la tubería a emplear es de 200 mm, respetándose la normatividad actual correspondiente establecida en el RNE (Saneamiento). Los buzones tienen profundidades que varían entre 1.20m a 5.20m. Las aguas residuales van una cámara de bombeo primero debido a que las lagunas de oxidación existente se

encuentran por encima del terreno con una diferencia de cota de 3 m.

- Los impactos ambientales causados durante el proyecto son efectos temporales que se dan durante la ejecución del proyecto.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1 Abastecimiento de Agua Potable en el Perú.

El año de 2017 se aprobó con Resolución Ministerial N° 013-2017-VIVIENDA .- Manual de Operaciones del Programa Nacional de Saneamiento Rural – PNSR; programa que trabaja conjuntamente con dos (02) ministerios (Vivienda y Ambiente); tiene la función de elaborar, ejecutar y vigilar todos los proyectos de inversión del Estado en obras de saneamiento de alcantarillado y agua potable. ⁽⁸⁾

Según la resolución Ministerial 192- 2018 – Ministerio de vivienda ⁽⁹⁾

Como su mismo nombre lo indica, son proyectos exclusivamente para las zonas rurales en todo el país; son independientes, autónomos y coordinan con las comunidades y/o poblaciones las necesidades propias de cada lugar.

Actualmente en la ciudad de Iquitos se viene ejecutando tres (03) proyectos de saneamiento: Quistococha, Cruz del Sur y Varillal.

Según la "Oxfam" - Comité de Oxford de Ayuda contra el Hambre (Oxford Committee for Famine Relief):

El Perú es uno de los 20 países más ricos del mundo en agua. Sin embargo, este recurso se encuentra distribuido de manera heterogénea en el territorio y no se ubicada necesariamente en los lugares donde existe una mayor demanda. Así, en nuestro país, la costa peruana concentra más del 70% de la población, pero solo cuenta con el 1.8% del total de agua que se produce. ⁽¹⁰⁾

2.2.2 Agua Potable

El agua potable es *el agua apta para consumo humano*, es decir, el agua que puede beberse directamente o usarse para lavar y/o preparar alimentos sin riesgo alguno para la salud.

El agua es sumamente abundante en nuestro planeta, y dado que *es el solvente universal*, a menudo contiene numerosos elementos y sustancias disueltas en ella, que pueden (o no) ser detectadas a simple vista y modifican (o no) su sabor, color y olor, representando así un peligro potencial para el cuerpo humano. ⁽¹¹⁾

Por lo tanto, el agua potable no es tan abundante en el planeta, a pesar de que *existen mecanismos de potabilización inventados por el hombre*, pues de la calidad del agua de una comunidad o nación depende, en gran medida, su salud pública. Numerosos casos de epidemias o intoxicaciones masivas se han debido a la presencia de sustancias tóxicas o agentes infecciosos en ella.

De esta manera, la presencia del agua potable en el mundo está constantemente amenazada por la contaminación del agua, del suelo y del aire, ya que las grandes masas de agua como los mares y océanos no son aptos para el consumo humano, debido a su enorme cantidad de sales disueltas. ⁽¹¹⁾



Figura 01 – “El agua potable es empleada principalmente para el consumo directo”.

2.2.3 “Características del Agua Potable”

“De acuerdo a las normativas de la Unión Europea, se establece que el agua potable *debe tener un contenido de sales, minerales e iones* (sulfatos, cloratos, nitritos, amonio, calcio, fosfato, entre otros) que esté dentro de los rangos aceptados, lo cual supone un pH entre 6,5 y 9,5”.

“Por otro lado, debe estar lo más libre de bacterias y microorganismos patógenos (virus, etc.), así como de partículas en suspensión y sustancias orgánicas o radiactivas”.

“Esto implica unos estándares de pureza media que la hacen apta para el consumo libre y cotidiano” ⁽¹¹⁾.

2.2.4 Procedencia del “Agua Potable”

“El agua potable proviene naturalmente *de los hielos polares, de los arroyos montañosos o de depósitos en el subsuelo*, y generalmente no requiere sino un tratamiento simple de desinfección, mediante terapias de cloro, de ozono, de exposición a rayos ultravioleta u otros mecanismos que eliminen los microorganismos de vida libre presentes en ella”.

“Sin embargo, no siempre se cuenta con estos recursos naturales en las inmediaciones y se procede a la potabilización de las aguas comunes, lo cual puede llevarse a cabo mediante uno o más de los siguientes procesos”:

- **“Procesos de filtrado**. Mediante decantación en diversos materiales, filtrado de las partículas sólidas presentes o stripping de compuestos volátiles”.
- **“Procesos de depuración física**. Como la evaporación selectiva, también útil para quitar los niveles de sal del agua de mar, o mediante ósmosis inversa o destilación”.
- **“Hervido**. Un procedimiento casero frecuente, que consiste en hervir el agua durante unos minutos, matando los microorganismos que existan en ella. Sin embargo, es ineficaz contra sustancias disueltas o residuos físicos”. (11)

2.2.5 Usos del Agua Potable

“El agua potable es empleada principalmente para el consumo directo, es decir, *para beber, cocinar o lavar los alimentos que comeremos*”.

“También es agua potable la que usamos al bañarnos o lavarnos, si bien en muchos países se distingue entre el agua destinada a estos fines (la que obtenemos de la cañería) y el agua mineral para beber (que se compra envasada)”.



Figura 02 – “El agua potable la usamos al bañarnos o lavarnos, entre muchos otros usos”.

“De igual forma, el agua potable es necesaria para la industria alimenticia, ya que a nivel agrícola se suelen emplear aguas recicladas o tratadas”.

“Se usa para elaborar alimentos y bebidas, también para manufacturar medicinas y otros productos químicos, para la limpieza de los hospitales, etc.”

(11)

2.2.6 “Importancia del Agua Potable”

“El agua potable es, aunque no lo parezca, un recurso limitado. Es mucho más fácil contaminar un litro de agua, que volver a hacerla apta para consumo humano, y miles de millones de litros de agua son consumidos diariamente en

nuestras ciudades, mientras que la inversión en potabilización del agua se hace cada vez más costosa”.

“La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha advertido en numerosas ocasiones la relación directa entre la incidencia y morbilidad de enfermedades diarreicas y otras epidemias, con el acceso al agua potable en las poblaciones más desfavorecidas del mundo. En la medida en que no cuidemos el agua y reduzcamos el impacto de nuestra civilización sobre ella, más expuestos estaremos a las consecuencias de salud que ello implica” ⁽¹¹⁾.

2.2.7 Componentes de un Sistema de Abastecimiento de Agua Potable

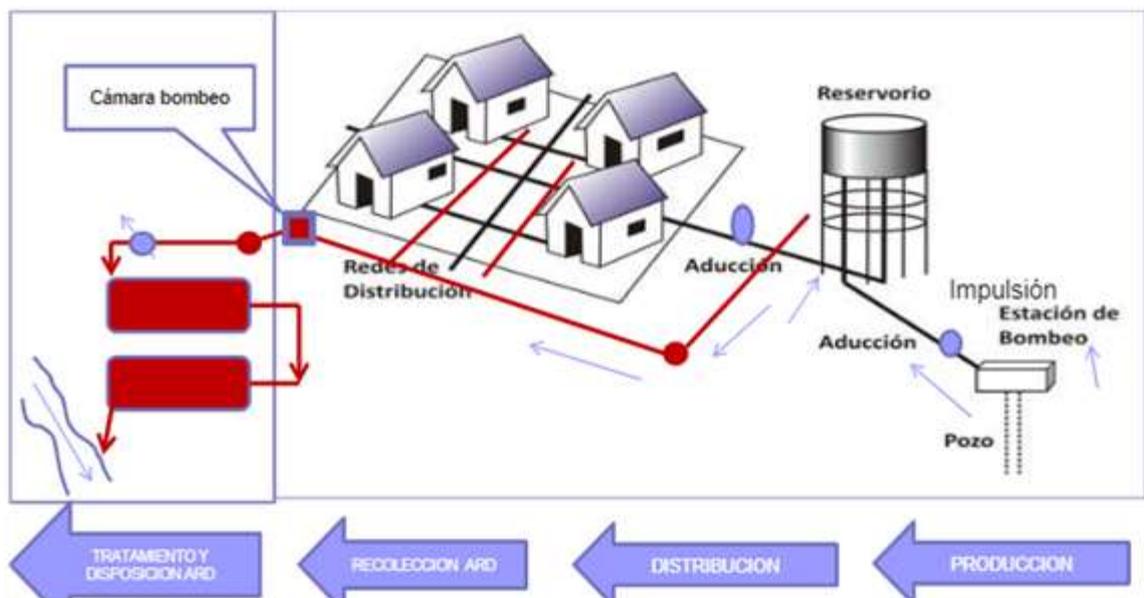


Figura 03 – Componentes de un Sistema de Abastecimiento de Agua Potable ⁽¹²⁾.

Un sistema de abastecimiento de agua está formado esencialmente por:

La fuente de agua y su obra de captación, obras de conducción o transporte, almacenamiento, tratamiento y distribución.

Por lo general deben ser permanentes y suficientes, cuando no son suficientes se busca la combinación de otras fuentes para complementar, suplir la demanda o en todo caso efectuar su regulación ⁽¹²⁾.

- **Fuente de agua**

“Las fuentes de agua constituyen el elemento primordial en el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable y antes de dar cualquier paso es necesario definir su ubicación, tipo, cantidad y calidad”.

“De acuerdo a la ubicación y naturaleza de la fuente de abastecimiento así como a la topografía del terreno, se consideran dos tipos de sistemas: los de gravedad y los de bombeo”.

“En los sistemas de agua potable por gravedad, la fuente de agua debe estar ubicada en la parte alta de la población para que el agua fluya a través de tuberías, usando solo la fuerza de gravedad”.

“En los sistemas de agua potable por bombeo, la fuente de agua se encuentra localizada en elevaciones inferiores a las poblaciones de consumo, siendo necesario transportar el agua mediante sistemas de bombeo a reservorios de almacenamiento ubicados en elevaciones superiores al centro poblado”.

“Para el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable, es importante seleccionar una fuente adecuada o una combinación de fuentes para abastecer de agua en cantidad suficiente a la población”.

“De acuerdo a la forma de abastecimiento se consideran tres tipos principales de fuentes: aguas de lluvias, aguas superficiales y aguas subterráneas”.

“En el presente capítulo se desarrollan los tipos, selección, cantidad y calidad de fuentes de agua”. (13)

- “Tipos de fuente de agua”
 - “Agua de Lluvia”

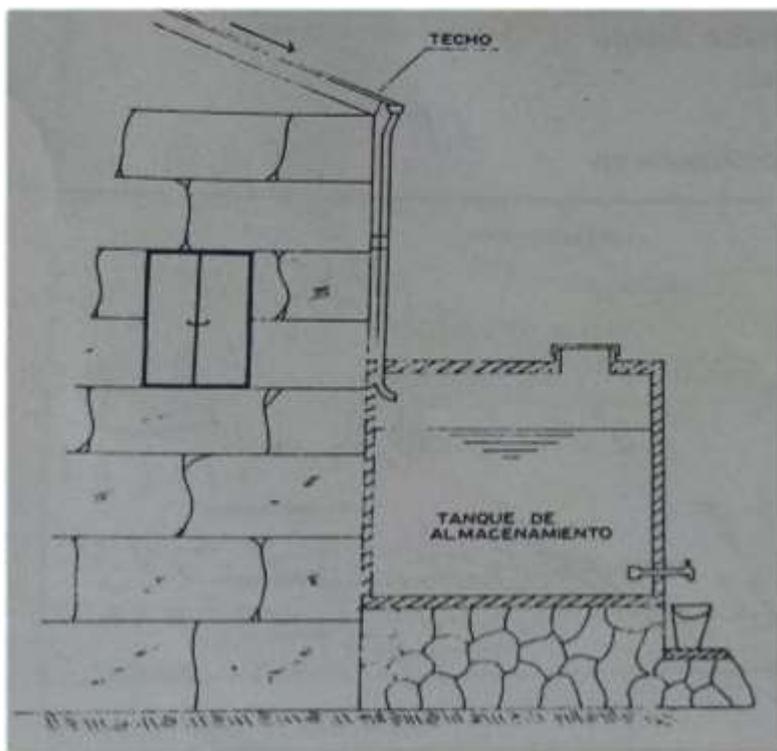


Figura 04 – Captación de Agua de Lluvia (13).

“La captación de agua de lluvia se emplea en aquellos casos en los que no es posible obtener aguas superficiales y subterráneas de buena calidad y cuando el régimen de lluvias sea importante”.

“Para ello se utilizan los techos de las casas o algunas superficies impermeables para captar el agua y conducirla a sistemas cuya capacidad depende de los gastos requerido y del régimen pluviométrico”.

○ **Aguas Superficiales**

Las aguas superficiales están constituidas por los arroyos, ríos, lagos, etc. Que discurren naturalmente en la superficie terrestre.

Estas fuentes no son tan deseables, especialmente si existen zonas habitadas o de pastoreo animal aguas arriba.

Sin embargo a veces no existe otra fuente alternativa en la comunidad, siendo necesario para su utilización, contar con información detallada y completa que permita visualizar su estado sanitario, caudales disponibles y calidad de agua. ⁽¹³⁾.

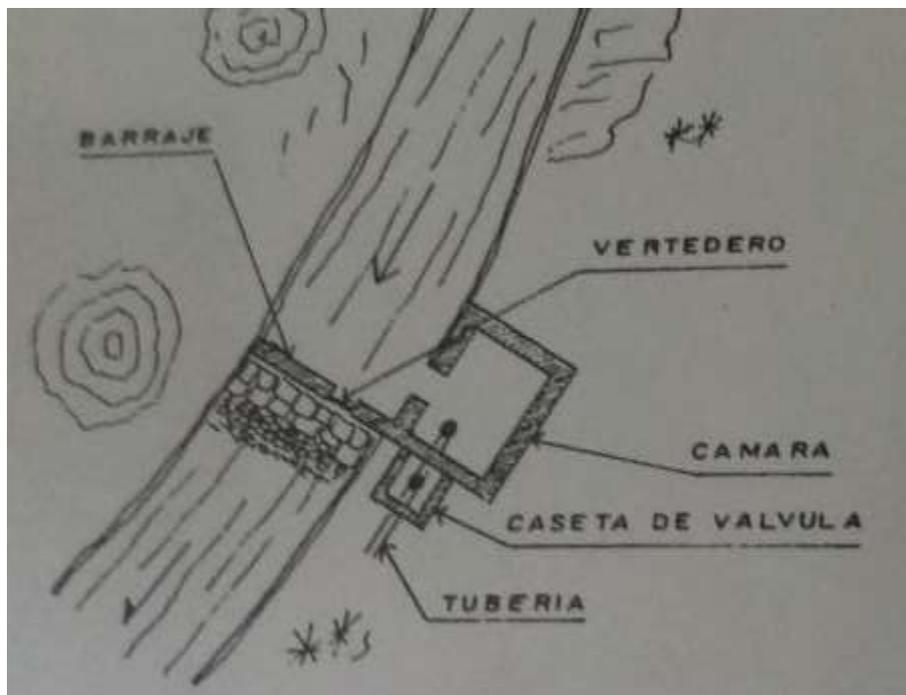


Figura 05 – Captación de Aguas Superficiales ⁽¹³⁾.

- **Aguas Subterráneas – Proveniente de un Manantial**

Parte de precipitación en la cuenca se infiltra en el suelo hasta la zona de saturación, formando así las aguas subterráneas.

La explotación de estas dependerá de las características hidrológicas y de la formación geológica del acuífero.

La captación de aguas subterráneas se puede realizar a través de manantiales, galerías filtrantes y pozos (excavados y tubulares).

En la figura 06 se observa una de las muchas formas de aprovechamiento del agua subterránea con fines de consumo humano. (13).



Figura 06 – Captación de Aguas Subterráneas provenientes de Manantiales (13).

- **Aguas Subterráneas – Proveniente de Pozos Perforados**

Los objetivos que se persiguen en la hidráulica de pozos es determinar los parámetros que definen “las características físicas y de funcionamiento de los acuíferos”, es decir sus parámetros hidráulicos.

Como un segundo objetivo, se persigue determinar los parámetros necesarios para la correcta construcción del pozo.

También predecir el “comportamiento a corto y largo plazo de una captación”: caudal máximo eficiencia, efecto sobre el acuífero y otras captaciones.

La generalidad de los casos se han efectuado la teoría en base a que un pozo sea completo (la captación abarque la totalidad del espesor del acuífero) y durante el desarrollo de la prueba se mantenga un caudal constante. Para estas condiciones se tiene la siguiente hipótesis de base:

- “Se cumplen las condiciones de validez de la ley de Darcy”; es acuífero, homogéneo e isótropo, el sustrato es impermeable horizontal y su flujo es laminar.
- “Las superficies equipotenciales son cilíndricas verticales de sección circular y concéntricas en el pozo” ((flujo radial y horizontal).
- “El almacenamiento es constante en el espacio y en el tiempo”.
- “El acuífero es de extinción infinita y en el no existen otras captaciones”.⁽¹⁴⁾.
- El pozo es completo.

➤ No existen pérdidas de carga por penetración de agua en el pozo; el “descenso en el pozo” calculado es teórico.

➤ El caudal de bombeo es constante.

“En régimen permanente real el almacenamiento no aparece”, sin régimen en solo un régimen casi permanente y en el valor del mismo está incluido dicho “almacenamiento”.

“La determinación de la transmisividad mediante ensayos de bombeo en régimen permanente precisa de un mínimo de dos puntos de observación por no poderse eliminar las pérdidas en el mismo”.

“En cambio los ensayos de bombeo con medidas durante el régimen no permanente permiten determinar T y S con un punto de observación, se puede obtener con razonable aproximación T”.

“Aun cuando se dispone de varios puntos de observación el análisis en régimen no permanente da resultados que reflejan mejor las condiciones del acuífero y además con una duración menor del ensayo” (14).

- **Obra de captación**

Son las estructuras tipo pontones metálicos y el equipamiento eléctrico (equipos de bombeo) que sirve para captar el agua superficial o del subsuelo.

Cuando se obtiene agua de lugares altos, se debe construir una represa y/o tanque de almacenamiento el cual deberá tener ciertos tratamientos de conservación de la estructura y mantenimiento del agua.

- **Obras de conducción o transporte**

Son las redes de impulsión que toman el agua captada para llevarlos hacia las plantas de tratamiento, tanques cisternas de almacenamiento y/o tanques elevados.

- **Almacenamiento y tratamiento**

Como anteriormente se dijo, son las estructuras de concreto armado, casetas, plantas de tratamientos, cisternas de almacenamientos y tanques elevados construidos para brindar una calidad al agua captada.

- **Distribución.**

Las obras de distribución son las redes principales y secundarias de tuberías de pvc, las cuales llevan el agua ya potabilizada hacia las viviendas mediante sus conexiones independientes.

De acuerdo al tipo de servicio que disponga la comunidad, cada vivienda podrá tener un medidor de consumo o de lo contrario deberá abonar el gasto correspondiente al mantenimiento del sistema de agua potable.

2.2.8 Tipos de Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable

- **Sistema de Abastecimiento por Gravedad sin Tratamiento**

Este sistema funciona en zonas donde el agua esta acumulada en montañas (hielos glaciares o similares); sus componentes son una estructura de captación, una red de conducción, un reservorio y una red de aducción para la distribución a las viviendas.

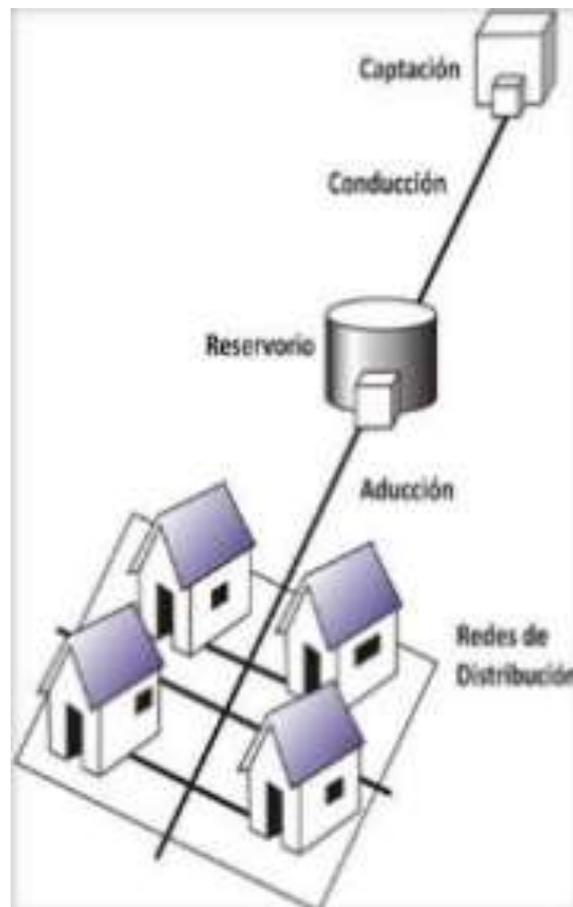


Figura 07 – Sistema de Abastecimiento por Gravedad sin Tratamiento ⁽¹³⁾.

- **Sistema de Abastecimiento por Gravedad con Tratamiento**

Este sistema funciona en zonas donde el agua esta acumulada en montañas (hielos glaciares o similares); sus componentes son una estructura de captación, una planta de tratamiento, una red de conducción, un reservorio y una red de aducción para la distribución a la viviendas.

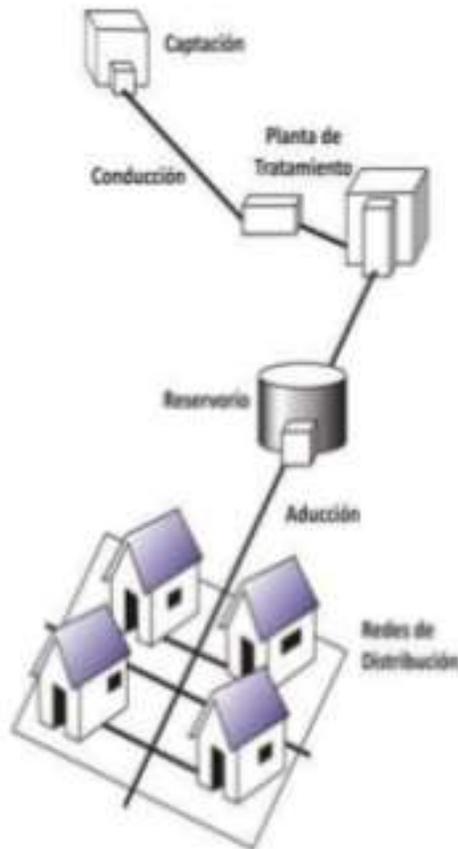


Figura 08 – Sistema de Abastecimiento por Gravedad con Tratamiento ⁽¹³⁾.

- **Sistema de Abastecimiento por Bombeo sin Tratamiento**

Este sistema funciona en zonas donde el agua esta acumulada en terrenos planos (lagunas, ríos y sub-suelo); sus componentes son punto de captación, estación de bombeo, línea de aducción hacia reservorio y una red de aducción para la distribución a la viviendas.

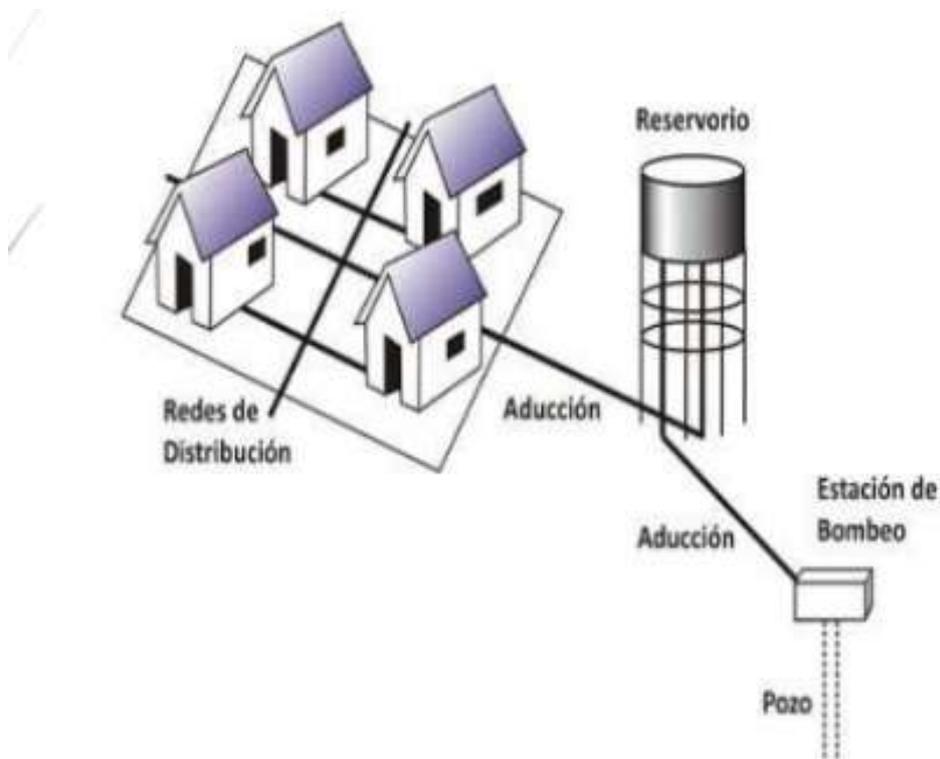


Figura 09 – Sistema de Abastecimiento por Bombeo sin Tratamiento (12).

- **Sistema de Abastecimiento por Bombeo con Tratamiento**

Este sistema funciona en zonas donde el agua esta acumulada en terrenos planos (lagunas, ríos y sub-suelo); sus componentes son punto de captación, planta de tratamiento, línea de aducción hacia reservorio y una red de aducción para la distribución a la viviendas.

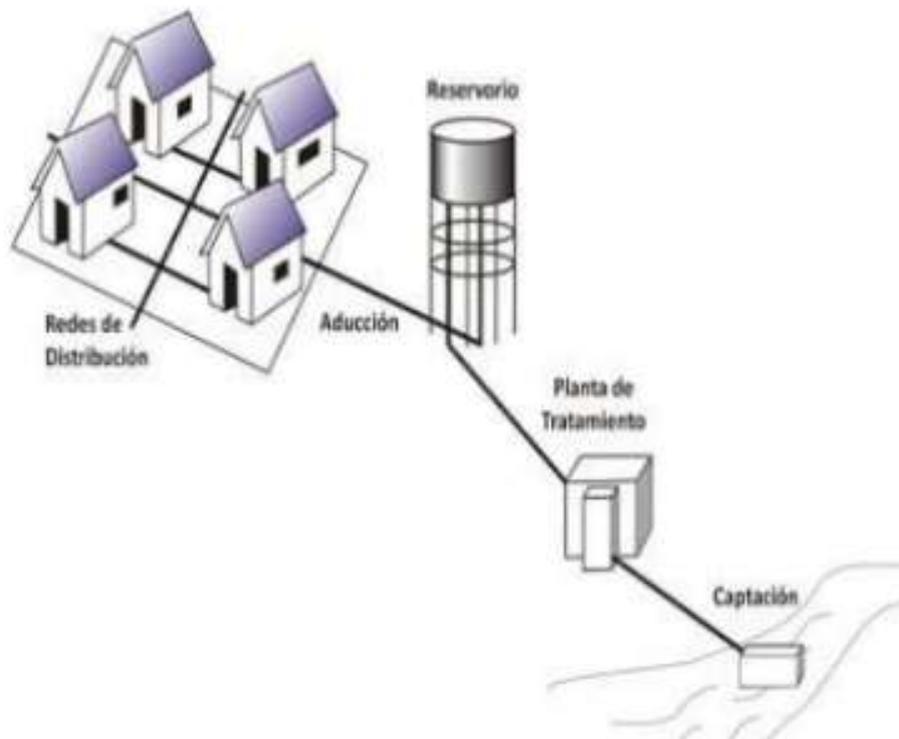


Figura 10 – Sistema de Abastecimiento por Bombeo con Tratamiento (12).

III. Hipótesis

El uso de agua no tratada por parte de los pobladores del centro poblado 25 de Enero acarrea infecciones estomacales, el diseño de un proyecto de abastecimiento de agua potable mejorara la calidad de vida en toda la población.

IV. Metodología.

4.1. El tipo de investigación

- Esta investigación no es experimental, por lo que su estudio se fundamenta en la necesidad ver los acontecimientos reales existentes en el área del proyecto.
- El diseño será de tipo visual personalizada y directo descriptivo.
- Se efectuará siguiendo el método en la que se diseñó el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado 25 de Enero.
- El presente diseño se basa en la recopilación de datos de las viviendas que serán beneficiadas, la búsqueda de información, análisis y un buen planteamiento para llegar a nuestros objetivos que han sido establecidos en el proyecto.

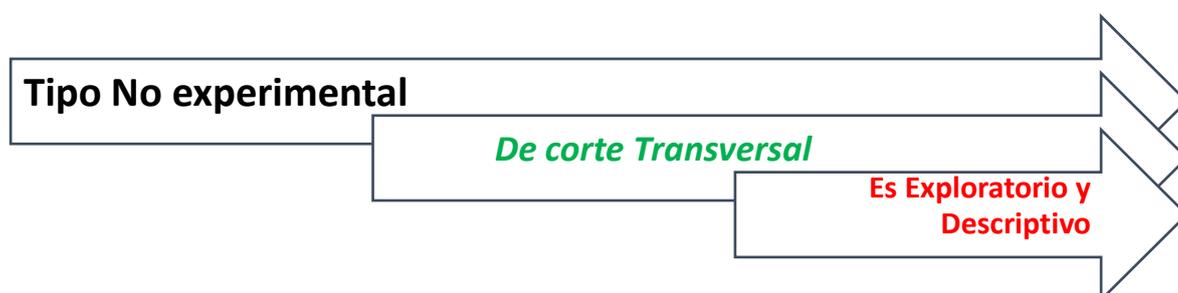


Figura 11 – Diseño de la Investigación Tesis.

4.2. Nivel de la investigación de las tesis.

De acuerdo a la naturaleza del proyecto tesis de investigación, reúne por su nivel las características de un estudio descriptivo, explicativo y correlativo.

4.3. Diseño de la investigación.

El diseño de investigación correspondiente al presente proyecto tesis es del tipo NO EXPERIMENTAL, con trabajos de tipo transversal con la exploración de la zona del proyecto, describiendo su estado actual.

4.4. Poblacion y muestra.

4.4.1 Poblacion.

El diseño de la investigación se inicia en el “Universo” por la delimitación geográfica que está considerada, como referencia la región “Loreto”.

La población está compuesta por el diseño el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado 25 de Enero, Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas.

4.4.2 La muestra.

La muestra de investigación comprende el diseño el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado 25 de Enero, la muestra se obtiene mediante la técnica denominada, muestreo de juicio como método no probabilístico donde se descarta la probabilidad en la clasificación, dependiendo al juicio del investigador.

4.5. Definición y operacionalización de variables

Tabla N° 01 - (Elaboración Propia - 2021)

Variable -01	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
<p><i>(Variable Dependiente) "Repercusión en la Salud de sus Moradores"</i></p>	<p><i>Las repercusiones en la salud y el bienestar de la población residente en la zona del proyecto son tangencialmente altas, pues se prevería de un nuevo sistema de agua potable en funcionamiento y con todas las características técnicas necesarias para su uso y durabilidad</i></p>		<p><i>Tipos de Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable</i> <i>- Sistema de Abastecimiento por Gravedad sin Tratamiento</i> <i>- Sistema de Abastecimiento por Gravedad con Tratamiento</i> <i>- Sistema de Abastecimiento por Bombeo sin Tratamiento</i> <i>- Sistema de Abastecimiento por Bombeo con Tratamiento</i> <i>El diseño de abastecimiento de agua potable es la suma y la combinación estudios técnicos de ingeniería.</i></p>	

Tabla N° 02 - (Elaboración Propia - 2021)

Variable - 02	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
<i>(Variable Independiente) "Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable"</i>	<i>Un diseño del sistema de abastecimiento de agua potable está fundamentado en los cálculos y estudios de ingeniería; estandarizado en los procesos de captación, purificación, almacenamiento, distribución y dotación del líquido elemento en las viviendas.</i>	<i>El proyecto se diseñara siguiendo las normas dictadas en el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE); las cuales son: - OS.010 - OS.030 - OS.050 - OS.100</i>	<i>Componentes de un Sistema de Abastecimiento de Agua Potable - Fuente de agua Subterránea. - Equipo de Bombeo de captación - Obras de conducción o transporte - Almacenamiento y tratamiento - Distribución.</i>	<i>1.- Aguas Subterráneas. 3.- Agua de Lluvia. 4.- Método Volumétrico. 5.- Método de Área. 6.- Personas Sanas</i>

4.6. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

a) Técnicas:

Se recolectará información y datos del estudio de evaluación en el sector del proyecto de investigación, del centro poblado 25 de Enero, con la finalidad de dar una satisfacción y solución a las necesidades del centro poblado con el proyecto a futuro que se desarrollara.

b) Instrumentos:

En el proyecto se determinará mediante el control y la evaluación mediante los instrumentos de recolección de datos como:

- Encuesta del estado de la condición sanitaria de la población.
- Ficha técnica de campo.
- Trabajo topográfico
- Recorrido del centro poblado.

4.7. Plan de Análisis

Se tomará en cuenta primeramente las evaluaciones del sector mediante las encuestas de las condiciones sanitarias y el padrón de la población, los análisis de los estudios corresponderán a la ubicación del área de estudio como, el estudio de suelos, el estudio del agua.

Seguidamente se establecerán el tipo de sistemas de abastecimiento de agua potable ya estudiados con resultados de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones y las normas técnicas modernas.

4.8. Matriz de consistencia

Tabla N° 03 - (Elaboración Propia - 2021)

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÒTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>El Centro poblado 25 de Enero, ubicado a la altura del km 04 de la carretera Iquitos-Nauta, perteneciente al distrito de San Juan Bautista, cuenta con una población aproximada de 348 habitantes, no cuenta con un sistema de abastecimiento de agua potable; se evalúa realizar un proyecto para la dotación del líquido elemento a las viviendas pertenecientes a la zona del proyecto y de esa manera preservar la salud pública para evitar las enfermedades.</p>	<p>Objetivo General Diseñar un proyecto de abastecimiento de agua potable para satisfacer la necesidad básica de los moradores del centro poblado 25 de Enero, carretera Iquitos – Nauta km 04.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proveer de agua potable a la población. • Dotar de una red de tuberías de agua potable. • Diseñar un tanque elevado que tendrá la función de almacenar agua potable. 	<p>El diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado 25 de Enero deberá beneficiar a los pobladores de dicho lugar.</p>	<p>Variable independiente Servicio de abastecimiento de agua potable.</p> <p>Variable dependiente Población del Centro Poblado 25 de Enero.</p>	<p>Esta investigación no es experimental, por lo que su estudio se fundamenta en la necesidad de los acontecimientos reales existentes del área del proyecto.</p> <p>El diseño será de tipo visual personalizada y directa descriptivo. Se efectuará siguiendo el método en la que se diseñó el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado 25 de Enero.</p> <p>El presente diseño se basa en la recopilación de datos de las viviendas que serán beneficiadas, búsqueda de información, análisis y un buen planteamiento para llegar a nuestros objetivos que han sido establecidos en el proyecto.</p>

4.9. Principios éticos

¿Qué podemos decir de la ética?

La ética es una disciplina de la filosofía que estudia el comportamiento humano y su relación con las nociones del bien y del mal, los preceptos morales, el deber, la felicidad y el bienestar común; la palabra ética proviene del latín *ethicus*, que a su vez procede del griego antiguo *ἠθικός* (*êthicos*), derivado de *êthos*, que significa 'carácter' o 'perteneciente al carácter'.

La **función de la ética** como disciplina es analizar los preceptos de moral, deber y virtud que guían el comportamiento humano hacia la libertad y la justicia. .”⁽¹⁴⁾ y nosotros como futuros profesionales de la industria de la construcción, un ingeniero civil debe tener bien claro que es lo conveniente para el progreso de nuestra sociedad, el pro y los contras que lleven diseñar y ejecutar todo tipo de proyectos constructivos.

Como grupo colectivo afiliados en una institución reconocida como lo es el Colegio de Ingenieros del Perú, debemos opinar con propiedad sobre las falencias que a veces las autoridades políticas tratan de imponer en proyectos que no tienen en cuenta las cuestiones técnicas del diseño, los costos y viabilidades de proyectos varios en el país.

Como profesionales de la construcción debemos anteponer nuestros egos personales en bien de la comunidad en general, invitar a los todos los involucrados en la planificación de nuevos proyectos, recibir sus aportes, inquietudes y preguntas que tengan en bien realizar proyectos con rostro humano, en donde los principales beneficiarios no se sientan alejados del progreso.

Debemos aprender a colocar ante todo el bienestar de la población en la inversión del dinero del Estado en obras de brinden seguridad, comodidad y calidad en la ejecución de una obra pública por encima de los intereses particulares individuales o jurídicos.

Para el presente proyecto tesis, se tuvo que pedir información detallada de la problemática existente de saneamiento en el centro poblado, allí ellos no indicaron sus necesidades básicas de salubridad existentes (elaboración propia autor 2021).

V. Resultados

5.1 Resultados

5.1.1 Resultados al Objetivo Especifico 01

- Diseñar un proyecto de abastecimiento de agua potable para satisfacer la necesidad básica de los moradores del centro poblado 25 de Enero, carretera Iquitos – Nauta km 04.

A) DIAGNÓSTICO DEL ESTADO SANITARIO ACTUAL DEL CENTRO POBLADO 25 DE ENERO.

Mediante la ENCUESTAS, se realizó un diagnóstico del estado de la condición sanitaria del centro poblado 25 de Enero, para determinar situación de su estado actual.

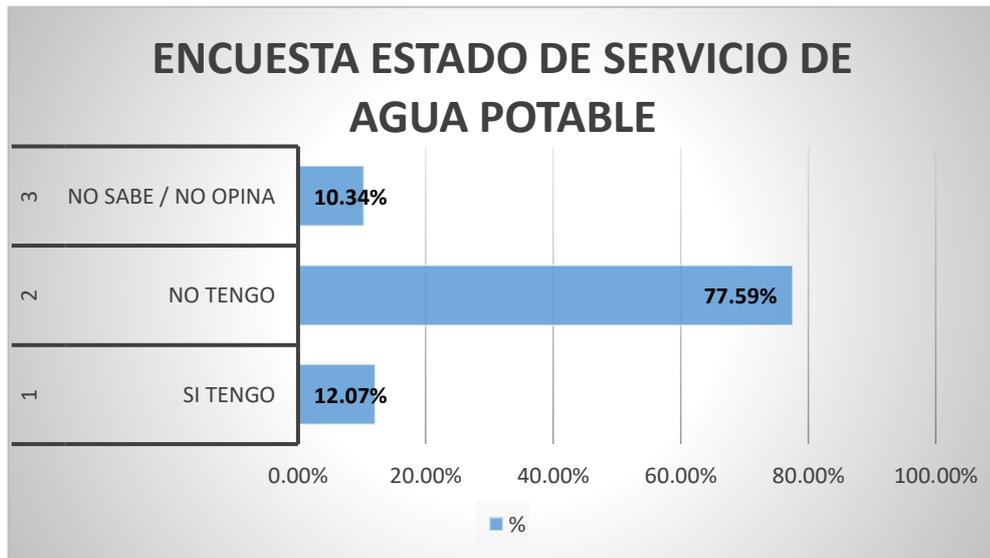
ESTADO DE LOS SERVICIOS

¿La comunidad cuenta con servicios de agua potable?

Tabla N° 04: Servicio de Agua Potable (Encuesta Propia - 2021)

ENCUESTA ESTADO DE SERVICIO DE AGUA POTABLE			
N°	PREGUNTA	RESPUESTA	%
1	Si tengo	7	12.07%
2	No tengo	45	77.59%
3	No sabe / no opina	6	10.34%
	TOTAL	58	viviendas

Gráfico N° 01



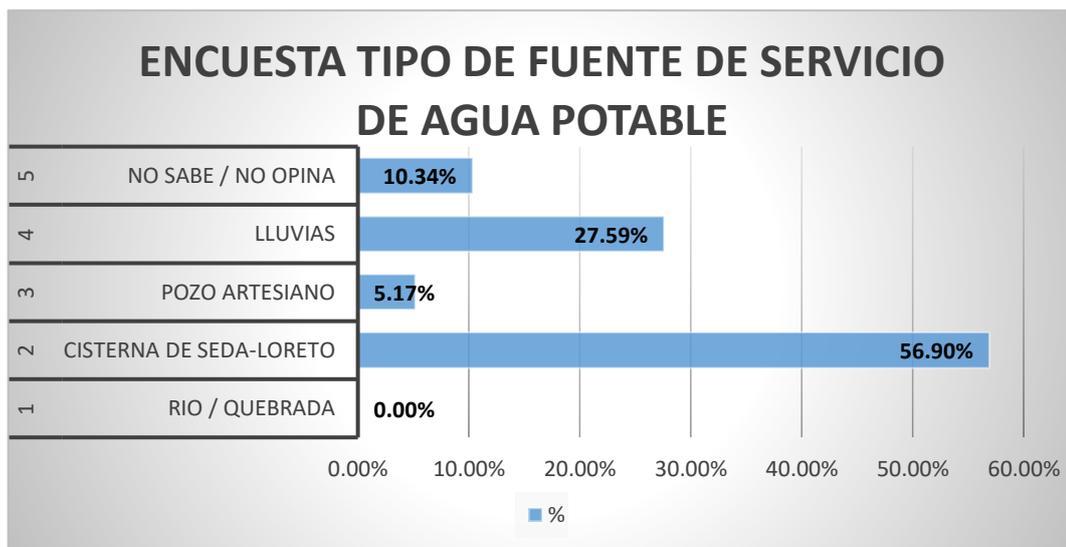
Según los datos de la encuesta del gráfico n° 01, un 78% de los pobladores del centro poblado 25 de Enero no cuentan con el servicio de agua potable en sus domicilios, 12% promedio que si lo tiene y un 10% no pudo contestar por ausencia o desconocimiento.

¿De qué tipo de fuente de agua se abastece la comunidad?

Tabla N° 05: Tipo de Fuente de Agua Potable (Encuesta Propia - 2021)

ENCUESTA ESTADO TIPO DE FUENTE DE SERVICIO DE AGUA POTABLE			
N°	PREGUNTA	RESPUESTA	%
1	Rio / Quebrada	0	0.00%
2	Cisterna de Seda-Loreto	33	56.90%
3	Pozo Artesiano	3	5.17%
4	Lluvias	16	27.59%
5	No sabe / no opina	6	10.34%
	TOTAL	58	viviendas

Gráfico N° 02



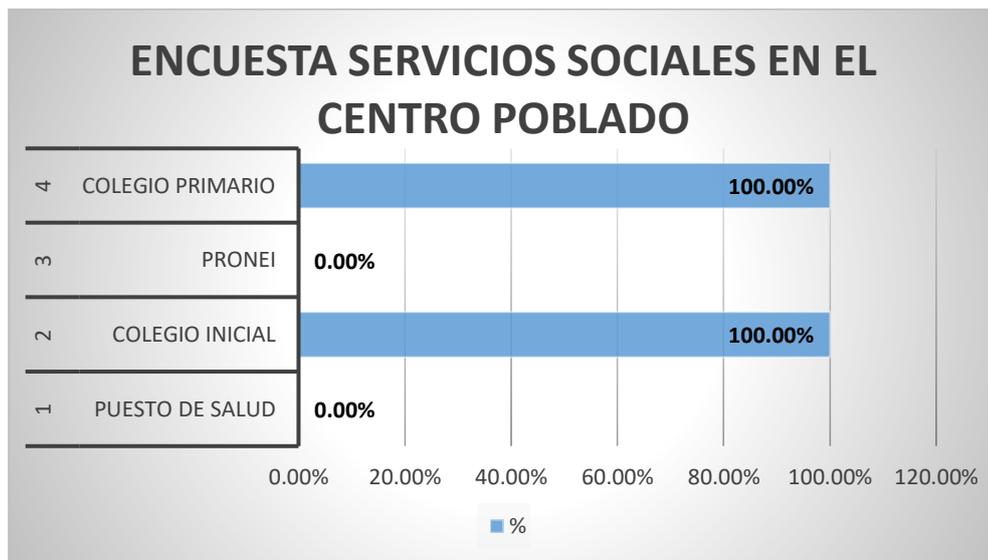
Según los datos de la encuesta del gráfico n° 02, los habitantes del centro poblado 25 de Enero se abastecen de agua potable: un 57% por cisternas que llegan semanalmente de la empresa Seda-Loreto a la zona; un 5% promedio tienen dentro de su domicilio pozos artesianos, un 28% promedio usan las aguas de lluvia que caen constantemente en la zona (Iquitos es una zona tropical lluviosa) y lo almacenan en bidones y baldes de plástico, un 10% no pudo contestar por ausencia o desconocimiento; no existen ni ríos ni quebradas cerca del centro poblado.

¿Con cuáles de los servicios sociales cuenta el centro poblado?

Tabla N° 06: Servicios Sociales (Encuesta Propia - 2021)

ENCUESTA SERVICIOS SOCIALES EN EL CENTRO POBLADO			
N°	PREGUNTA	RESPUESTA	%
1	<i>Puesto de Salud</i>	0	0.00%
2	<i>Colegio Inicial</i>	58	100.00%
3	<i>PRONEI</i>	0	0.00%
4	<i>Colegio Primario</i>	58	100.00%
	TOTAL	58	viviendas

Gráfico N° 03



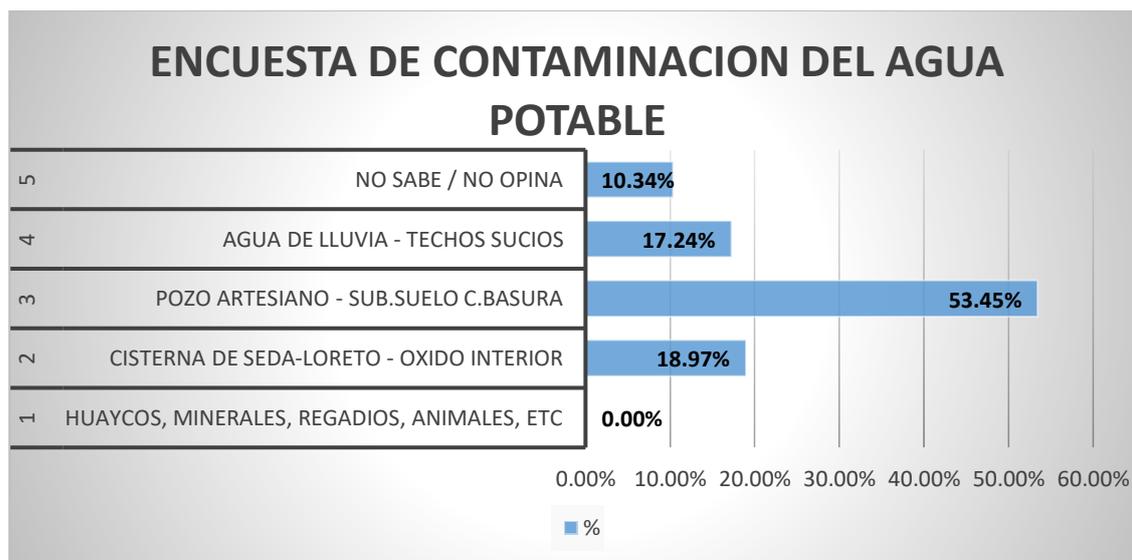
Según los datos de la encuesta del gráfico n° 03, los pobladores del centro poblado 25 de Enero el 100% cuentan con el servicio de educación a nivel inicial y un 100% a nivel primario; más NO cuentan con un puesto de salud y/o entidades similares.

¿Cómo se contamina el agua del consumo humano?

Tabla N° 07: Contaminación del agua

ENCUESTA DE CONTAMINACION DEL AGUA POTABLE			
N°	PREGUNTA	RESPUESTA	%
1	<i>Huaycos, Minerales, Regadíos, Animales, etc</i>	0	0.00%
2	<i>Cisterna de Seda-Loreto - Oxido Interior</i>	11	18.97%
3	<i>Pozo Artesiano - Sub.Suelo c.Basura</i>	31	53.45%
4	<i>Agua de Lluvia - Techos Sucios</i>	10	17.24%
5	<i>No sabe / no opina</i>	6	10.34%
	TOTAL	58	viviendas

Gráfico N° 04



Según los datos de la encuesta del gráfico n° 04, la contaminación de agua en centro poblado 25 de Enero, un 53% provienen de los pozos abiertos y/o artesianos; un 17% del agua de lluvia que cae sobre los techos y son almacenados en los bidones y/o baldes de plástico; un 19% el agua con olor a oxido proveniente de las cisternas de agua potable compradas a Seda-Loreto; un 10% no pudo contestar por ausencia o desconocimiento. En la zona no hay posibilidades de huaycos, excavaciones minerales, regadíos y cría de animales que puedan contaminar el agua.

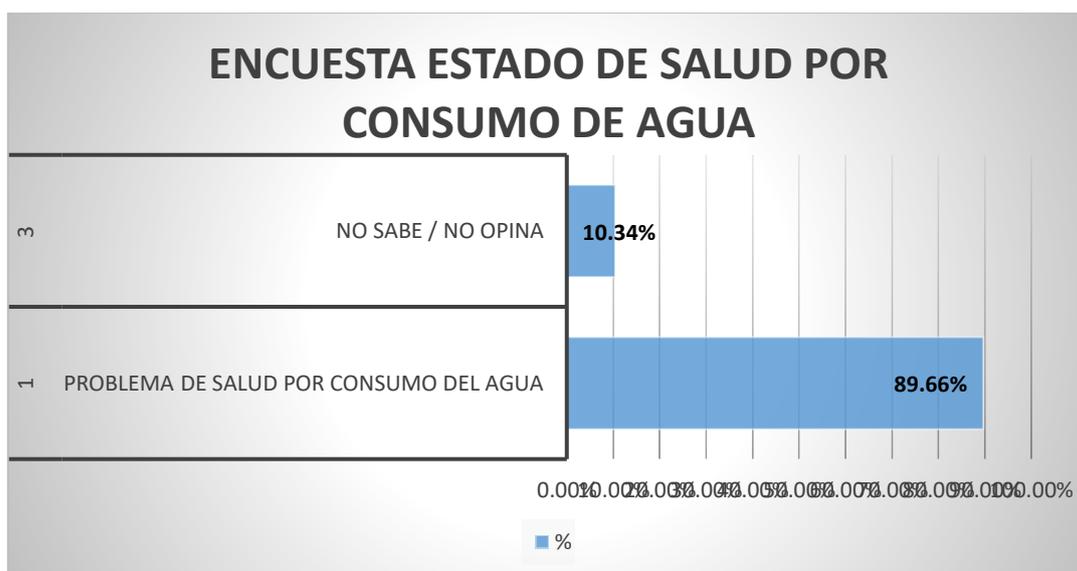
ESTADO DE SALUD

¿Se han presentado problema de salud por el consumo de agua?

Tabla N° 08: Problemas de Salud por consumo de agua

ENCUESTA ESTADO DE SALUD POR CONSUMO DE AGUA			
N°	PREGUNTA	RESPUESTA	%
1	Problema de salud por consumo del agua	52	89.66%
3	No sabe / no opina	6	10.34%
	TOTAL	58	viviendas

Gráfico N° 05



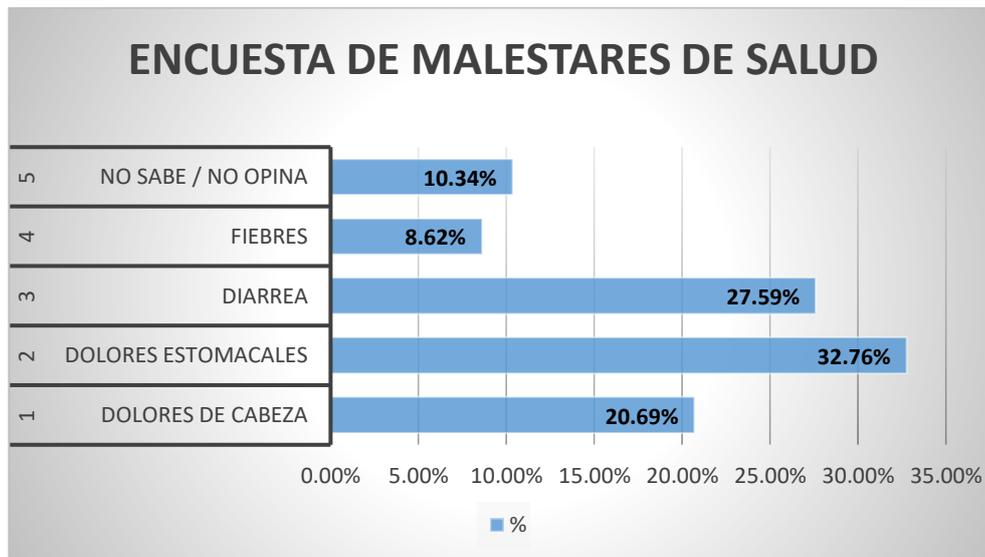
Según los datos de la encuesta del grafico n° 05, el 90% de los pobladores del centro poblado 25 de Enero tienen problemas de salud vinculados al consumo de agua en sus diferentes tipos de fuente y solo un 10% no pudo contestar por ausencia o desconocimiento en su vivienda.

¿Qué tipo de malestares en salud se presentaron en el centro poblado?

Tabla N° 09: Malestares en Salud

ENCUESTA DE MALESTARES DE SALUD			
N°	PREGUNTA	RESPUESTA	%
1	<i>Dolores de cabeza</i>	12	20.69%
2	<i>Dolores estomacales</i>	19	32.76%
3	<i>Diarrea</i>	16	27.59%
4	<i>Fiebres</i>	5	8.62%
5	<i>No sabe / no opina</i>	6	10.34%
	TOTAL	58	viviendas

Gráfico N° 06



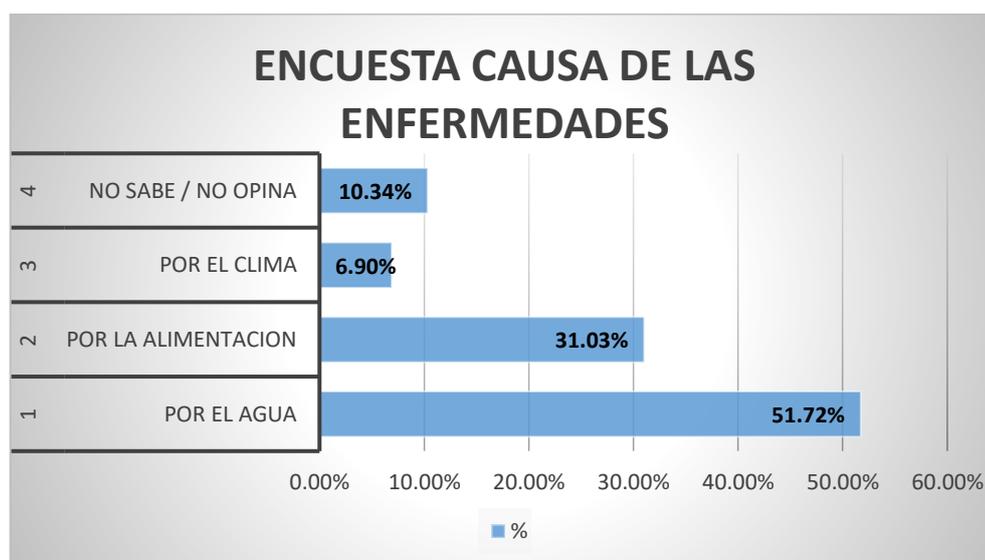
Según los datos de la encuesta del gráfico n° 06, los malestares de salud más frecuentes en el centro poblado 25 de Enero son: un 33% por dolores de estómago, un 28% por diarrea; un 21% por dolores de cabeza; un 9% por fiebres y un 10% no pudo contestar por ausencia o desconocimiento.

¿Cuáles son las causas de las enfermedades que se ven en el centro poblado?

Tabla N° 10: Las causas de las enfermedades

ENCUESTA CAUSA DE LAS ENFERMEDADES			
N°	PREGUNTA	RESPUESTA	%
1	<i>Por el agua</i>	30	51.72%
2	<i>Por la alimentación</i>	18	31.03%
3	<i>Por el clima</i>	4	6.90%
4	<i>No sabe / no opina</i>	6	10.34%
	TOTAL	58	viviendas

Gráfico N° 07



Según los datos de la encuesta del gráfico n° 07, las causas más frecuentes de las enfermedades en el centro poblado 25 de Enero son: un 52% por el consumo de agua (el tipo de fuente); un 31% por la alimentación (lavado y cocido de los alimentos); un 7% por el clima tropical (lluvias con friaje y estaciones de sol variables) y un 10% no pudo contestar por ausencia o desconocimiento.

CONDICION SANITARIA:

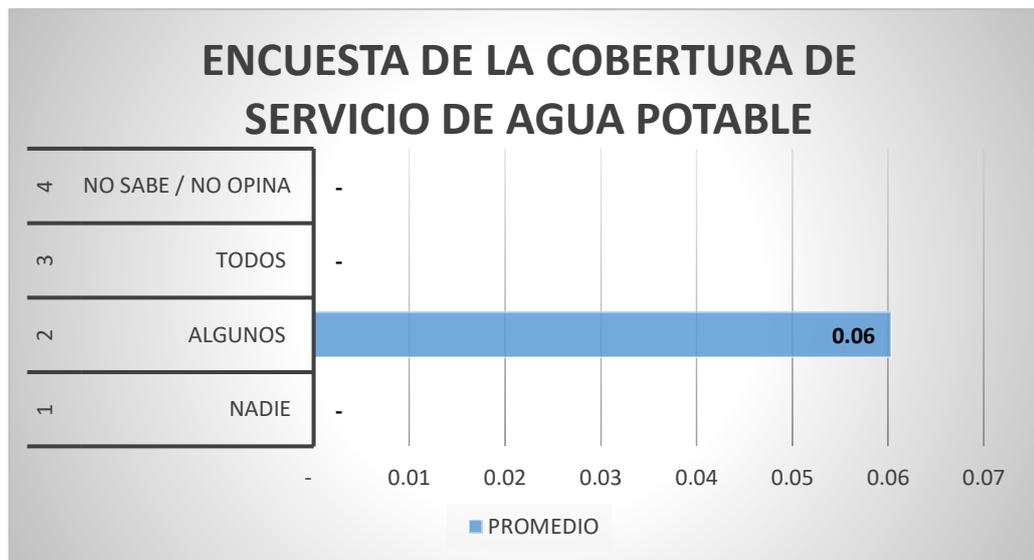
Cobertura del servicio:

¿Cuántas familias se benefician con el consumo de agua?

Tabla N° 11: Familias beneficiadas

ENCUESTA DE LA COBERTURA DE SERVICIO DE AGUA POTABLE					
Nº	PREGUNTA	PUNTOS	RESPUESTA	PARCIAL	PROMEDIO
1	Nadie	0	45	0	-
2	Algunos	2.5	7	17.5	0.06
3	Todos	5	0	0	-
4	No sabe / no opina	0	6	0	-
	TOTAL	290		17.5	<i>puntos</i>

Gráfico N° 08



Según los datos de la encuesta del gráfico n° 08, la cobertura del servicio de agua potable en el centro poblado 25 de Enero tiene un promedio puntual de 0.06, rango catalogado como MALO.

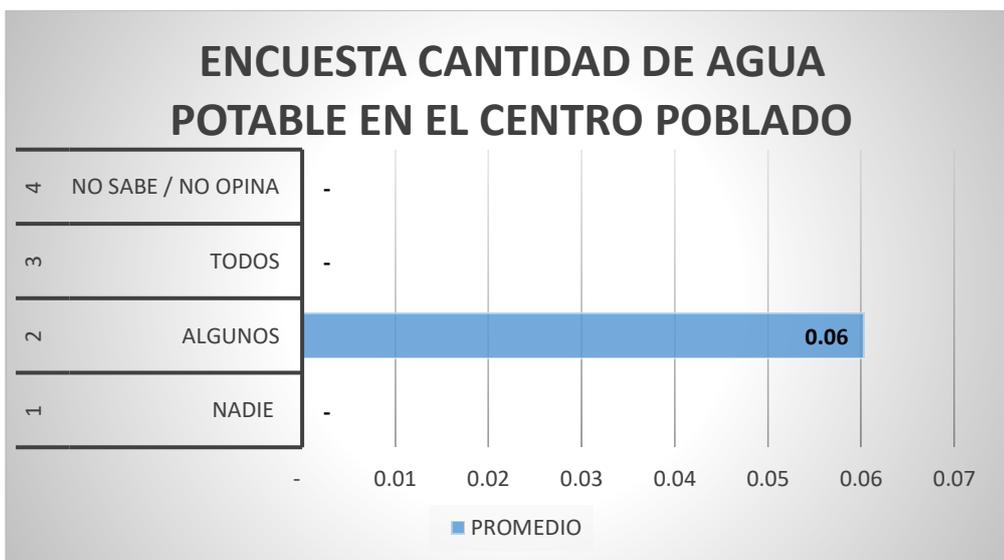
Cantidad de agua:

¿La población se abastece con el agua suficiente para su consumo?

Tabla N° 12: Agua suficiente

ENCUESTA CANTIDAD DE AGUA POTABLE					
N°	PREGUNTA	PUNTOS	RESPUESTA	PARCIAL	PROMEDIO
1	<i>Malo</i>	0	45	0	-
2	<i>Regular</i>	2.5	7	17.5	0.06
3	<i>Bueno</i>	5	0	0	-
4	<i>No sabe / no opina</i>	0	6	0	-
	TOTAL	290	58		<i>puntos</i>

Gráfico N° 09



Según los datos de la encuesta del grafico n° 09, la cantidad de agua potable en el centro poblado 25 de Enero tiene un promedio puntual de 0.06, rango catalogado como MALO.

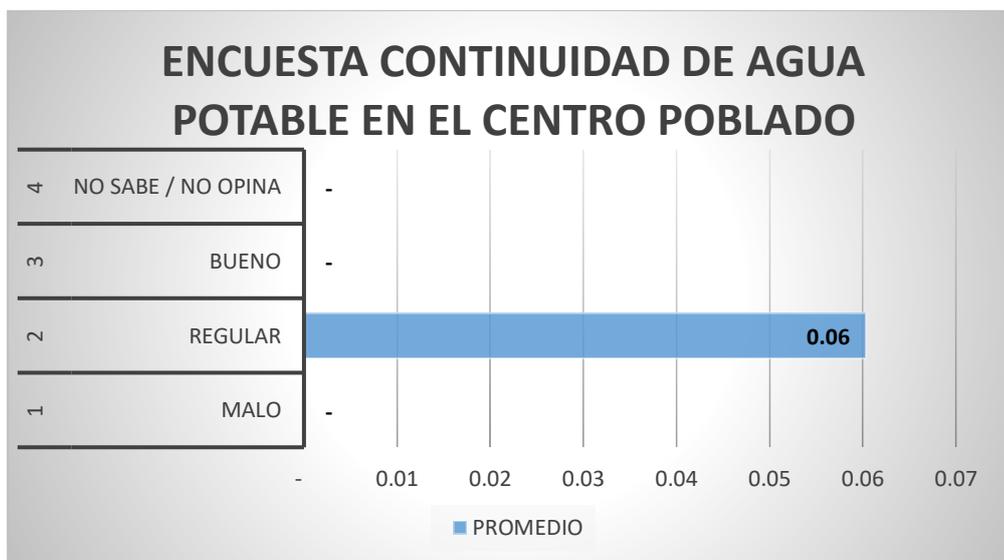
Continuidad del Servicio:

¿Es permanente el abastecimiento de agua en la población?

Tabla N° 13: El consumo permanente

ENCUESTA CONTINUIDAD DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE					
N°	PREGUNTA	PUNTOS	RESPUESTA	PARCIAL	PROMEDIO
1	<i>Malo</i>	0	45	0	-
2	<i>Regular</i>	2.5	7	17.5	0.06
3	<i>Bueno</i>	5	0	0	-
4	<i>No sabe / no opina</i>	0	6	0	-
	TOTAL	290	58		<i>viviendas</i>

Gráfico N° 10



Según los datos de la encuesta del gráfico n° 10, la continuidad de agua potable en el centro poblado 25 de Enero tiene un promedio puntual de 0.06, rango catalogado como MALO.

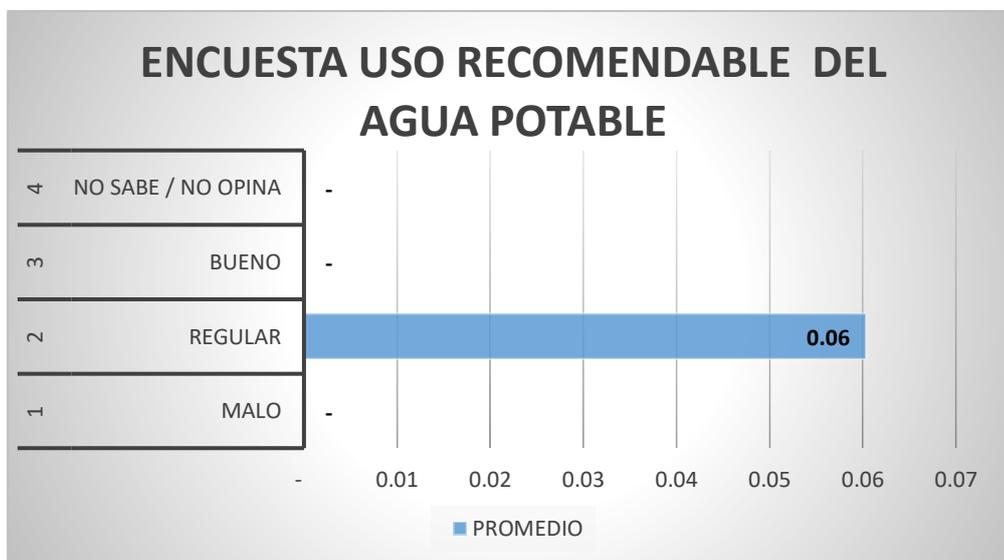
Calidad de agua:

¿El uso del agua es recomendable para el consumo humano?

Tabla N° 14: El uso del agua para consumo humano

ENCUESTA USO RECOMENDABLE DEL AGUA POTABLE					
N°	PREGUNTA	PUNTOS	RESPUESTA	PARCIAL	PROMEDIO
1	<i>Malo</i>	0	45	0	-
2	<i>Regular</i>	2.5	7	17.5	0.06
3	<i>Bueno</i>	5	0	0	-
4	<i>No sabe / no opina</i>	0	6	0	-
	TOTAL	290	58		<i>viviendas</i>

Gráfico N° 11



Según los datos de la encuesta del gráfico n° 11, el agua potable es apto para el consumo humano en el centro poblado 25 de Enero tiene un promedio puntual de 0.06, rango catalogado como MALO.

Tabla N° 15

Resumen de Resultados del Diagnóstico de la Condición Sanitaria de la Población

DIAGNOSTICO DE LA SITUACION SANITARIA EN EL CENTRO POBLADO 25 DE ENERO, DISTRITO DE SAN JUAN, PROVINCIA DE MAYNAS, REGION LORETO						
<i>ESTADO</i>						
<i>DIAGNOSTICO</i>	<i>MARCA (X)</i>					<i>RESULTADO/CAUSAS</i>
	<i>RESPUESTA</i>		<i>MALO</i>	<i>REGULAR</i>	<i>BUENO</i>	
	<i>SI</i>	<i>NO</i>	<i>0</i>	<i>0.3</i>	<i>0.5</i>	
ESTADO DE SERVICIO						
Servicio de Agua		X				No Cuenta
Servicio de Fuente	X					Si Cuenta
Servicios Sociales	X					Inicial y Primaria
Contaminación del Agua	X					Sub-Suelo, Lluvias y Cisternas
ESTADO DE SALUD						
Problemas de Salud	X					Si Cuenta
Malestares de Salud	X					Si Cuenta
Causas de las Enfermedades	X					El agua y la alimentación
CONDICION SANITARIA						
Cobertura del Servicio			X			Malo
Cantidad de Agua			X			Malo
Continuidad del Servicio			X			Malo
Calidad del Agua			X			Malo

Fuente: Elaboración Propia (2021)

5.1.2 Resultados al Objetivo Especifico 02

Proponer un sistema de abastecimiento de agua potable para el centro poblado 25 de Enero, Distrito de San Juan, Provincia de Maynas, Región Loreto.

A) DISEÑO PROPUESTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.

Mediante la línea de investigación y sus métodos de los cálculos analíticos, se propone los siguientes resultados del diseño del sistema de abastecimiento de agua potable.

1. Resultado de Cálculo de Población Futura

Tabla N° 16: Cálculo de Población

CALCULO DE POBLACION			
<i>Descripciones</i>	<i>Dato</i>	<i>Unidad</i>	<i>código</i>
DATOS DE DISEÑO			
Número de viviendas	58	<i>viviendas</i>	<i>l</i>
Densidad poblacional	4.40	<i>hab/viv.</i>	<i>d</i>
Periodo de diseño (hasta el 2040)	20	<i>años</i>	<i>t</i>
Tasa de crecimiento (r)	1.20%	<i>anual</i>	<i>r</i>
CALCULOS			
Población actual 2020 (año 0)			<i>Po</i>
	<i>Pa = l * d</i>		
	255	<i>habitantes</i>	
Población futura 2040 (año 20)			<i>Pd</i>
	<i>Pd= Po * (1 + r * t)</i>		
	316	<i>habitantes</i>	
Número de viviendas al 2040	0	<i>área NO expandible</i>	

Los resultados de la tabla n° 16, indican que dentro del centro poblado 25 de Enero, existen actualmente 58 viviendas debidamente habitadas, se obtiene según este dado con la densidad de 4.40 habitantes por vivienda (según el censo nacional 2017 en la región Loreto): haciendo un total de 255 personas.

Para calcular la futura población dentro del centro poblado, tomándose como su tasa de crecimiento poblacional anual de 1.20%; se estima una población para el año de 2,040 (del 2,020 + 20 años), 316 habitantes; no se considera nuevas viviendas por falta de área de expansión.

2. Resultado de Cálculo de Demanda de Agua Potable

Tabla N° 17 – Cálculo de Demanda

CALCULO DE DEMANDA			
<i>Descripciones</i>	<i>Dato</i>	<i>Unidad</i>	<i>código</i>
CAUDALES DE DISEÑO			
Población Diseño	316	<i>habitantes</i>	<i>Pd</i>
Dotación de agua	100.00	<i>lit/hab/día</i>	<i>Dot.</i>
Coefficiente de Variación Máxima Diaria	1.3		<i>k1</i>
Coefficiente de Variación Máxima Horario	2		<i>k2</i>
CALCULOS			
Caudal Promedio			<i>Qp</i>
	$Qp = \frac{Pd * Dot.}{86400}$		
	0.37	<i>Ltrs / seg.</i>	
Caudal Máximo Diario			<i>Qmd</i>
	$Qmd = Qp * k1$		
	0.48	<i>Ltrs / seg.</i>	
Caudal Máximo Horario			<i>Qmh</i>
	$Qmh = Qp * k2$		
	0.74	<i>Ltrs / seg.</i>	

Los resultados de la tabla n° 17, indican que dentro del centro poblado 25 de Enero, con una población proyectada de 316 habitadas a 20 años como demandantes de agua potable, se deberá satisfacer un caudal promedio de 0.37 litros por segundo, un caudal máximo diario de 0.48 litros por segundo y un caudal máximo horario de 0.74 litros por segundo.

3. Resultado de Cálculo de Volumen de Almacenamiento

Tabla N° 18 – Cálculo de Almacenamiento

CALCULO DE ALMACENAMIENTO			
<i>Descripciones</i>	<i>Dato</i>	<i>Unidad</i>	<i>código</i>
DATOS			
Caudal Máximo Diario	0.48	<i>litros por segundo</i>	<i>Qmd</i>
Volumen de Regulación	25%		<i>v1</i>
Volumen de Reserva	20%		<i>v2</i>
CALCULOS			
Volumen de Regulación			<i>Vr1</i>
	$Vr1 = Qmd * 86.4 * v1$		
	10.37	m3	
Volumen de Reserva			<i>Vr2</i>
	$Vr2 = Vr1 * v2$		
	2.07	m3	
Volumen de Almacenamiento			<i>Va</i>
	$Va = Vr1 + Vr2$		
	12.44	m3	
Redondear Tanque Elevado	12.85	m3	

Los resultados de la tabla n° 18, indican que dentro del centro poblado 25 de Enero, se deberá tener unos 12.85 m³ de agua almacenada para satisfacer la demanda diaria de todo los habitantes (tanto como volumen de uso diario + un volumen de reserva).

Con este volumen de cubicaje, las dimensiones del tanque elevado apoyado sobre columnas, vigas y losa maciza de mortero armado, tendrán una sección rectangular con medidas de ancho a=2.60 m, de largo L=2.60 m y una altura de volumen de 1.90 m, más una altura de desfogue de 0.30 m, acumulándose total una altura de h=2.20 m (todas de dimensiones internas); el tanque mismo es una cuba con muros y tapa o losa superior de e=0.15 m.

4. Resultado de Cálculo de Tubería de Impulsión

Tabla N° 19: Cálculo de Tubería de Impulsión

CALCULO DE LINEA DE IMPULSION			
<i>Descripciones</i>	<i>Dato</i>	<i>Unidad</i>	<i>codigo</i>
PARAMETROS DE DISEÑO			
Caudal Máximo Diario	0.48	litros / segundo	<i>Qmd</i>
Tiempo funcionamiento equipo de bombeo (recomendado)	2.50	horas	<i>t</i>
Cota terreno natural, Pozo Tubular y Reservoirio Elevado	102.00	msnm	<i>ct</i>
Cota de Nivel de Fondo de Reservoirio Elevado	106.30	msnm	
Cota de Nivel Máxima de Reservoirio Elevado	108.20	msnm	
RESULTADOS DE DISEÑO			
TRAMO: NIVEL DINAMICO POZO-NIVEL AGUA TANQUE ELEVADO)			
Altura de Agua de Reservoirio Elevado (Nivel Máximo - Nivel de Fondo)	1.90	<i>m.</i>	
Cota Nivel de agua de Reservoirio Elevado	108.20	msnm	
Desnivel entre Cota Fondo de Reservoirio Elevado - Cota Terreno de Reservoirio Elevado	4.30	<i>m.</i>	
Altura Estática	6.50	<i>m.</i>	
H descarga (diseño: cota terreno - altura dinámica)	20.00	<i>m.</i>	
H tubería ingreso impulsión - Nivel Agua Tanque Elevado	0.30	<i>m.</i>	
Profundidad enterrada de tramo Tubería de Impulsión	0.90	<i>m.</i>	
Longitud Total del Tramo: caseta de válvulas - Tanque Elevado	2.00	<i>m.</i>	
CALCULOS			
Caudal Bombeo			<i>Qb</i>
	$Qb = \frac{Qmd * 24}{hrs * t}$		
	4.61	ltrs / seg.	
Diámetro de la Tubería de Impulsión			
$\emptyset = 1.2 * (T / 24)^{1/4} * (Qb / 1000)^{1/2}$			
D (Diámetro tentativo)	0.05	<i>m.</i>	
D (Diámetro tentativo)	1.82	Pulg.	
D (Diámetro comercial calculado)	2.00	Pulg.	

Los resultados de la tabla n° 19, indican que dentro del centro poblado 25 de Enero, se deberá usar como Red de Impulsión de diámetro Ø 2’’; que ira desde el pozo tubular (cota 102.00 msnm) hasta el punto de ingreso al Tanque Elevado de Almacenamiento de Agua Potable (cota 108.20 msnm); el cual tiene una diferencia de altura de 6.50 m.

5. Resultado de Cálculo de Potencia de la Bomba

Tabla N° 20: Resultado de Cálculo de Potencia de la Bomba.

CALCULO DE POTENCIA DE EQUIPO DE BOMBEO			
<i>Descripciones</i>	<i>Dato</i>	<i>Unidad</i>	<i>código</i>
PARAMETROS DE DISEÑO			
Caudal de Bombeo	4.61	<i>lrts/seg.</i>	<i>Qb</i>
Altura Dinámica Total	30.96	<i>m</i>	<i>HDT</i>
RESULTADOS DE DISEÑO			
CALCULOS			
Equipo de Bombeo			<i>Po.B</i>
	$Pot. B = HDT * Qb / (75 * 0.75)$		
	2.54	HP	
REDONDEO	3.00	HP	
Potencia del Motor del Equipo de Bombeo			
	$Pot.M = 3.3 * Pot B$		
	9.90	HP	
REDONDEO	10.00	HP	

Los resultados de la tabla n° 20, indican que dentro del centro poblado 25 de Enero, se deberá adquirir un motor y/o equipo de bombeo con una potencia de 10.00 HP para poder llevar el agua desde la cota de fondo del pozo tubular hasta la cota alta de llenado del tanque elevado.

6. Resultado de Diseño de Redes de Agua Potable

Tabla N° 21: Diseño de Tuberías de Distribución de Agua Potable.

TRAMO	NUDOS		L (m)	GASTO				Hf (m)	COTA PIEZOMETRIC A		COTA TERRENO		PRESIONES		C (tub. Pvc)	DIAMETRO NOMINAL		V (m/s)	
				INICIAL	FINA L	TRAMO	DISEÑO		INICIA L	FINAL	INICIA L	FINAL	INICIA L	FINA L					
				(lt/s)	(lt/s)	(lt/s)	(lt/s)		(msnm)	(msnm)	(msnm)	(msnm)	(mca)	(mca)					
	T	A			0.7320														
1	A	B	6.20	0.4833	0.4746	0.0086	0.4790	0.01	108.01	108.00	102.00	102.00	6.01	6.00	150	51	2 "	0.53	
2	B	C	104.20	0.4746	0.3294	0.1453	0.4020	0.44	108.00	107.56	102.00	100.37	6.00	7.19	150	38	1 1/2 "	0.48	
3	C	D	103.35	0.3294	0.1853	0.1441	0.2573	0.19	107.56	107.36	100.37	97.80	7.19	9.56	150	38	1 1/2 "	0.34	
4	C	E	61.15	0.1853	0.1000	0.0853	0.1426	0.04	107.36	107.32	100.37	97.60	6.99	9.72	150	38	1 1/2 "	0.28	
5	E	F	103.10	0.3487	0.2050	0.1438	0.2768	0.22	108.01	107.79	97.60	97.60	10.41	10.19	150	38	1 1/2 "	0.50	
6	E	G	111.00	0.2050	0.0502	0.1548	0.1276	0.41	107.79	107.38	97.60	97.40	10.19	9.98	150	25	1 "	0.28	
7	G	H	36.00	0.0502	0.0000	0.0502	0.0251	0.01	107.38	107.37	97.40	97.40	9.98	9.97	150	25	1 "	0.06	
Σ Longitud =			525.00																
				→Qmh =	0.8320														
Caudal Unitario (anexo.6)		0.00139																	
Diámetros según Volúmenes										<u>0.64</u>	<u>2.5"</u>	<u>0.51</u>	<u>2"</u>	<u>0.38</u>	<u>1.5"</u>	<u>0.25</u>	<u>1"</u>		

Los resultados de la tabla n° 21, indican que dentro del centro poblado 25 de Enero, la sumatoria de redes es de 525.00 metros lineales de tuberías para agua potable en diámetros variables según su diseño de red; los cuales oscilan entre 1'', 1 ½'', 2'' y 2 ½'' de tipo PVC –C10.

Se tendrá un caudal unitario de *Qunit.* = **0.00139 litros / segundo**, en caudal máximo horario de *Qmh.* = **0.832 litros / segundo**.

5.2 Análisis de Resultados

5.2.1 Resultados al Objetivo Especifico 01

El objetivo es diseñar el proyecto de abastecimiento de agua potable para satisfacer la necesidad básica de los moradores del centro poblado 25 de Enero, carretera Iquitos – Nauta km 04.

Cumpliendo con la respuesta al objetivo específico 01 se realizó el diagnóstico correspondiente al estado de la población como:

- **Estado de los Servicios**
 - Los pobladores indicaron según los resultados de las encuestas que: un 78% no tiene ningún tipo de servicio de agua potable (según gráfico n° 01), que un 57% indica que su tipo de fuente son las Cisternas de Seda Loreto y un 28% las aguas de lluvias pluviales (según gráfico n° 02), que un 100% tiene un colegio inicial y uno primario (según gráfico n° 03).

- También indicaron existe más contaminación del agua en las fuentes de pozos tubulares (53%), las que provienen de las cisternas (19%) y las de lluvia 17% (según el grafico n° 04).
- **Estado de Salud**
 - Los pobladores indicaron según los resultados de las encuestas que: un 90% sufre de problemas de salud por consecuencia del consumo del agua no potabilizada (según grafico n° 05); que los malestares más frecuentes son dolor estomacal (33%), diarrea (28%), dolor de cabeza (21%) y fiebres en un 9% (según grafico n° 06); que la principal causa de las enfermedades son por el agua (52%), por la alimentación (31%) y por el clima tropical en un 7% (según grafico n° 07).
- **Condición Sanitaria**
 - Los pobladores indicaron según los resultados de las encuestas: que la cobertura del servicio en las familias, la cantidad de agua, la continuidad fluida y la calidad del agua potable son MALOS en un rango de 17.5 de puntos del total de 290 de excelencia (6% en los gráficos 08, 09, 10 y 11).

5.2.2. Análisis de Resultados al Objetivo Específico 02

Proveer de agua potable a la población, mediante una red de tuberías abastecidas por un tanque elevado que tendrá la función de almacenar agua potable previamente tratada que proviene de una fuente natural.

5.2.2.1. Análisis de resultados del diseño de cálculo de población.

En el análisis de los resultados del Cálculo de Población (tabla n° 16), actualmente cuenta con 58 viviendas, con una densidad de 4.40 habitantes por vivienda nos resulta una población actual de 255 habitantes (según censo del 2017 región Loreto); también se toma una tasa de crecimiento de 1.20% a un periodo de diseño 20 años; con estos datos la población futura de acuerdo a los parámetros dio como resultado de 316 habitantes; no se proyecta nuevos lotes pues NO existe área de expansión en el centro poblado.

5.2.2.2. Análisis de resultados del diseño de cálculo de Demanda.

En el análisis de los resultados del Cálculo de Demanda (tabla n° 17), se toma como datos a la población proyectada a 20 años de 316 habitantes, los cuales deberá ser abastecidos por unos 100 litros de agua diario (según reporte OMS), los coeficientes de Variación Máxima Diaria y Variación Máxima Horaria que son 1.3 y 2 respectivamente; usando las formulas se obtiene los caudales siguientes: Caudal Promedio de 0.37 litros / segundo, Caudal Máximo Diario de 0.48 litros / segundo y Caudal Máximo Horario de 0.74 litros / segundo.

5.2.2.3. Análisis de resultados del diseño de cálculo de Tanque Elevado

En el análisis de los resultados del diseño de Cálculo del Tanque Elevado (tabla n° 18), se toma como datos el Caudal Máximo Diario de 0.48 litros / segundo, el Volumen de Regulación en 25% (reglamento OS.030) y uno de Reserva en 20% (estimación).

La suma del volumen de regulación $V=10.37 \text{ m}^3$ + el volumen de reserva $V=2.07 \text{ m}^3$; nos da un Volumen Total de Almacenamiento redondeado de $V=12.85 \text{ m}^3$.

5.2.2.4. Análisis de resultados del diseño de cálculo de la Tubería de Impulsión.

En el análisis de los resultados del diseño de Cálculo de la Tubería de Impulsión (tabla nº 19), se toma como datos el Caudal Máximo Diario de 0.48 litros / segundo, el Tiempo de funcionamiento del equipo de bombeo de 2. ½ horas; esto determina un Caudal de Bombeo de 4.96 litros / segundo y una diámetro de tubería $\varnothing 1.82''$ pero se usara de 2'' por ser medida comercial de compra.

5.2.2.5. Análisis de resultados del diseño de cálculo de Potencia de la Bomba.

En el análisis de los resultados del diseño de Potencia de la Bomba (tabla nº 20), se toma como datos el Caudal de Bombeo de 4.96 litros / segundo y la altura dinámica total del circuito y/o recorrido de la red de aducción e impulsión de agua $h= 30.96 \text{ m}$; esto determina un Equipo de Bombeo de 2.54 HP pero se usara de 3 HP por ser medida comercial de compra y una Potencia del Motor del Equipo de Bombeo de 10.00 HP.

5.2.2.6. Análisis de resultados del diseño de cálculo de Tubería de Distribución.

En el análisis de los resultados del diseño Cálculo de la Tubería de Distribución (tabla nº 21), se toma como datos el Caudal de Máximo Horario de 0.832 litros / segundo, la longitud total de las redes $L=525$ m y el Caudal Unitario $Q_{unit.}=0.00139$ litros / segundo.

Los resultados de las formulas nos indican que debemos usar tuberías de distintos diámetros, que según la presión hidrostática y la acumulación de volúmenes de fluidos: que debemos colocar tuberías para agua potable de tipo PVC – Clase 10, de $\varnothing 1''$, $1 \frac{1}{2}''$, $2''$ y $2 \frac{1}{2}''$.

5.2.2.7. Análisis de resultados del diseño de la captación

Durante el recorrido topográfico, encuestas y trabajo de campo, se pudo conocer la existencia de un Pozo Tubular tipo Artesiano en perfecto estado que dejo de funcionar por el deterioro del equipo de bombeo.

Los moradores del centro poblado nos indicaron que el agua extraída es limpia, sin olor y de buen caudal.

5.2.2.8. Análisis de resultados de las conexiones domiciliarias

Se tomara como ejemplo las conexiones típicas que toman de la red principal ubicada en el eje de la calle hasta el domicilio tuberías pvc –clase 10 \varnothing de $\frac{1}{2}''$; se colocan cajas de registro y llaves compuertas sin medidor, pues el sistema de abastecimiento de agua es independiente de la empresa prestadora de servicio de agua potable.

VI. Conclusiones

Finalizado con cada uno de las metas determinados en la tesis, se concluye lo siguiente:

- a) Se pudo determinar IN SITU que luego de las encuestas de campo, el recorrido de la zona y los trabajos topográficos realizados en el centro poblado 25 de Enero ubicada a la altura del km 4 de la carretera Iquitos Nauta, es necesaria e urgente dotar de un Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, el cual brindara una mejor calidad de vida, reduciendo las enfermedades y malestares de salud en su población.
- b) Actualmente el centro poblado cuenta con 58 viviendas multiplicado por el número de personas de familia que es de 4.40, se estima una población de 255 personas; esta población ascenderá a unos 316 dentro de un lapso de 20 años (2020 hasta el 2040 según tasa de crecimiento poblacional de 1.20%).
- c) Para el cálculo de los caudales para abastecer el volumen necesario del tanque elevado, se toma como dato que una persona consume diariamente 100 litros de agua potable (según la Organización Mundial de la Salud); siendo los caudales resultantes: Caudal Promedio de 0.37 lts/seg., Caudal Máximo Diario de 0.48 lts/seg. y Caudal Máximo Diario de 0.72 lts/seg.,
- d) El volumen de almacenamiento de agua potable del tanque elevado viene de la suma del volumen de consumo diario o regular $V=10.37 \text{ m}^3$ + el volumen de reserva $V=2.07 \text{ m}^3$; sumado ambos viene ser de $V=12.85 \text{ m}^3$.

- e) Se propone la construcción de una estructura de tanque elevado de 2.60 x 2.60 x 2.20 m (sección interior), con una base de $e=0.20$ m, muros y losa superior de $e=0.15$, el cual estará asentado sobre columnas de 0.25 x 0.25 m, con vigas de amarre y de cimentación de 0.25 x 0.25 m, todas estas apoyadas sobre zapatas de cimentación de 1.20 x 1.20 x 0.50 m (a una profundidad de 2.00 m); todas las estructuras serán de Concreto Armado con el esfuerzo de concreto $f'_c=210$ kg/cm² y esfuerzo de acero $f_y=4,200$ kg/cm².
- f) Se deberá instalar un motor de Bombeo de 10 HP de potencia; que tendrá la función de abastecer de agua potable desde el pozo artesiano tubular ubicada en la cota 87.00 m.s.n.m hasta el punto de elevación del tanque elevado ubicado en la cota 108.20 m.s.n.m.
- g) Se usara el pozo tubular perforado con anterioridad, que tenía un buen estado de funcionamiento, con buena continuidad de agua en tiempo de bombeo y de buena calidad del agua subterránea.
- h) El diseño y la evaluación técnica definió la utilización de tuberías de polietileno – PVC de tipo Clase 10 para agua potable y serán usadas en las redes de distribución domiciliaria de $\varnothing 1''$, $1 \frac{1}{2}''$, $2''$ y $2 \frac{1}{2}''$, impulsión $\varnothing 2''$ y aducción $\varnothing 1 \frac{1}{2}''$, entre pozo tubular y tanque elevado.
- i) Las conexiones domiciliarias de agua potable serán con tubería $\varnothing \frac{1}{2}''$ PVC de tipo Clase 10, con cajas de registro y llave compuerta de pase.

Aspectos Complementarios

Como partes complementaria indicaremos algunos aspectos y recomendaciones:

- Es necesario plantear la implementación de un Curso de Mantenimiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, pues se tendrá en actividad equipos de bombeo y se deberá dar limpieza periódica al pozo artesiano tubular; eso implica recursos humanos y económicos que deberán ser asumidos por el centro poblado; eso permitirá a futuro una mayor duración del servicio de agua potable.
- Se recomienda también al centro poblado como una zona en donde se debería plantear un Sistema de Saneamiento de Aguas Servidas y Pluviales, pues se pudo notar la necesidad urgente de implementar este proyecto.
- Sería bueno contar con Posta Medica de atención rápida a los malestares de salud comunes y cotidianos de la población.

Referencias bibliográficas:

- (1) **“Estudio y diseño del sistema de agua potable para los barrios Guisaceo y Mostazapamba perteneciente a la parroquia Sumaypamba, cantón Saraguro, Provincia de Loja, Ecuador – 2013”.**

<http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/6576>

- (2) **Quevedo Thalía. “Diseño de las Obras de Mejoramiento del Sistema de Agua Potable para la Población de Cuyuja como parte de las Obras de Compensación del Proyecto Hidroeléctrico Victoria.”; 2016.**

<http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/11254>

- (3) **“Diseño de la Red de Distribución de Agua Potable de la Parroquia El Rosario del Cantón San Pedro de Pelileo, Provincia de Tungurahua”.**

<http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/24186>

- (4) **Estudio Hidrogeológico para abastecer de agua potable al centro poblado Chilca Y Anexos – Cañete (distrito: Chilca provincia: Cañete departamento: Lima). – Abril 1998 - Páginas 01, 14, 15 y 16**

Julio Haro Córdova Los Seibós I-38, Urb. La Capullana - Surco -lima

Ingeniero consultor telf.. 438-8210 967-5631 fax 449-5084

- (5) **“Diseño del Servicio de Agua Potable e Instalación de Disposición Sanitaria de Excretas en el sector Las Pampas del caserío de Huando Bajo, Distrito de San Miguel del Faique”**
- https://apps.contraloria.gob.pe/ciudadano/wfm_rpt_PteEntidad.aspx?RUC=20171659842
- (6) **Cárdenas Jairo. “Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable del Asentamiento Humano Héroes Del Cenepa, Distrito De Buenavista Alta, Provincia De Casma, Ancash - 2017”; 2017.**
- <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/12203>
- (7) **Navarrete E. “ Diseño del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado del centro poblado de El Charco, distrito de Santiago de Cao, provincia de Ascope, región La Libertad, 2017.**
- <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/11743>
- (8) **Mecanismos Legales**
- <https://sinia.minam.gob.pe/normas/aprueban-manual-operaciones-programa-nacional-saneamiento-rural-pnsr>
- (9) **Resolución Ministerial N° 192 – 2018 – Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento:**
- NORMA TECNICA DE DISEÑO: OPCIONES TECNOLOGICAS PARA SISTEMAS DE SANEAMIENTO EN EL AMBITO RURAL.**

- (10) **<https://peru.oxfam.org/qu%C3%A9-hacemos-ayuda-humanitaria/entre-7-y-8-millones-de-peruanos-no-tienen-acceso-agua-potable#:~:text=En%20Per%C3%BA%2C%20entre%207%20y,llueve%209%20mil%C3%ADmetros%20al%20a%C3%B1o.&text=En%20el%20caso%20de%20Lima,a%20agua%20potable%20ni%20alcantarillado>**
- (11) **Última edición: 18 de junio de 2020. Cómo citar: "Agua potable". Autor: María Estela Raffino, de: Argentina. Para: Concepto del Agua.**
- <https://concepto.de/agua-potable/>. Consultado: 07 de octubre de 2020.
- <https://concepto.de/agua-potable/>
- (12) **Sistema de Abastecimiento de Agua Potable – Ing. Sabino Basualdo Montes – Septiembre 2017 – Universidad Nacional de Ingeniería – Facultad de Ingeniería Civil.**
- <https://docplayer.es/74485583-Sistemas-de-abastecimiento-del-agua-potable.html>
- (13) **Agua Potable para las Poblaciones Rurales – Sistema de Abastecimiento por Gravedad sin Tratamiento.**
- Autor: Ing. Roger Agüero Pittman en colaboración con la Asociación de Servicios Educativos Rurales (ASER) – Lima, Septiembre 1997.
- (14) **Aguas Subterráneas – Explotación, Diseño, Perforación, Hirogequímica, Equipo y Rehabilitación de Pozos Tubulares**
- Seminario del 19 al 31 de Marzo de 1990 - Dr. José Arce Helberg.
- Universidad Nacional de Ingeniería – Facultad de Ingeniería Ambiental

IX ANEXOS

**8Anexo N° 01 – NORMA TECNICA OS.030 – ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA
EL CONSUMO HUMANO**

OS.030

ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

INDICE

	PÁG.
1. ALCANCE	2
2. FINALIDAD	2
3. ASPECTOS GENERALES	2
3.1 Determinación del volumen de almacenamiento	2
3.2 Ubicación	2
3.3 Estudios Complementarios	2
3.4 Vulnerabilidad	2
3.5 Caseta de Válvulas	2
3.6 Mantenimiento	2
3.7 Seguridad Aérea	3
4. VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO	3
4.1 Volumen de Regulación	3
4.2 Volumen Contra Incendio	3
4.3 Volumen de Reserva	3
5. RESERVORIOS: CARACTERÍSTICAS E INSTALACIONES	3
5.1 Funcionamiento	3
5.2 Instalaciones	4
5.3 Accesorios	4

OS.030
ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1 ALCANCE

Esta Norma señala los requisitos mínimos que debe cumplir el sistema de almacenamiento y conservación de la calidad del agua para consumo humano.

2 FINALIDAD

Los sistemas de almacenamiento tienen como función suministrar agua para consumo humano a las redes de distribución, con las presiones de servicio adecuadas y en cantidad necesaria que permita compensar las variaciones de la demanda. Asimismo deberán contar con un volumen adicional para suministro en casos de emergencia como incendio, suspensión temporal de la fuente de abastecimiento y/o paralización parcial de la planta de tratamiento.

3 ASPECTOS GENERALES

3.1 Determinación del volumen de almacenamiento

El volumen deberá determinarse con las curvas de variación de la demanda horaria de las zonas de abastecimiento ó de una población de características similares.

3.2 Ubicación

Los reservorios se deben ubicar en áreas libres. El proyecto deberá incluir un cerco que impida el libre acceso a las instalaciones.

3.3 Estudios Complementarios

Para el diseño de los reservorios de almacenamiento se deberá contar con información de la zona elegida, como fotografías aéreas, estudios de: topografía, mecánica de suelos, variaciones de niveles freáticos, características químicas del suelo y otros que se considere necesario.

3.4 Vulnerabilidad

Los reservorios no deberán estar ubicados en terrenos sujetos a inundación, deslizamientos ú otros riesgos que afecten su seguridad.

3.5 Caseta de Válvulas

Las válvulas, accesorios y los dispositivos de medición y control, deberán ir alojadas en casetas que permitan realizar las labores de operación y mantenimiento con facilidad.

3.6 Mantenimiento

Se debe prever que las labores de mantenimiento sean efectuadas sin causar interrupciones prolongadas del servicio. La instalación debe contar

con un sistema de "by pass" entre la tubería de entrada y salida ó doble cámara de almacenamiento.

3.7 Seguridad Aérea

Los reservorios elevados en zonas cercanas a pistas de aterrizaje deberán cumplir las indicaciones sobre luces de señalización impartidas por la autoridad competente.

4 VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

El volumen total de almacenamiento estará conformado por el volumen de regulación, volumen contra incendio y volumen de reserva.

4.1 Volumen de Regulación

El volumen de regulación será calculado con el diagrama masa correspondiente a las variaciones horarias de la demanda.

Cuando se comprueba la no disponibilidad de esta información, se deberá adoptar como mínimo el 25% del promedio anual de la demanda como capacidad de regulación, siempre que el suministro de la fuente de abastecimiento sea calculado para 24 horas de funcionamiento. En caso contrario deberá ser determinado en función al horario del suministro.

4.2 Volumen Contra Incendio

En los casos que se considere demanda contra incendio, deberá asignarse un volumen mínimo adicional de acuerdo al siguiente criterio:

- 50 m³ para áreas destinadas netamente a vivienda.
- Para áreas destinadas a uso comercial o industrial deberá calcularse utilizando el gráfico para agua contra incendio de sólidos del anexo 1, considerando un volumen aparente de incendio de 3000 metros cúbicos y el coeficiente de apilamiento respectivo.

Independientemente de este volumen los locales especiales (Comerciales, Industriales y otros) deberán tener su propio volumen de almacenamiento de agua contra incendio.

4.3 Volumen de Reserva

De ser el caso, deberá justificarse un volumen adicional de reserva.

5 RESERVORIOS: CARACTERÍSTICAS E INSTALACIONES

5.1 Funcionamiento

Deberán ser diseñados como reservorio de cabecera. Su tamaño y forma responderá a la topografía y calidad del terreno, al volumen de almacenamiento, presiones necesarias y materiales de construcción a

emplearse. La forma de los reservorios no debe representar estructuras de elevado costo.

5.2 Instalaciones

Los reservorios de agua deberán estar dotados de tuberías de entrada, salida, rebose y desagüe.

En las tuberías de entrada, salida y desagüe se instalará una válvula de interrupción ubicada convenientemente para su fácil operación y mantenimiento. Cualquier otra válvula especial requerida se instalará para las mismas condiciones.

Las bocas de las tuberías de entrada y salida deberán estar ubicadas en posición opuesta, para permitir la renovación permanente del agua en el reservorio.

La tubería de salida deberá tener como mínimo el diámetro correspondiente al caudal máximo horario de diseño.

La tubería de rebose deberá tener capacidad mayor al caudal máximo de entrada, debidamente sustentada.

El diámetro de la tubería de desagüe deberá permitir un tiempo de vaciado menor a 8 horas. Se deberá verificar que la red de alcantarillado receptora tenga la capacidad hidráulica para recibir este caudal.

El piso del reservorio deberá tener una pendiente hacia el punto de desagüe que permita evacuarlo completamente.

El sistema de ventilación deberá permitir la circulación del aire en el reservorio con una capacidad mayor que el caudal máximo de entrada ó salida de agua. Estará provisto de los dispositivos que eviten el ingreso de partículas, insectos y luz directa del sol.

Todo reservorio deberá contar con los dispositivos que permitan conocer los caudales de ingreso y de salida, y el nivel del agua en cualquier instante.

Los reservorios enterrados deberán contar con una cubierta impermeabilizante, con la pendiente necesaria que facilite el escurrimiento. Si se ha previsto jardines sobre la cubierta se deberá contar con drenaje que evite la acumulación de agua sobre la cubierta. Deben estar alejados de focos de contaminación, como pozas de percolación, letrinas, botaderos; o protegidos de los mismos. Las paredes y fondos estarán impermeabilizadas para evitar el ingreso de la napa y agua de riego de jardines.

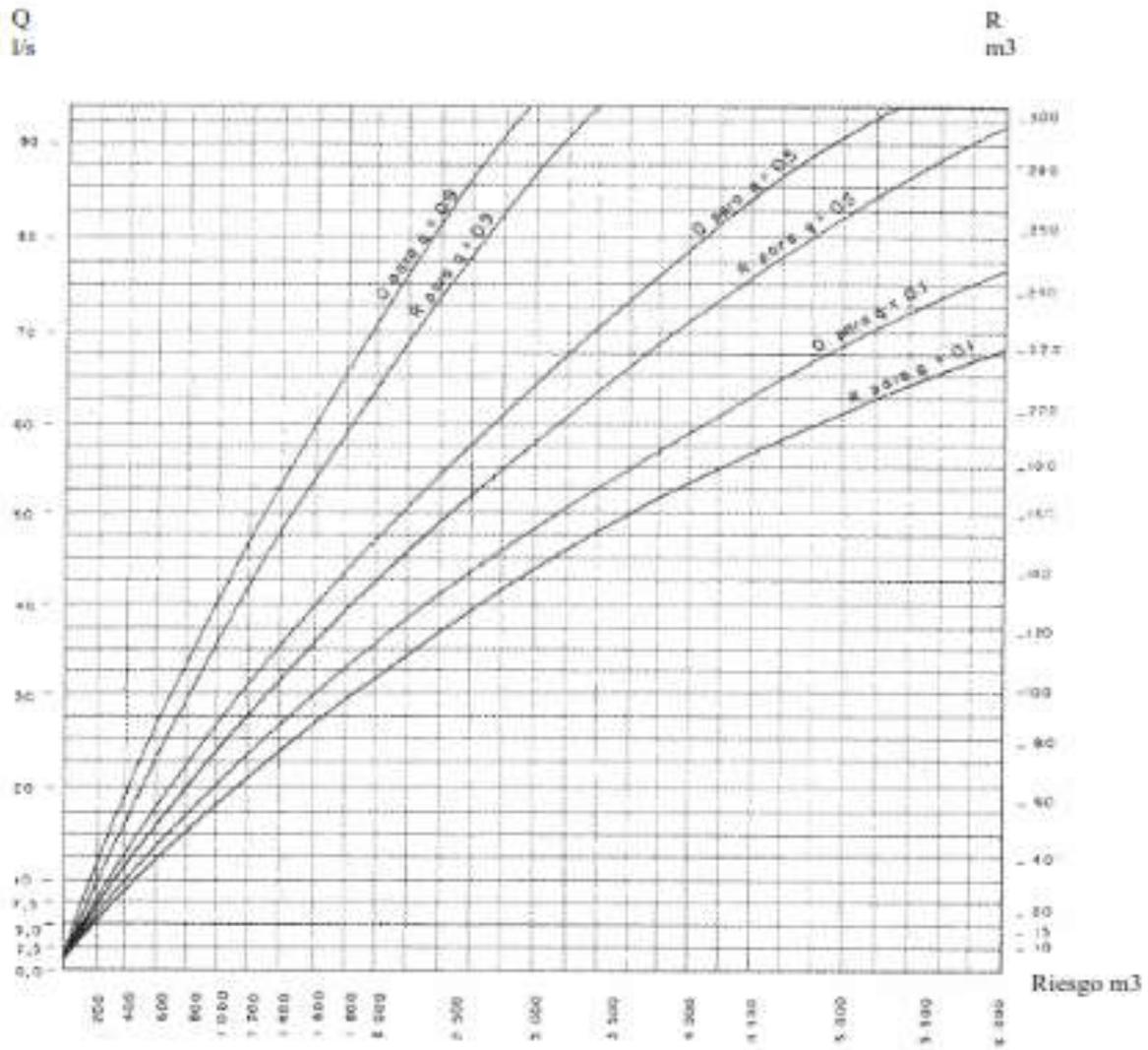
La superficie interna de los reservorios será, lisa y resistente a la corrosión.

5.3 Accesorios

Los reservorios deberán estar provistos de tapa sanitaria, escaleras de acero inoxidable y cualquier otro dispositivo que contribuya a un mejor control y funcionamiento.

ANEXO 1

GRÁFICO PARA AGUA CONTRA INCENDIO DE SÓLIDOS



Q: Caudal de agua en l/s para extinguir el fuego
 R: Volumen de agua en m³ necesarios para reserva
 g: Factor de Apilamiento

g = 0.9 Compacto
 g = 0.5 Medio
 g = 0.1 Poco Compacto

R: Riesgo, volumen aparente del incendio en m³

CUADRO N° 6.20
PERÚ: PROMEDIO DE MIEMBROS DEL HOGAR, POR ÁREA DE RESIDENCIA,
SEGÚN DEPARTAMENTO, 2007 Y 2017
 (Personas)

Departamento	Censo 2007			Censo 2017		
	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
Total	4,0	4,0	4,0	3,5	3,5	3,2
Amazonas	4,1	3,8	4,3	3,4	3,3	3,5
Ancash	4,0	4,0	4,0	3,3	3,4	3,2
Apurímac	3,8	3,8	3,7	3,1	3,2	3,0
Arequipa	3,6	3,7	3,2	3,1	3,2	2,6
Ayacucho	3,7	3,9	3,5	3,2	3,4	2,9
Cajamarca	4,1	3,9	4,2	3,3	3,4	3,3
Prov. Const. del Callao	4,0	4,0	-	3,7	3,7	-
Cusco	3,8	3,7	3,8	3,2	3,3	3,1
Huancavelica	4,0	4,0	4,0	3,1	3,3	3,1
Huánuco	4,2	4,0	4,2	3,4	3,5	3,3
Ica	3,9	3,9	3,6	3,5	3,5	3,0
Junín	4,0	4,0	4,0	3,4	3,5	3,3
La Libertad	4,1	4,1	4,2	3,7	3,7	3,5
Lambayeque	4,3	4,2	4,7	3,8	3,8	4,0
Lima	4,0	4,0	3,5	3,6	3,6	2,9
Loreto	5,0	4,8	5,2	4,3	4,2	4,4
Madre de Dios	3,7	3,7	3,7	3,2	3,2	3,1
Moquegua	3,2	3,2	3,0	2,8	2,9	2,1
Pasco	4,1	4,0	4,2	3,4	3,3	3,5
Piura	4,3	4,2	4,4	3,7	3,7	3,6
Puno	3,4	3,6	3,3	2,7	3,1	2,4
San Martín	4,1	4,0	4,2	3,6	3,5	3,7
Tacna	3,3	3,4	2,9	3,0	3,1	2,3
Tumbes	3,9	3,9	3,8	3,5	3,5	3,3
Ucayali	4,3	4,3	4,3	4,0	4,0	3,9
Provincia de Lima 1/	4,0	4,0	3,5	3,6	3,6	3,4
Región Lima 2/	3,8	4,0	3,5	3,4	3,5	2,9

1/ Comprende los 43 distritos de la provincia de Lima.

2/ Comprende las provincias: Barranca, Cajatambo, Canta, Cañete, Huaral, Huarochiri, Huaura, Oyón y Yauyos.

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 2007 y 2017.

**Anexo N° 03 – BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERU – SUCURSAL
IQUITOS - LORETO CARACTERIZACION (PAG. 03)**

**BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ
SUCURSAL IQUITOS**

De acuerdo con las proyecciones realizadas por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), para el año 2020 Loreto contaría con una población proyectada de 1 027 559 habitantes, la cual representaría el 3,1 por ciento de la población total nacional proyectada. Las provincias más pobladas serían Maynas y Alto Amazonas con 550 551 y 149 892 habitantes, respectivamente. Por sexo, los hombres representarían el 51,7 por ciento y las mujeres el 48,3 por ciento de la población departamental. La tasa de crecimiento anual de la población en el 2020 habría sido de 1,2 por ciento.

Nota: Presionar [aquí](#) para más detalles.

**CUADRO N° 1
Loreto: Superficie y Población 2020**

Provincia	Superficie (km ²)	Población
Maynas	73 932	550 551
Alto Amazonas	18 764	149 892
Loreto	67 434	71 904
Requena	49 478	64 459
Ucayali	29 293	62 477
Datém del Marañón	46 610	59 670
Mariscal Ramón Castilla	37 413	59 232
Putumayo	45 926	9 174
Total	368 852	1 027 559

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

3. Clima

En Loreto el clima es cálido, húmedo y lluvioso, con una temperatura promedio anual mínima de 22°C y máxima de 32°C, variando excepcionalmente a un mínimo de 17°C algunos días entre junio y julio, y a un máximo de 36°C entre octubre y enero.

La humedad relativa del aire marca 84 por ciento, con ligeras variaciones, y la precipitación pluvial promedio está entre los 2 000 y 3 000 mm. anuales.

4. Estructura económica

De acuerdo con información del INEI publicada para el 2019, el Valor Agregado Bruto (VAB) a precios de 2007 del departamento de Loreto representó 1,9 por ciento del total nacional. En la estructura porcentual destacan las siguientes actividades: extracción de petróleo, gas y minerales con una participación de 19,9 por ciento del total; comercio con 16,6 por ciento; agricultura, ganadería, caza y silvicultura con una participación de 8,7 por ciento; administración pública y defensa con 8,0 por ciento; y manufactura con 6,8 por ciento.

Anexo N° 04 – INFORME TOPOGRAFICO

MEMORIA TOPOGRAFICA

La topografía de la zona ubicada a mano derecha de la carretera Iquitos Nauta km 4, pertenece a los moradores del Centro Poblado 25 de Enero, se extiende sobre un área aproximado de 32,500 m², en cotas variables que van desde los 102 msnm en la zona de vía vehicular / peatonal, otra cota de 97 msnm en los extremos posteriores del centro poblado.



Ubicación de Centro Poblado 25 de Enero – km 4 Carretera Iquitos-Nauta (L.103)

Existe poca una vegetación, ubicándose algunos árboles y grass natural en las afueras de las viviendas; en estos terrenos fueron invadidos hace unos 30 años, lugar donde antes funcionaba como un relleno sanitario informal.

Como parte de las acciones en la elaboración de proyecto tesis, se realizó el levantamiento topográfico general de toda el área semi-rural donde se encuentra asentado el centro poblado.

El trabajo topográfico se realizó utilizando un dos BMs, de cota referencial 00+98.66 y 00+98.177.

CARACTERISTICAS DE ESTACION TOTAL LEICA TCR 400

Se utilizó un Equipo de estación Total marca Leica TCR 400.

La estación total Leica TCR 400, está especialmente diseñada para hacer frente a los trabajos de construcción, topografía, ingeniería y tareas de topografía; son muy fáciles de usar y tienen un conjunto de programas incorporados:

- Desglose
- Estudio
- Calculo de Áreas
- Resección
- Distancia Inalcanzable
- Determinación de alturas de base.

La estación total Leica TCR 400, puede almacenar hasta 10 mil puntos, es uno de los equipos más populares entre las estaciones totales utilizadas por los topógrafos de profesión, pues tiene las funciones básicas necesarias para el trabajo diario en la obra y en el campo.

Todos los dispositivos de esta serie están provistos de pantalla grafica conveniente, orientación de tornillo sin fin, la plomada laser de ajuste y dos series de potencia axial; siendo sus ventajas:

- Manejo sencillo y directo mediante las teclas de función.
- Pantalla grande de alta resolución para presentar nítidamente los resultados.
- Clara estructura y soporte de software.
- Programas de aplicación integrados.
- Compatible con datos de memorias externas.
- Pantalla de inicio definible.



APUNTES DE CUADERNILLO DE CAMPO - 1

Nº	NORTE	ESTE	COTA	OBSERV.
1	686871.93	9578652.4	97.40	ESQ
2	686874.37	9578656.4	97.46	TN
3	686869.09	9578664.2	97.80	ESQ
4	686892.24	9578643.5	97.40	ESQ
5	687044.53	9578799.8	98.18	BM 2
6	686885.09	9578660.9	97.60	ESQ
7	686876.08	9578662.4	97.60	ESQ
8	686912.92	9578634.4	97.40	ESQ
9	686910.63	9578645.1	97.40	PAT
10	686904.06	9578646.5	97.40	E5
11	686899.3	9578653.5	97.41	ESQ
12	686940.45	9578622	97.57	ESQ
13	686933.74	9578626.7	97.43	ESQ
14	686928.79	9578631.6	97.45	ESQ
15	686923.85	9578636.6	97.53	ESQ
16	686909.01	9578651.4	97.40	TN
17	686953.53	9578616.7	97.96	TN
18	686948.58	9578621.7	97.79	E2
19	686946.94	9578627.2	97.80	ESQ
20	686913.2	9578656.1	97.40	VER
21	686908.5	9578661.7	97.40	VER
22	686958.48	9578621.7	97.96	TN
23	686954.57	9578631.4	97.80	PL
24	686919.13	9578662.9	97.40	VER
25	686910.97	9578665.7	97.40	ESQ
26	686965.27	9578621.6	98.40	PISTA
27	686962.53	9578640.9	97.80	ESQ
28	686923.88	9578666.3	97.60	TN
29	686918.82	9578671.8	97.44	ESQ
30	686968.39	9578631.6	98.05	TN

APUNTES DE CUADERNILLO DE CAMPO - 2

N°	NORTE	ESTE	COTA	OBSERV.
31	686963.45	9578636.5	97.80	TN
32	686929.75	9578669	97.60	ESQ
33	686922	9578675.1	97.52	ESQ
34	686986.15	9578656.8	98.20	PAT
35	686968.4	9578641.5	97.80	TN
36	686936.5	9578675.8	97.60	ESQ
37	686928.72	9578682	97.60	ESQ
38	686983.25	9578636.5	98.82	PISTA
39	686978.3	9578641.5	98.19	TN
40	686974.33	9578650.8	98.00	ESQ
41	686935.51	9578678.6	97.60	ARB
42	686933.8	9578686.1	97.60	VER
43	686988.2	9578641.5	98.88	PISTA
44	686983.26	9578646.4	98.36	TN
45	686978.31	9578651.4	98.19	TN
46	686943.17	9578683.9	97.60	PL
47	686937.58	9578691.4	97.60	ESQ
48	687002.69	9578676.6	98.60	VER
49	686988.21	9578651.4	98.65	TN
50	686981.63	9578655.7	98.20	PL
51	686951.88	9578690.3	97.77	ESQ
52	686942.32	9578696.5	97.60	ESQ
53	686998.08	9578648	99.20	PISTA
54	686993.17	9578656.3	98.46	TN
55	686988.22	9578661.3	98.20	VER
56	686958.81	9578696.8	97.80	ESQ
57	686946.96	9578701.7	97.60	ESQ
58	687003.07	9578656.3	99.10	TN
59	686998.12	9578661.2	98.47	TN
60	686992.65	9578667.8	98.40	ESQ

APUNTES DE CUADERNILLO DE CAMPO - 3

Nº	NORTE	ESTE	COTA	OBSERV.
61	686958.56	9578700.9	97.72	TN
62	686954.07	9578708.5	97.60	PL
63	687008.02	9578661.2	99.18	TN
64	687003.08	9578666.2	98.59	TN
65	686997.79	9578671.4	98.47	VER
66	686965.07	9578703.9	97.60	VER
67	686957.07	9578712.8	97.60	ESQ
68	687015.68	9578664.7	99.60	PISTA
69	687008.03	9578671.1	98.71	TN
70	687003.77	9578675.8	98.60	VER
71	686971.93	9578709.5	97.95	ESQ
72	686963.53	9578715.7	97.52	TN
73	687017.93	9578671.1	99.47	TN
74	687012.98	9578676.1	98.98	TN
75	687007.96	9578679.8	98.66	BM 1
76	686973.43	9578715.7	97.76	TN
77	686968.48	9578720.7	97.49	TN
78	687022.88	9578676.1	99.72	TN
79	687017.94	9578681	99.30	TN
80	687013.38	9578687.6	99.20	ESQ
81	686981.07	9578716.4	98.00	ESQ
82	686976.98	9578717.3	97.80	PL
83	686973.44	9578725.6	97.55	E4
84	687028.16	9578679.1	99.99	PISTA
85	687022.89	9578686	99.71	TN
86	687017.42	9578694.3	99.22	ESQ
87	686999.03	9578706.6	98.50	ESQ
88	687000.21	9578708.8	98.19	VER
89	686989.26	9578714.8	97.78	ESQ
90	686988.73	9578719.3	97.93	TN

APUNTES DE CUADERNILLO DE CAMPO - 4

N°	NORTE	ESTE	COTA	OBSERV.
91	686983.67	9578724	97.80	ESQ
92	686978.39	9578730.6	97.57	TN
93	686975.97	9578735	97.47	ESQ
94	687032.79	9578686	100.17	PISTA
95	687027.85	9578690.9	100.08	TN
96	687026.74	9578695.1	100.00	E3
97	687017.03	9578696.8	99.10	ESQ
98	687014.04	9578707.5	98.80	ESQ
99	686988.29	9578730.6	97.71	ARB
100	686983.35	9578735.5	97.61	TN
101	686955.78	9578747.5	97.51	ESQ
102	687040.47	9578694.1	100.41	PISTA
103	687032.8	9578695.9	100.30	TN
104	687026.85	9578700.6	99.99	ESQ
105	686992.35	9578733	97.83	ESQ
106	686988.3	9578740.5	97.69	TN
107	686982.75	9578743.1	97.56	ESQ
108	687036.95	9578702.8	100.20	PAT
109	687030.94	9578706.3	100.17	ESQ
110	686998.93	9578740.1	97.94	ESQ
111	686993.26	9578745.4	97.80	TN
112	686989.47	9578750	97.62	ESQ
113	687042.71	9578705.7	100.38	TN
114	687035.83	9578709.7	100.20	PL
115	686998.21	9578750.3	97.85	TN
116	686993.27	9578755.3	97.81	ESQ
117	687047.67	9578710.7	100.65	TN
118	687044.1	9578714.8	100.44	VER
119	687003.17	9578755.3	97.81	TN
120	686998.01	9578760.7	97.80	ESQ

APUNTES DE CUADERNILLO DE CAMPO - 5

N°	NORTE	ESTE	COTA	OBSERV.
121	687052.62	9578715.6	100.81	TN
122	687049.26	9578722.9	100.57	VER
123	687008.12	9578760.2	97.80	ESQ
124	687001.31	9578764.4	97.80	ESQ
125	687059.81	9578719.7	101.20	PISTA
126	687052.63	9578725.5	100.74	TN
127	687049.67	9578734	100.59	ESQ
128	687013.07	9578765.2	97.80	TN
129	687009.25	9578771.4	97.80	ESQ
130	687062.53	9578725.5	101.19	TN
131	687057.59	9578730.5	100.98	TN
132	687051.47	9578733.1	100.60	ESQ
133	687018.03	9578770.1	97.88	TN
134	687009.98	9578770.9	97.80	VER
135	687067.49	9578730.5	101.49	PISTA
136	687062.54	9578735.4	100.80	TN
137	687058.27	9578742.2	100.58	ESQ
138	687022.98	9578775.1	97.95	TN
139	687018.04	9578780	97.80	TN
140	687067.5	9578740.4	100.92	TN
141	687062.55	9578745.3	100.48	TN
142	687027.2	9578775.8	97.98	ESQ
143	687020.79	9578786.3	97.80	ESQ
144	687072.45	9578745.3	101.25	TN
145	687067.51	9578750.3	100.55	TN
146	687033.85	9578784.2	97.99	ESQ
147	687027.95	9578789.9	97.81	TN
148	687077.41	9578750.3	100.92	TN
149	687072.46	9578755.2	101.08	TN
150	687038.27	9578789.6	98.00	ESQ

APUNTES DE CUADERNILLO DE CAMPO -6

N°	NORTE	ESTE	COTA	OBSERV.
151	687032.9	9578794.9	97.79	TN
152	687082.36	9578755.2	102.00	TN
153	687077.42	9578760.2	101.46	TN
154	687037.86	9578799.8	97.75	TN
155	687087.32	9578760.2	102.24	TN
156	687082.37	9578765.1	101.65	TN
157	687047.76	9578799.8	97.71	TN
158	687092.27	9578765.1	102.46	PISTA
159	687087.33	9578770.1	101.82	TN
160	687067.55	9578789.9	98.77	ESQ
161	687062.6	9578794.8	98.08	ESQ
162	687093.24	9578776.4	101.93	E6
163	687087.34	9578780	100.86	TN
164	687082.39	9578784.9	99.93	ESQ
165	687097.24	9578779.9	101.94	TN
166	687091.48	9578783.3	101.44	ESQ
167	686873.75	9578661.1	97.58	PL
168	686897.94	9578652	97.41	PL
169	687010.48	9578681.8	99.00	PL
170	687024.86	9578700.7	99.78	PAT
171	687004.86	9578712.4	98.20	ESQ
172	686982	9578718	97.80	VER
173	686974.29	9578708	98.10	ESQ
174	686965.61	9578727.6	97.40	PL
175	686965.57	9578726.8	97.40	ESQ
176	686962.74	9578699.7	97.80	ESQ
177	686909.94	9578667	97.40	ESQ
178	686921.07	9578661	97.56	ESQ
179	686948.32	9578739.1	97.52	ESQ
180	687038.48	9578717	100.30	ESQ

APUNTES DE CUADERNILLO DE CAMPO -7

N°	NORTE	ESTE	COTA	OBSERV.
181	687047.83	9578723.8	100.60	VER
182	687066.18	9578743.6	700.70	ARB
183	687061.93	9578739.4	100.65	VER
184	687058.26	9578735.2	100.70	VER
185	687063.51	9578749.1	100.40	ESQ
186	687062.4	9578750.4	100.40	ESQ
187	687071.67	9578759.8	101.00	ESQ
188	687081.95	9578770.1	101.01	PL
189	687087.73	9578767.8	102.03	PL
190	687089.67	9578780.6	101.10	ESQ
191	687085.2	9578778.4	100.80	ESQ
192	687078.28	9578782.7	100.00	ESQ
193	687063.83	9578791.3	98.50	ESQ
194	687056.69	9578794.4	98.20	ESQ
195	687045.45	9578799.2	98.05	ESQ
196	687033.33	9578786.6	98.00	PL
197	687024.8	9578790.6	97.80	ESQ
198	687015.23	9578779	97.80	ESQ
199	687016.71	9578764.3	98.00	ESQ
200	687011.62	9578755.3	98.10	ESQ
201	687010.26	9578756	98.00	VER
202	687008.87	9578756.9	97.80	VER
203	687002.43	9578748.4	97.80	VER
204	687003.41	9578750.8	97.82	PL
205	687004.97	9578746.5	98.10	ESQ

PANEL DE IMÁGENES DE LA TOPOGRAFIA



Imagen Topográfica 01 – Parte Frontal de Centro Poblado con Carretera



Imagen Topográfica 02 – Parte Frontal de Centro Poblado con Carretera

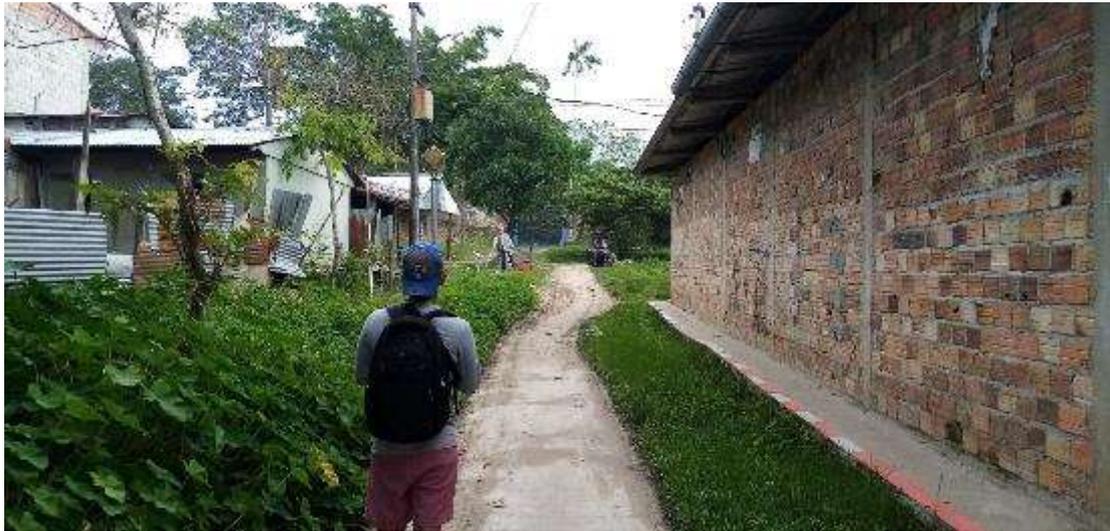


Imagen Topográfica 03 – Pasaje José Gálvez

Imagen Topográfica 04 – Pasaje Las Mercedes





Imagen Topográfica 05 – Calle Virgen de las Nieves



Imagen Topográfica 06 – Parte Frontal de Centro Poblado con Carretera

**Anexo N° 05 – ANALISIS PARA LA LINEA DE IMPULSION (F°G° UR Ø 2" -
PVC-UFØ 1" - PVC URØ 1")**

a) Diámetro		
Tramo: Pie de Tanque Elevado-Nivel Agua T.E. (L m, PVC-UF Ø")	6.10	2
Longitud Pie Tanque Elev. - N.A.de Tanque Elev.	7.30	m.
Profundidad enterrada de tramo Tubería de Impulsión	0.80	m.
Desnivel entre Cot. Fondo Tanque Elev. - Cot. Terr. Tanque Elev.	6.20	m.
Altura de Agua del Reservorio (Nivel Máximo - Nivel de Fondo)	0.00	m.
H tubería ingreso impulsión - Nivel Agua Tanque Elevado	0.30	m.
D (Diámetro comercial Línea de Impulsión en pulgadas)	2.00	Pulg.
D (Diámetro comercial impulsión en metros)	0.0508	m.
Tramo: Caseta de Válvulas - Pie de Reservorio Elevado (L = m, PVC-UF, Ø ")	2	2
	2.00	m.
D (Diámetro comercial Línea de Impulsión en pulgadas)	2.00	Pulg.
D (Diámetro comercial impulsión en metros)	0.0508	m.
Tramo: Nivel Dinam.Tub. Columna interna Pozo Tub.-Caseta. Válvulas (L = m, PVC-UR, Ø ")	8	2
Longitud Nivel Din. Tub. Columna int. Pozo Tub. - Caseta de Valv.	8.20	m.
Longitud de Columna interna del Pozo Tubular	6.20	m.
Longitud del Pozo Tubular - Caseta de Válvulas	2.00	m.
D (Diámetro comercial Línea de Impulsión en pulgadas)	2.00	Pulg.
D (Diámetro comercial impulsión en metros)	0.0508	m.
b) Velocidad corregida		
	Vc = 1.974 * Qb / (D)²	
Tramo: Pie de Tanque Elevado-Nivel Agua T.E. (L m, PVC-UF Ø")	6.10	2
Vi (Velocidad Corregida)	1.90	m/seg.
Tramo: Caseta de Válvulas - Pie de Reservorio Elevado (L = m, PVC-UF, Ø ")	2	2
Vi (Velocidad Corregida)	1.90	m/seg.
Tramo: Nivel Dinam.Tub. Columna interna Pozo Tub.-Caseta. Válvulas (L = m, PVC-UR, Ø ")	8	2
Vi (Velocidad Corregida)	1.90	m/seg.

c) Gradiente Hidráulica Línea de Impulsión (S)		
$S = (Qb / (1000 * 0.2785 * C * D^{2.63})$		
$K = D^{2.63}$		
Tramo: Pie de Tanque Elevado-Nivel Agua T.E. PVC-UF Ø") (L m,	6	2
C (Coeficiente de rugosidad HD)	150	
K (Constante del diámetro)	0.00039	
S (Gradiente Hidráulica)	0.067	m/m
Tramo: Caseta de Válvulas - Pie de Reservorio Elevado PVC-UF, Ø") (L = m,	2	2
C (Coeficiente de rugosidad PVC-UF)	150	
K (Constante del diámetro)	0.00039	
S (Gradiente Hidráulica)	0.067	m/m
Tramo: Nivel Dinam.Tub. Columna interna Pozo Tub.-Caset. Válvulas (L = m, PVC-UR, Ø")	8	2
C (Coeficiente de rugosidad F°G°)	150	
K (Constante del diámetro)	0.00039	
S (Gradiente Hidráulica)	0.067	m/m
d) Perdida de Carga por Fricción en las Tuberías de la Línea de Impulsión (Hf IMPULSION)		
$Hf = S * Li$		
Tramo: Pie de Tanque Elevado-Nivel Agua T.E. PVC-UF Ø") (L m,	6	2
Li(Longitud)	7.30	m.
Hf ₁ (Perdida de Carga por Fricción en las Tuberías)	0.49	m.
Tramo: Caseta de Válvulas - Pie de Reservorio Elevado PVC-UF, Ø") (L = m,	2	2
Li(Longitud)	0.00	m.
Hf ₂ (Perdida de Carga por Fricción en las Tuberías)	0.00	m.
Tramo: Nivel Dinam.Tub. Columna interna Pozo Tub.-Caset. Válvulas (L = m, PVC-UR, Ø")	8	2
Li(Longitud)	8.20	m.
Hf ₃ (Perdida de Carga por Fricción en las Tuberías)	0.55	m.
$Hf_T = Hf_1 + Hf_2 + Hf_3$		
Hf _T (Perdida de Carga Total por Fricción en las Tuberías)	1.05	m.

e) Perdida de Carga Local por Accesorios		
$HL = \sum K * (V^2 / 2g)$		
Tramo: Pie de Tanque Elevado-Nivel Agua T.E. (L = 6 m, PVC-UF Ø")		2
	$V^2 / 2g =$	0.18 m.
	$\sum K =$	1.80
Accesorios:		
02 Codo 2"x 90° =	1.80	Adimensional
	$HL_1 =$	0.33 m.
Tramo: Caseta de Válvulas - Pie de Reservorio Elevado (L = 2 m, PVC-UF, Ø")		2
	$V^2 / 2g =$	0.18 m.
	$\sum K =$	0.80
Accesorios:		
02 Codo 1"x 45° =	0.80	Adimensional
	$HL_2 =$	0.15 m.
Tramo: Nivel Dinam.Tub. Columna interna Pozo Tub.-Caset. Válvulas (L = 8 m, PVC-UR, Ø")		2
	$V^2 / 2g =$	0.18 m.
	$\sum K =$	1.30
Accesorios:		
01 Codo 1"x 90° =	0.90	Adimensional
01 Válvula Compuerta 1" abierta =	0.20	Adimensional
01 Válvula Compuerta 1" abierta =	0.20	Adimensional
	$HL_3 =$	0.24 m.
$HL_T = HL_1 + HL_2 + HL_3$		
Hf (Perdida de Carga Total por Accesorios)	0.71	m.
f) Perdida de Carga Total		
$Hf_{TOTAL} = Hf_{TUBERIAS} + Hf_{ACCESORIOS}$		
Hf TOTAL (Perdida de Carga Total)	1.76	m.

Anexo N° 06 – RESUMEN DE MEMORIA DE CALCULO DE RED DE AGUA

1. POBLACIÓN DE DISEÑO			
Tasa de crecimiento(r)	1.20%	%	
Periodo de diseño (t)	20.00	años	
Nº viviendas	58.00	viviendas	
Densidad de vivienda	4.40	hab./viv.	
Población Actual (Pa)	255.00	hab	
Población Diseño (Pd)	316	hab	
	$Pd = Pa * (1 + r * t)$		
2. CAUDALES DE DISEÑO			
Población Diseño (Pd)		316	hab
Dotación (Dot)		100	lt/hab/día
Coef. variacion máx. diaria (k1)		1.3	
Coef. variación máx. horaria (k2)		2.0	
Caudal promedio (Qp)		0.37	lps
	$Qp = \frac{Pd * Dot}{86400}$		
Caudal máx. diario (Qmd)		0.48	lps
	$Qmd = k1 * Qp$		
Caudal máx. horario (Qmh)		0.73	lps
	$Qmh = k2 * Qp$		
3. CAUDALES EN MARCHA POR TRAMOS			
Caudal unitario (Qunit)		0.00139	lps
	$Qunit = \frac{Qmm}{Ltotal}$		
Caudal en marcha			
	$Qma =$	$Qunit * Ltramo$	

4. LINEA DE ADUCCION

1.-	Qdiseño		0.73	lps
2.-	Cota terreno tanque elevado		102.00	msnm
3.-	Longitud Total de la Línea de Aducción		8.20	m.
	Longitud de tubería F°G° (Aéreo)		6.20	m.
	Longitud de tubería PVC-UF (Enterrado)		2.00	m.
4.-	V(velocidad de la línea de aducción)		0.75	m/s
5.-	Diámetro calculado		1.39	pulg
	$D = \sqrt{\frac{1.9735 * Q_{diseño}}{V}}$			
6.-	Diámetro comercial asumido		1.5	pulg
	Velocidad recalculada		0.64	m/s
7.-	Coeficiente de H-W			
	Coeficiente de H-W para Tub. F°G°		100	√pie/seg
	Coeficiente de H-W para Tub. PVC-UF		150	√pie/seg
8.-	Gradiente Hidráulica			
	Gradiente hidráulica, Tub. F°G° (S1)		26.64	‰
	Gradiente hidráulica, Tub. PVC-UF (S2)		12.57	‰
	$h_f = \left(\frac{Q}{.0004264 * C * D^{2.64}} \right)^{\frac{1}{0.54}}$			
9.-	Perdida de Carga Total (m)		0.19	m.
	Perdida de carga en el tramo de tub F°G°		0.1652	m
	Perdida de carga en el tramo de tub PVC-UF		0.0251	m
10.-	Cota de terreno en A (inicio de la red distrib.)		102	msnm
11.-	Cota Piezometrica en el inicio de Red		108.01	msnm
12.-	Carga disponible al inicio de la Red		6.01	m

Anexo N° 07 – PANEL FOTOGRAFICO



Imagen Fotográfica 01 – Pasaje José Gálvez



Imagen Fotográfica 02 – Parte Frontal de Centro Poblado con Carretera / Pasaje José Gálvez



Imagen Fotográfica 03 – Parte Frontal de Centro Poblado con Carretera

Imagen Fotográfica 04 – Pasaje Las Mercedes

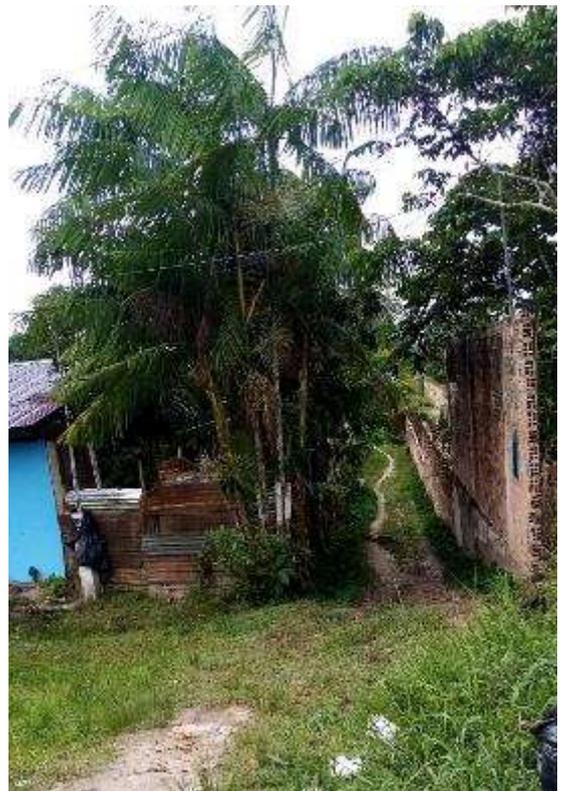




Imagen Fotográfica 05 – Calle Virgen de las Nieves (visto desde Pasaje Las Mercedes)



Imagen Fotográfica 06 – Calle Virgen de las Nieves (vista de colegio primario)



Imagen Fotográfica 07 – Calle Virgen de las Nieves (vista de colegio inicial)



Imagen Fotográfica 08 – Parte Frontal de Centro Poblado con Carretera (vista desde calle Conquistadores)



Imagen Fotográfica 09 – Calle Conquistadores



Imagen Fotográfica 10 – Calle Virgen de las Nieves (vista de canales de aguas servidas existentes)



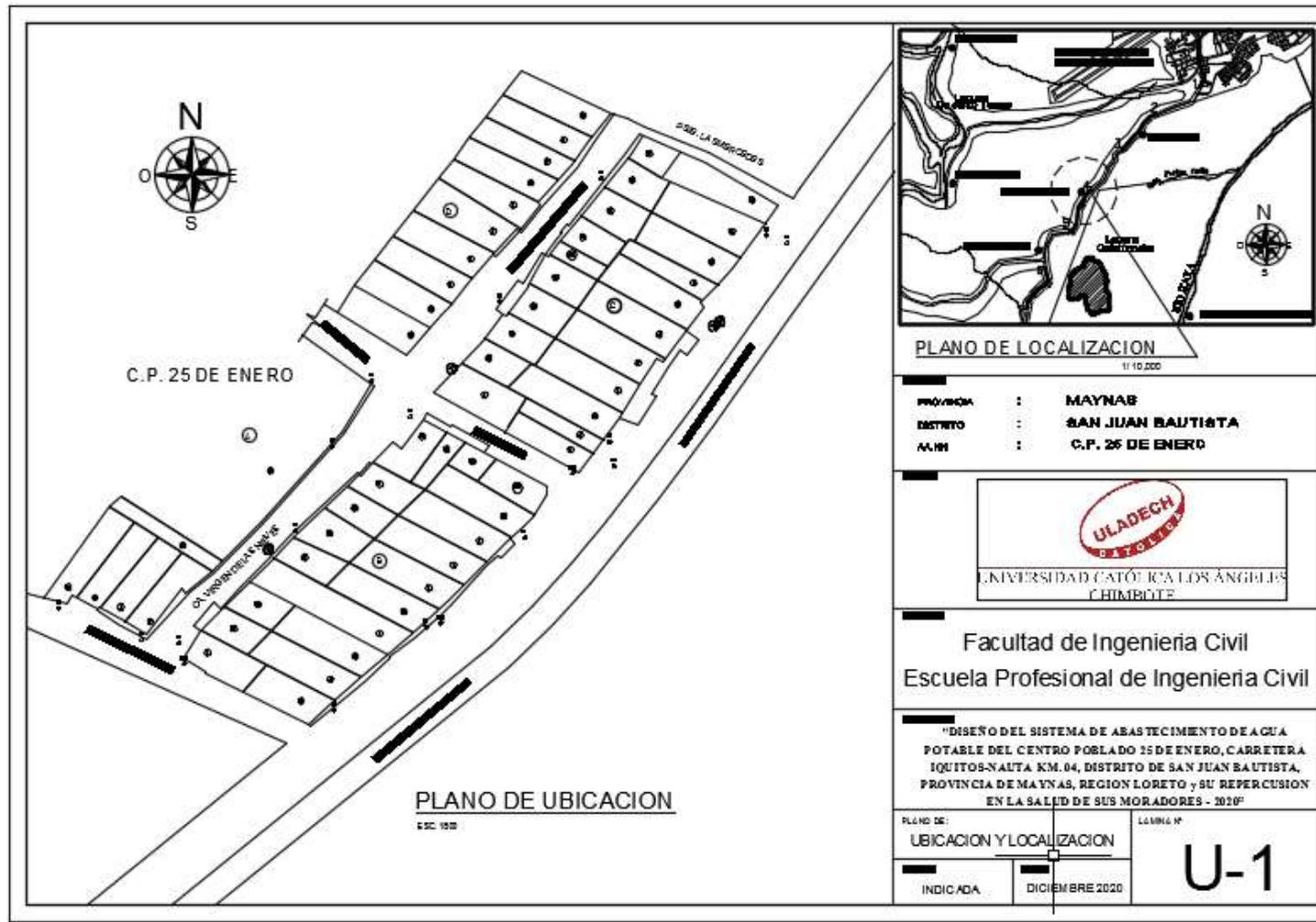
Imagen Fotográfica 11 – Vista de Punto de Bombeo Existente.



Imagen Fotográfica 12 – Vista de Punto de Bombeo Existente.

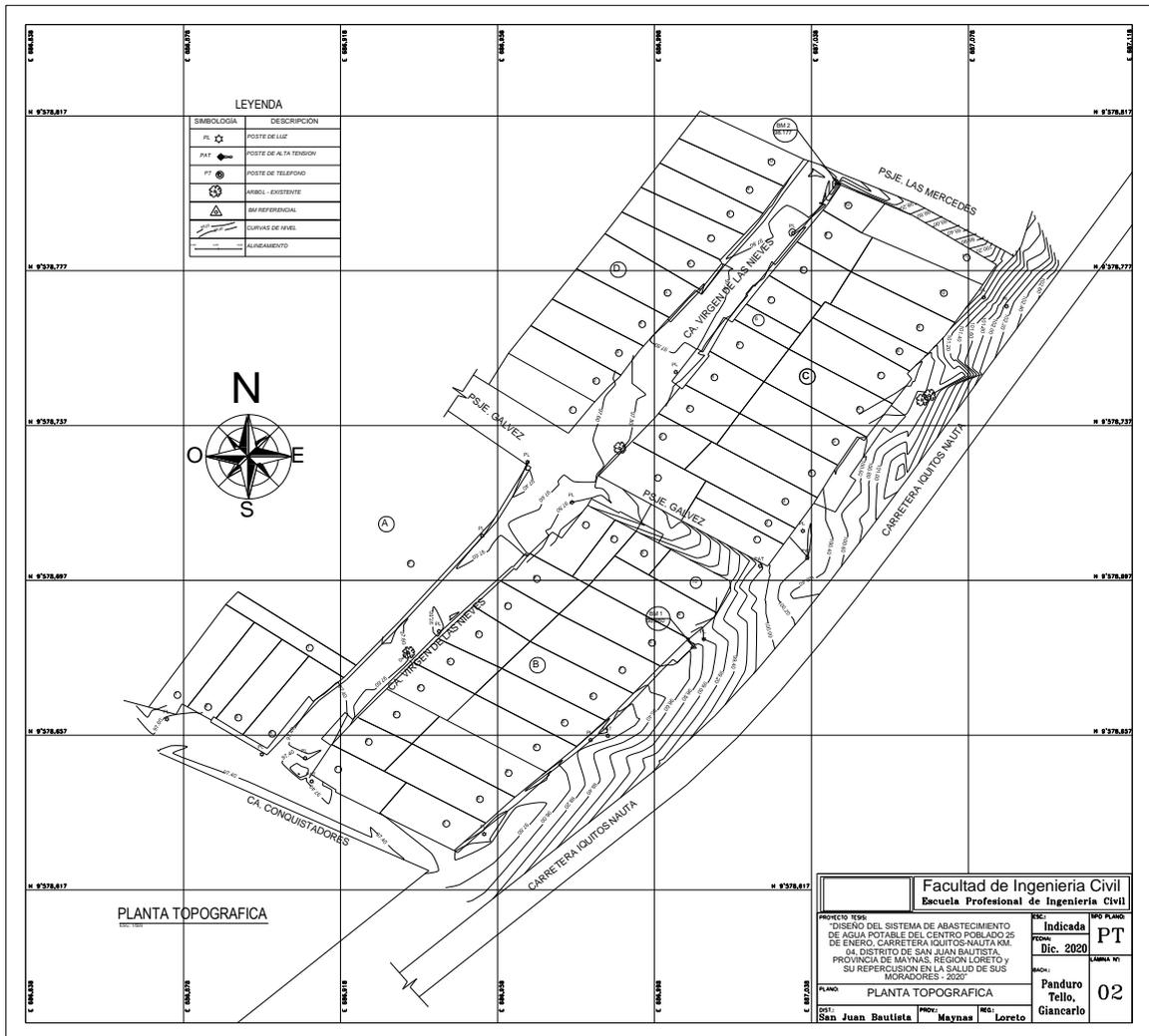
Anexo N° 08 – PLANOS DE DISEÑO

- **PLANO DE UBICACIÓN**

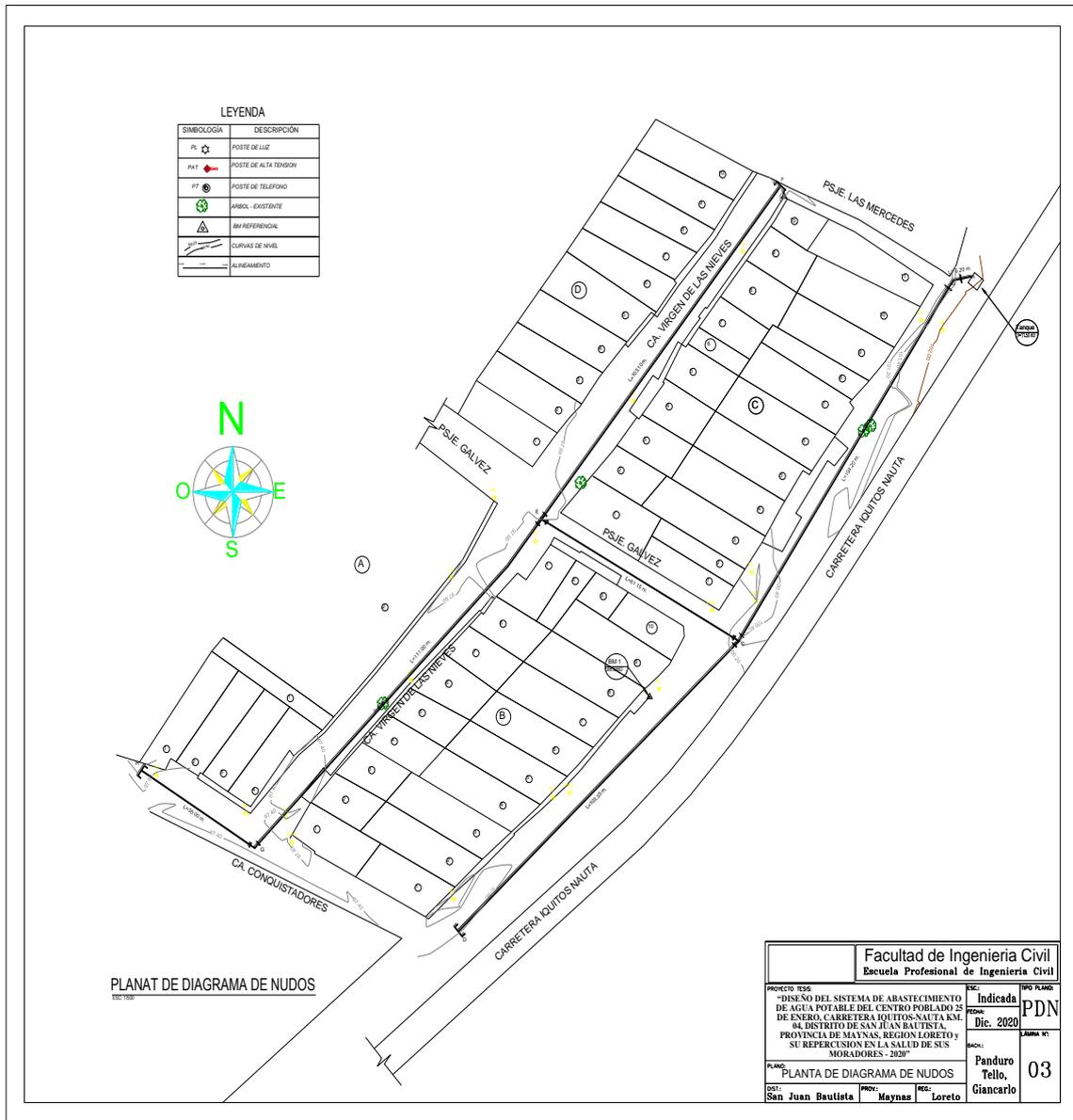


PLANO DE LOCALIZACION	
1:10,000	
PROVINCIA :	MAYNAS
DISTRITO :	SAN JUAN BAUTISTA
ALDEA :	C.P. 25 DE ENERO
Facultad de Ingeniería Civil Escuela Profesional de Ingeniería Civil	
"DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO 25 DE ENERO, CARRETERA IQUITOS-NAUTA KM. 04, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA DE MAYNAS, REGION LORETO y SU REPERCUSION EN LA SALUD DE SUS MORADORES - 2020"	
PLANO DE:	LAMINA N°
UBICACION Y LOCALIZACION	U-1
INDICADA	DICIEMBRE 2020

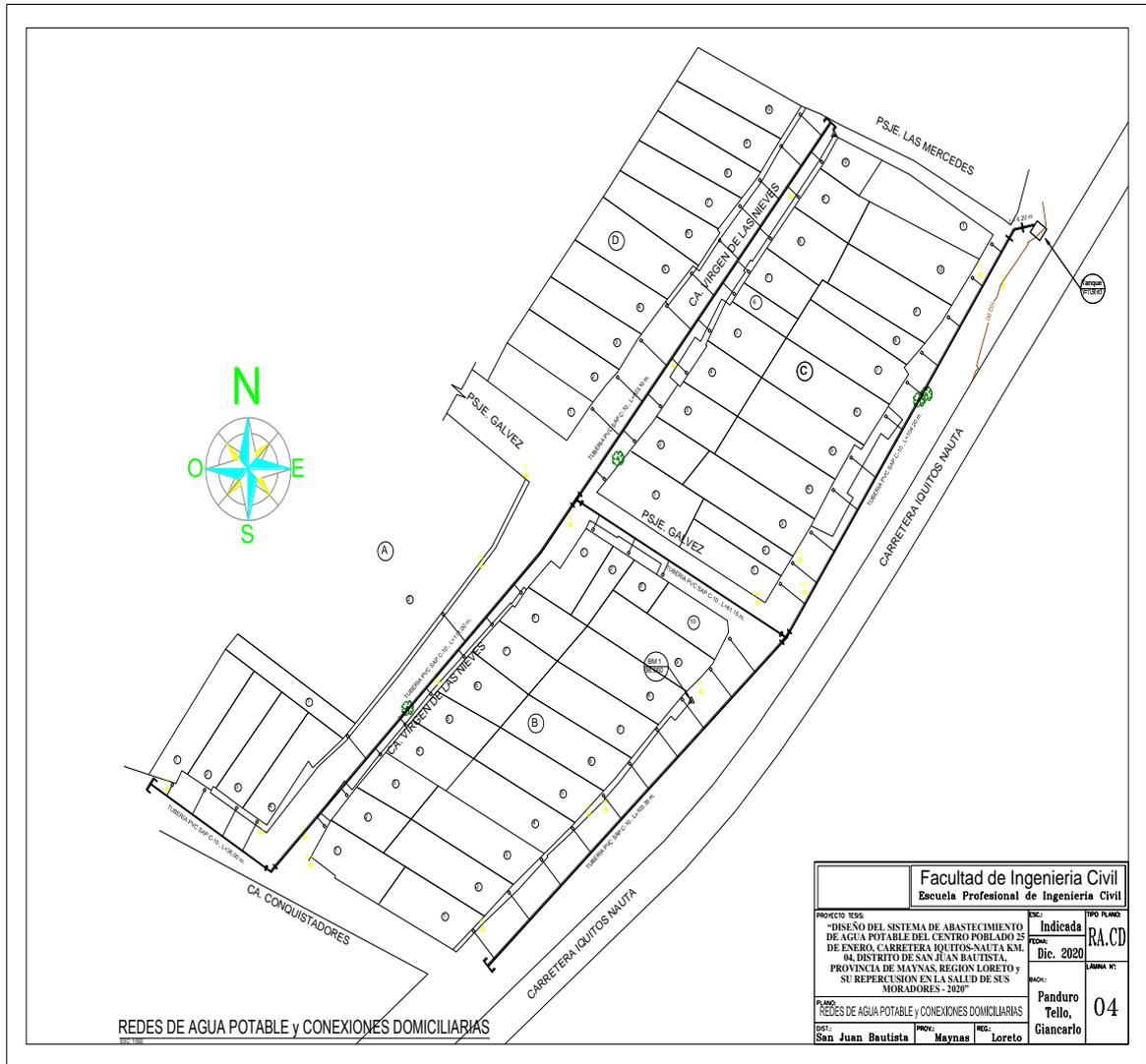
● **PLANO TOPOGRAFICO**



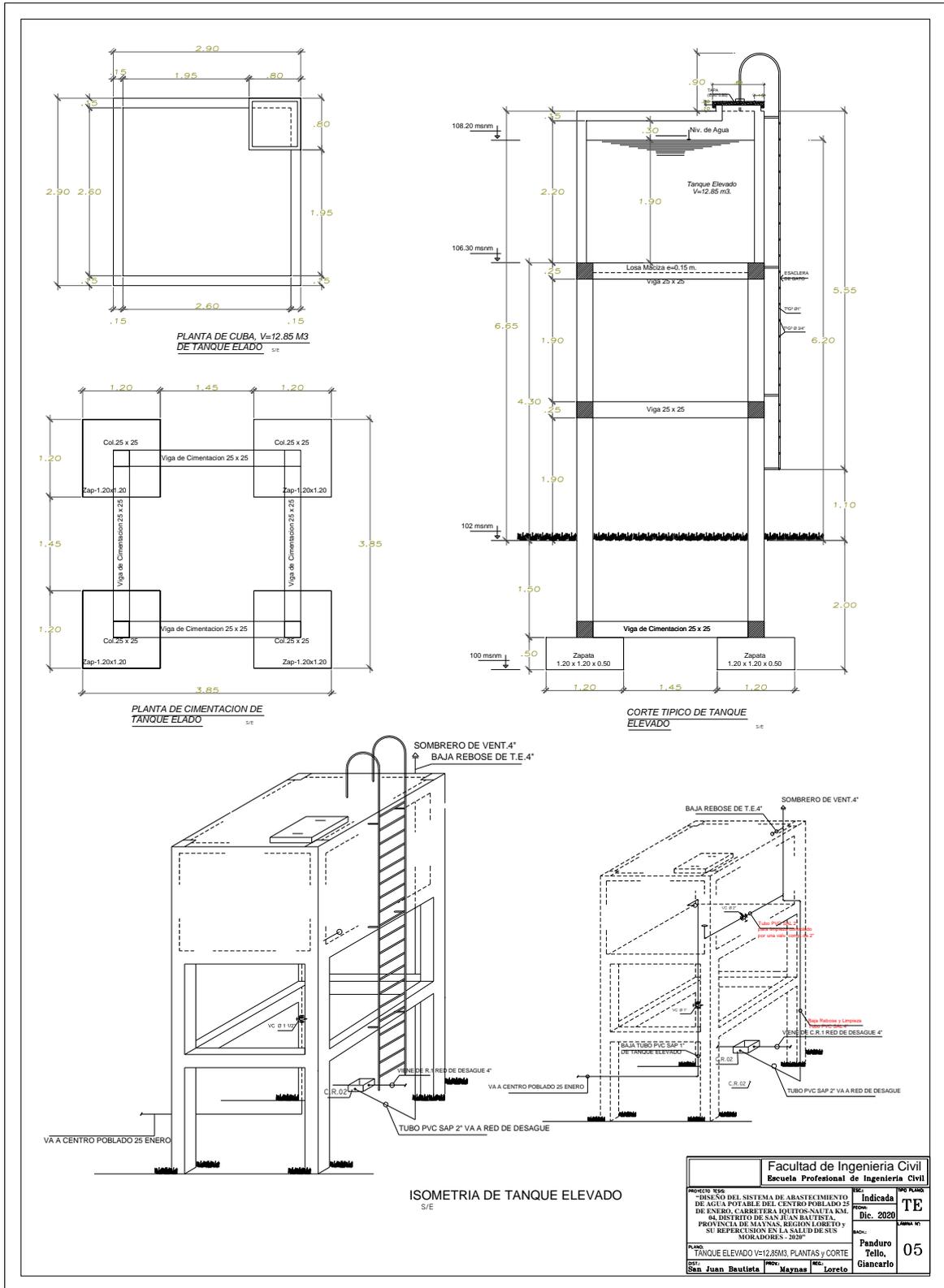
• **PLANO DIAGRAMA DE NUDOS**



• **PLANO RED DE AGUA POTABLE y CONEXIONES DOMICILIARIAS**

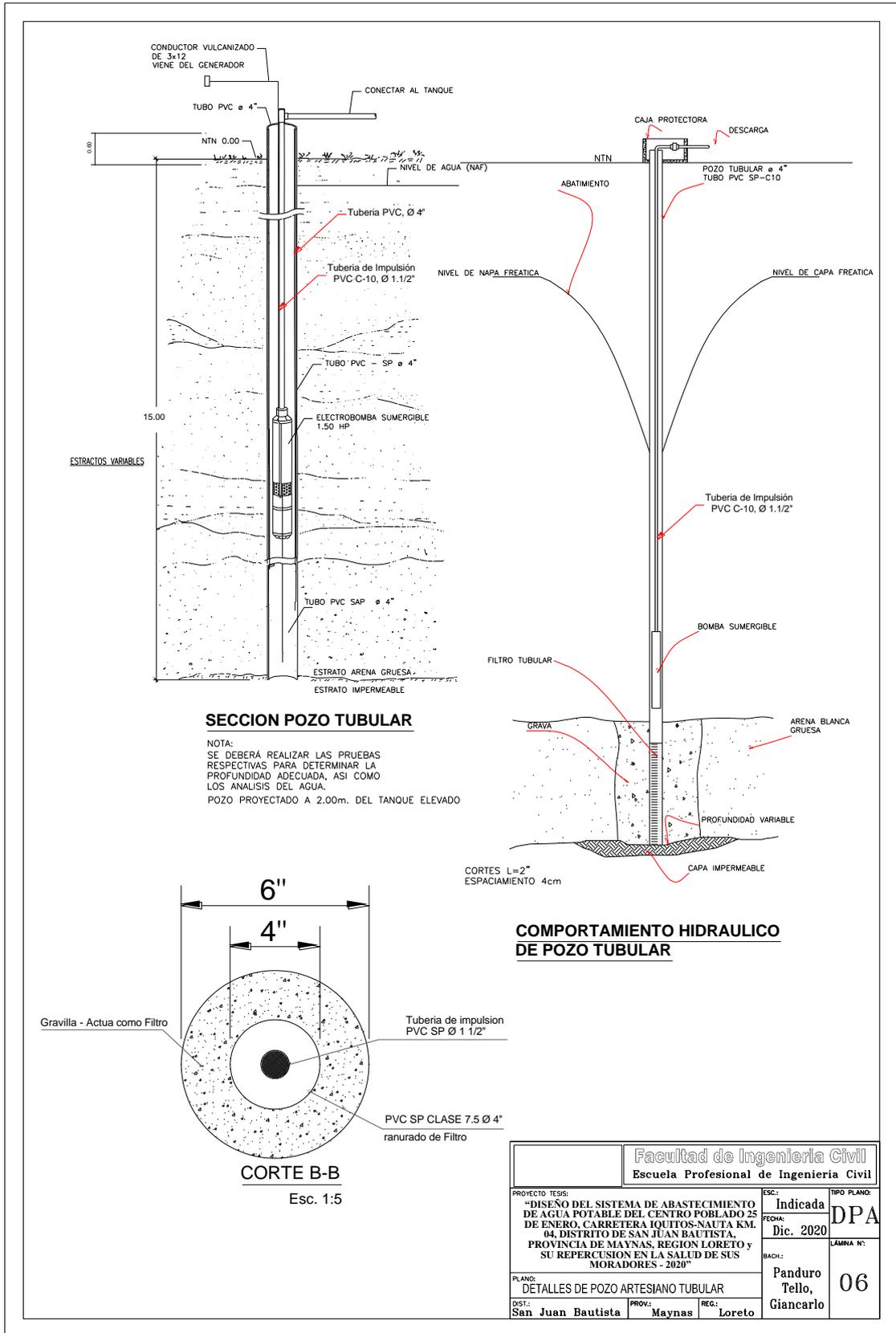


● **PLANO DE TANQUE ELEVADO**

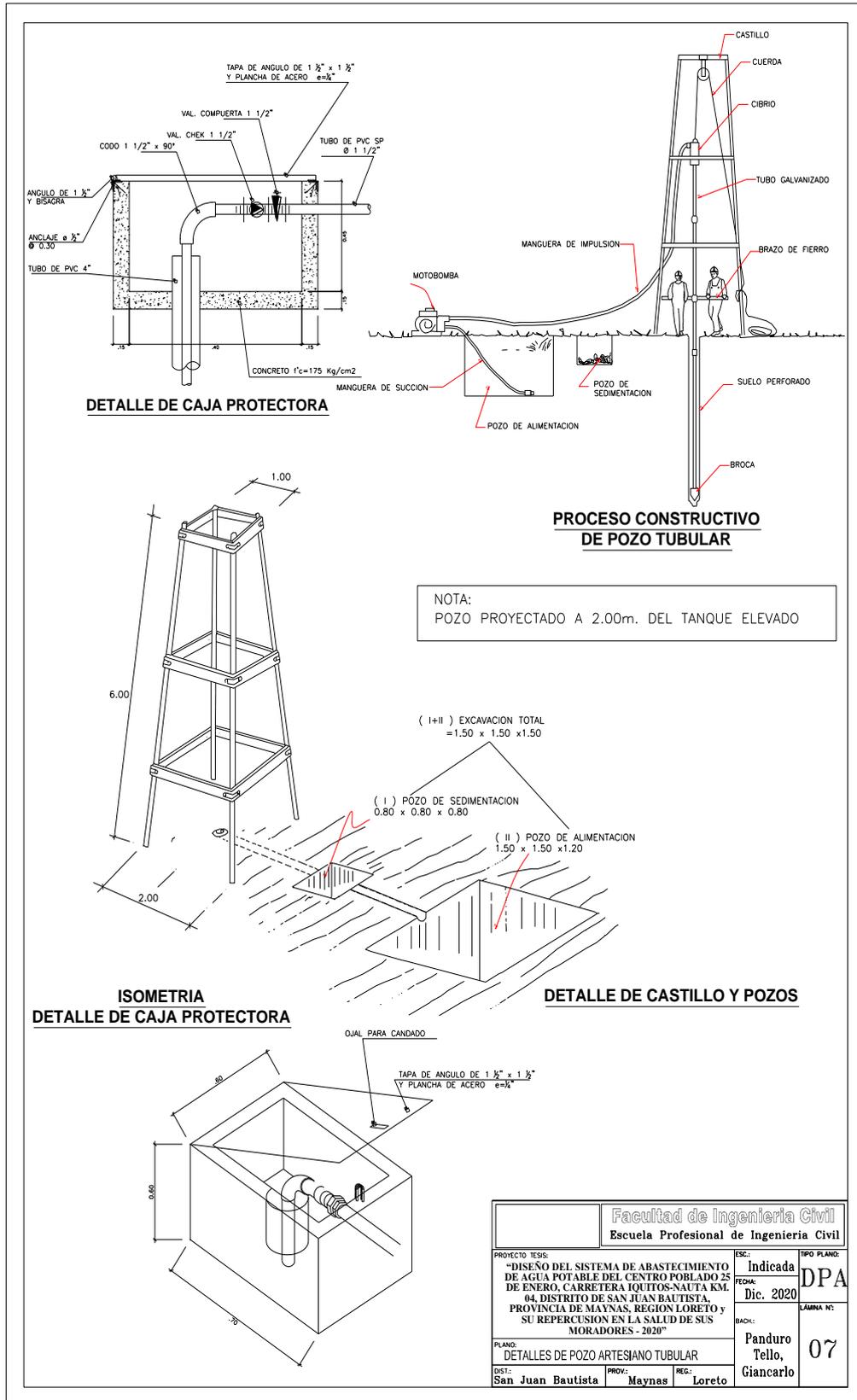


Facultad de Ingeniería Civil		Escuela Profesional de Ingeniería Civil	
PROYECTO: 808	TÍTULO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO 25 DE ENERO, CARRETERA IQUITOS-SANTA ANA, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA DE MAYNAS, REGIÓN LORETO Y SU REPERCUSIÓN EN LA SALUD DE SUS MORADORES. - 2020		INDICADA: TE
PLANO: TANQUE ELEVADO V=12.85M3, PLANTAS Y CORTE	FECHA: Dic. 2020	PROF.: San Juan Bautista	INDICADA: 05
PROF.: San Juan Bautista	PROV.: Maynas	REG.: Loreto	INDICADA: 05

● **PLANO DETALLE DE POZO ARTESIANO -1**



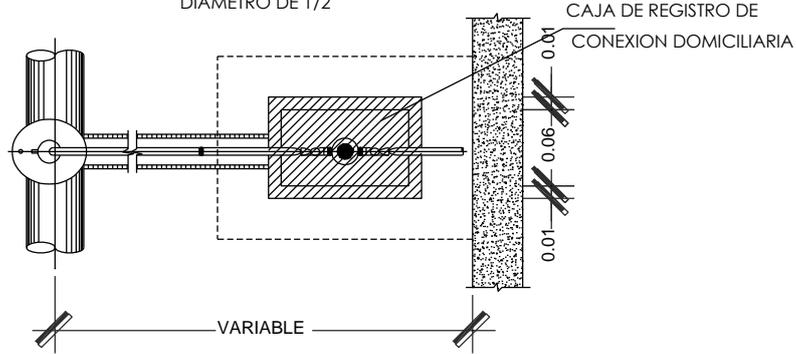
● **PLANO DETALLE DE POZO ARTESIANO -2**



• **PLANO DETALLE DE CONEXIÓN DOMICILIARIA**

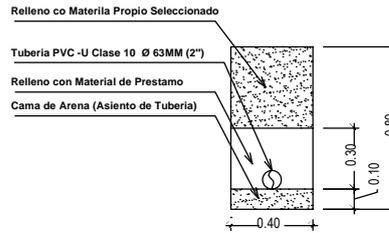
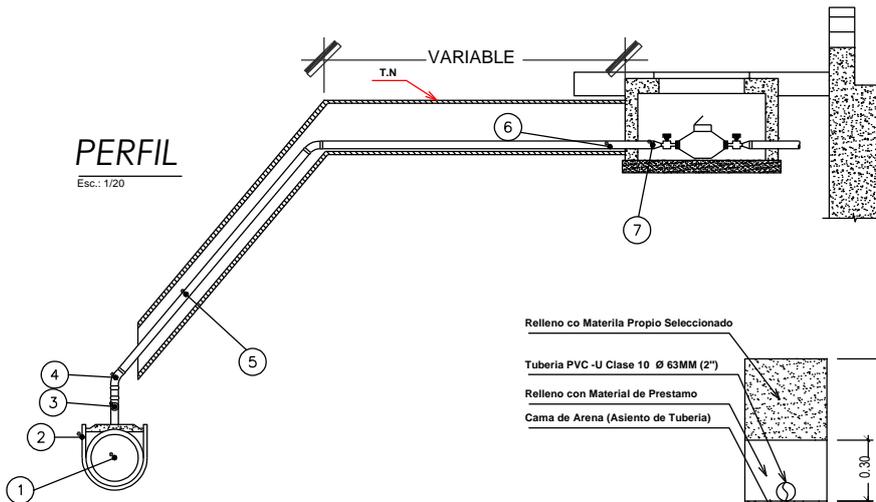
CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE

CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE SIMPLE
DIAMETRO DE 1/2"



PERFIL

Esc.: 1/20



LEYENDA

- 1.-MATRIZ DIAMETRO 63mm (2"). TUBO PVC-SP, C-10
- 2.-ABRAZADERA de f" 1/2" x 3"
- 3.-LLAVE DE TOMA (CORPORATION) TUERCA Y NIPLE
CON PESTAÑA DE 0.05m, PVC-SAP 1/2"
- 4.-CODO 45° Y 90° DE DOBLE UNION - PVC-SP
- 5.-TUBERIA DE CONDUCCION PVC-SP, C-10
- 6.-CODO DE 45° PVC-SP
- 7.-UNION PRESION

DETALLE EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA TUBERIA DE AGUA DE LA RED

Facultad de Ingenieria Civil Escuela Profesional de Ingenieria Civil		ESC:	Indicada	TIPO PLANO:
PROYECTO TESIS: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO 25 DE ENERO, CARRETERA IQUITOS-NAUTA KM. 04, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA DE MAYNAS, REGION LORETO y SU REPERCUSION EN LA SALUD DE SUS MORADORES - 2020"		FECHA:	Dic. 2020	DCD
PLANO: DETALLE DE CONEXIONES DOMICILIARIA		BACH:	Panduro Tello, Giancarlo	LÁMINA N°: 08
DIST.:	PROV.:	REG.:		
San Juan Bautista	Maynas	Loreto		