



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL**

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL
CASERÍO PUERTO ALMENDRA, DISTRITO DE SAN
JUAN BAUTISTA, PROVINCIA DE MAYNAS, REGIÓN
LORETO, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN
SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022**

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

AUTORA

SANGAMA CHU, ERICKA PRISCILLA

ORCID: 0000-0001-8057-8248

ASESOR

LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE – PERÚ

2022

1. Título de la tesis.

Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en el caserío puerto Almendra, distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022.

2. Equipo de Trabajo

Autora

Sangama Chu, Ericka Priscilla

ORCID: 0000-0002-8057-8248

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 Ciencias e Ingeniería,
Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú

Presidente

Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID ID: 0000-0001-9298-4059

Miembro

Lázaro Díaz, Saúl Heysen

ORCID: 0000-0002-7569-9106

Miembro

Bada Alayo, Delva Flor

ORCID ID: 0000-0002-8238-679X

3. Hoja de Firma del Jurado y Asesor

Mgr. SOTELO URBANO, JOHANNA DEL CARMEN
PRESIDENTE

Mgr. LÁZARO DÍAZ, SAÚL HEYSEN
MIEMBRO

Mgr. BADA ALAYO, DELVA FLOR
MIEMBRO

Ms. LEÓN DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL
ASESOR

4. Hoja de Agradecimiento y/o Dedicatoria

Agradecimiento:

Agradecida con dios y la virgen, por darme vida, fuerza y salud. A mis hijos que si no los tuviera, mi vida sería un desastre son mi motivación, por ellos siento ganas de seguir con el objetivo de alcanzar mis metas. Los amo.

Dedicatoria:

La presente tesis está dedicada a Dios, ya que gracias a él he llegado hasta donde estoy, a mis padres y hermanos por sus apoyo incondicional, por sus palabras y sus compañía, a mis hijos por sus amor y el tiempo que sacrificamos, a mis amigos y toda aquella persona que de una u otra forma contribuyó para el logro de mis objetivos.

5. Resumen y Abstract

Resumen:

La investigación se realizó con el objetivo de desarrollar la " evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable, en el caserío puerto almendra, distrito de san juan bautista, provincia de maynas, región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022.

La metodología que se empleó fue del tipo cualitativo y cuantitativo. Nivel del Proyecto Descriptivo, diseño No experimental. Presentando sus variables y matriz de consistencia.

Donde se evaluaron datos del caserío Puerto Almendra, donde la muestra da como resultado 73 viviendas y 435 habitantes donde se realizó el levantamiento de información mediante encuestas, fichas, cuadros y fotos para registrar el estado actual del sistema de abastecimiento de agua potable.

En lo cual se obtuvieron como resultado que la red que los distribuye es de captación subterránea con 100 metros de profundidad, el pozo tiene 7" de diámetro, tubería de ½" pvc, bomba de 2HP, reservorio elevado de mortero armado en forma de cubo con capacidad de almacenamiento de 18m³ de agua; aducción de 4", 2 "de reducción, caja de registro de mortero armado, ingreso y salida de 2"de diámetro y las conexiones.

La población no es abastecida en su totalidad ya que el sistema de abastecimiento fue ejecutado en el año 2011 y debido al crecimiento de la población un porcentaje (%) queda desabastecido debido a la falta de conexión (red de distribución)

Las palabras claves: Mejoramiento, Abastecimiento de Agua, Calidad de Vida.

Abstract.

The research was carried out with the objective of developing the "evaluation and improvement of the drinking water system, in the village of Puerto Almond, district of San Juan Bautista, province of Maynas, Loreto region, for its impact on the health condition of the population - 2022.

The methodology used was qualitative and quantitative. Level of the Descriptive Project, non-experimental design. Presenting its variables and consistency matrix.

Where data from the Puerto Almendra hamlet were evaluated, where the sample results in 73 homes and 435 inhabitants where information was collected through surveys, records, charts and photos to record the current status of the drinking water supply system.

In which they were obtained as a result that the network that distributes them is an underground catchment with a depth of 100 meters, the well is 7" in diameter, ½" PVC pipe, 2HP pump, elevated reservoir of reinforced mortar in the form of a cube. with storage capacity of 18m³ of water; 4" adduction, 2" reduction, reinforced mortar check box, 2" diameter inlet and outlet, and connections.

The population is not supplied in its entirety since the supply system was implemented in 2011 and due to population growth, a percentage (%) is left unsupplied due to lack of connection (distribution network)

Keywords: Improvement, Water Supply, Quality of Life.

6. Contenido

1. Título de la tesis.....	I
2. Equipo de Trabajo	III
3. Hoja de Firma del Jurado y Asesor	IV
4. Hoja de Agradecimiento y/o Dedicatoria	V
5. Resumen y Abstract.....	VII
6. Contenido.....	IX
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.....	X
I. Introducción.....	11
II. Revisión de la Literatura.....	13
2.1. Antecedentes:	13
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	13
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	15
2.1.3. Antecedentes Locales.....	18
2.2. Bases teóricas de la investigación:	19
III. Hipótesis.....	38
IV. Metodología.....	39
4.1. El tipo de investigación	39
4.2. Nivel de la investigación	39
4.3. Diseño de la investigación. (Incluye hipótesis si se requiere).....	39
4.4. El universo y muestra.	40
4.5. Definición y operacionalización de variables.	40
4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:.....	43
4.7. Plan de análisis.	43
4.8. Matriz de consistencia	44
4.9. Principios éticos:	45
V. Resultados.....	46
VI. Conclusiones.....	71
Aspecto Complementario.	73
Referencias bibliográficas	74
Anexos:	78

Anexo N°01: Norma Técnica de Diseño.....	79
Anexo N° 02: Información Social.....	89
Anexo N° 03: Panel Fotográfico.....	97
Anexo N° 04: Estadísticas de Evaluación. (Crecimiento – Agua potable).....	102
Anexo N° 05: Protocolo de Consentimiento informado	111
Anexo N° 06: Planos de diseño de Red de distribución.....	109
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.	
Figura N° 01. Sistema de Abastecimiento por Bombeo con tratamiento..	24
Figura N° 02. Sistema de Abastecimiento por Bombeo sin tratamiento...	26
Figura N° 03.Sistema de Abastecimiento por Gravedad con tratamiento.	28
Figura N° 04.Sistema de Abastecimiento por Gravedad sin tratamiento..	30
Tabla N° 01. Periodos de diseño de infraestructura sanitaria	39
Tabla N° 02. Dotación de agua según opción tecnológica y región (1/hab.d)	41
Tabla N° 03. Dotación de agua para centros educativos.....	41
Tabla N° 04. Determinación del Qmd para diseño	43
Tabla N° 05. Operacionalización de Variables.	47
Tabla N° 06. Matriz de consistencia.	50
Tabla N° 07: Cuestionario de encuesta.	55
Tabla N° 08. Calculo Poblacional Caserío Puerto Almendra	68
Tabla N° 09. Calculo Demanda de Agua Potable Caserío Puerto Almendra.....	69
Tabla N° 10. Calculo de Almacenamiento. Agua Potable Caserío Puerto Almendra.....	70
Tabla N° 11. Resultados de la condición Sanitaria del Caserío Puerto Almendra.....	72
Cuadro N° 01. Resumen de los Resultados (Pozo Perforado)	56
Cuadro N° 02. Resumen de los Resultados (Reservorio).....	57
Cuadro N° 03. Resumen de los Resultados (Línea aducción).....	58
Cuadro N° 04. Resumen de los Resultados (Red de Distribución).....	59
Cuadro N° 05. Redes de Distribución existentes de agua potable.	59
Gráfico N°01. Resumen de los resultados de la incidencia sanitaria.	73

I. Introducción

El objetivo de mi proyecto de Investigación, tuvo como finalidad proveer los estudios detallados para abastecer de agua y reducir los focos infecciosos de la localidad del caserío Puerto Almendra perteneciente al distrito de San Juan Bautista. Donde se desarrolló una mejora en sus vidas cotidianas, en un marco social aceptable. La escases de agua potable que afecta a la gran mayoría de los pequeños pueblos en la selva del Perú, siendo un gran problema social de nuestro país, el cual impide su incremento como sociedad.

El agua potable es de suma importancia para el ser humano ya que reduce focos infecciosos, enfermedades gastrointestinales y dérmicos, también podemos mencionar que debido a la potabilización se reduce el tiempo que se emplea en recolectarlo y esfuerzo físico, mejorando como sociedad tanto en salud que es lo más importante y la economía.

Para empezar mi investigación se desarrolló en lo siguiente: **Enunciado del problema** ¿Evaluación y Mejoramiento del sistema de agua potable, en el caserío puerto Almendra, distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022?. Se mostró el problema y se propuso el **Objetivo general** Que fue Desarrollar la Evaluación y Mejoramiento del sistema de agua potable, en el caserío puerto Almendra, distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022. **La justificación** Se dio por el interés para conseguir una mejora en la red de abastecimiento de agua potable en la población del caserío puerto almendra

y así se pudo encontrar soluciones a los problemas que presentaron actualmente, en el sistema de abastecimiento y el agua que se consume. Los pobladores del caserío puerto almendran. Colaboró con las autoridades para mejorar la red que los abastece. **La metodología** que se empleó fue del **tipo** cualitativo y cuantitativo. **Nivel** del Proyecto Descriptivo, **diseño** No experimental. **El universo** para el presente proyecto fueron los sistemas de abastecimiento de agua potable en las zonas rurales. En este caso **la muestra** fue el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Puerto Almendra, distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población.

La delimitación espacial: Caserío Puerto Almendra, distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, región Loreto - 2022.

II. Revisión de la Literatura

2.1. Antecedentes:

2.1.1. Antecedentes Internacionales.

- a) Destaca Chafla.(1) En su proyecto de tesis **“Operación del sistema de abastecimiento de agua potable de la parroquia rio negro, catón baños Provincia de Tungurahua”** tuvo como **Objetivo** de generar un manual de operación para el sistema de abastecimiento de agua potable, **la Metodología** fue explorativa de las diferentes **variables** hidráulicas que contiene el sistema existente, en la **conclusión** se obtuvieron datos reales Estos datos nos permitieron tener un correcto diagnóstico de cómo funciona actualmente la red de distribución y conducción también se usó el Software, se **Recomienda** construir cámaras rompe presiones en las partes mencionadas que se **diseñaran** para que el sistema funcione en su total normalidad para garantizar el correcto uso de las tubería.

- b) Agrega Gonzáles. (2) En su trabajo de grado **“Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y disposición de excretas de la población del corregimiento de Monterrey, municipio de Simití, departamento de Bolívar, proponiendo soluciones integrales al mejoramiento de los sistemas y la salud de la comunidad”**. El siguiente estudio caracteriza la problemática del agua de consumo que actualmente viven los habitantes de Monterrey, un corregimiento ubicado al sur del departamento de Bolívar- Colombia, que por su condición de conflicto armado y olvido estatal, no dispone de agua potable y saneamiento básico. **El objetivo** del siguiente trabajo de grado, fue evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable de la población y disposición de excretas de la población, con el fin de proponer soluciones integrales para los sistemas y la salud de la comunidad. Para alcanzar este objetivo, se analizó la calidad de agua de consumo, recolectando 10 muestras de agua, de las cuales a 5 se les realizó análisis físico-químico y bacteriológico y a las 5 muestras restantes,

caracterizadas por tener algún tipo de tratamiento previo al consumo, se les realizó únicamente análisis bacteriológico, para determinar la eficiencia de este tratamiento. Posteriormente, se realizó un sondeo, encuestando a 36 personas de la comunidad, para conocer la presencia de sintomatología de enfermedades de origen hídrico; por último, mediante información primaria y secundaria se evaluó la problemática tanto de los sistemas de abastecimiento de agua como la disposición de excretas desde una perspectiva político-normativa, biofísica, tecnológica y socio-económica. Los resultados obtenidos en esta investigación determinaron que efectivamente el agua no cumple con los criterios de calidad para consumo humano propuestos en la Resolución 2115 del 2007 de la Norma Colombiana, debido a dos factores principales: primero, no existe un sistema adecuado de disposición de excretas en el corregimiento y segundo se realizan actividades mineras ilegales aguas arriba del río Boque. Así mismo, el estado y las Corporaciones Autónomas Regionales competentes, incurren en el incumplimiento tanto de las normas del sector de agua potable y saneamiento básico, como las normas ambientales que protegen la cuenca del recurso hídrico. Así pues, se propone a corto plazo, la implementación de métodos caseros de tratamiento para agua de consumo y la adecuación y optimización de las estructuras del acueducto; a mediano plazo, se proponen talleres de prácticas de higiene y apropiación del territorio, seguido de acciones legales que hagan cumplir a los entes competentes el servicio de agua potable y saneamiento básico a la comunidad, y a largo plazo, la prestación del servicio debe ser brindada por una empresa que garantice los criterios básicos de calidad del agua y disposición de excretas con sus respectivos tratamientos.

2.1.2. Antecedentes Nacionales.

- a) Argumenta **Panduro Tello (15)** que su tesis fue elaborada para **“Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado 25 de Enero, carretera Iquitos – Nauta km 04, Distrito San Juan Bautista, Provincia de Maynas, Región Loreto y su repercusión en la salud de sus moradores - 2020”**.

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. 13 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.

- b) **Sánchez (28)** Refiere En su tesis **“Evaluación y Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el asentamiento humano Las almendras, Yarinacocha, Coronel Portillo, Ucayali”**.

El asentamiento humano las almendras está ubicado a 7.2 kilómetros de la ciudad, tiene una avenida enripiada en regulares condiciones, las viviendas son de madera en un 90% y el resto de material noble, cuenta con agua potable de captación subterránea, con una línea de impulsión desde la captación hasta el los tanques de almacenamiento, perfilado a través de bombeo, y tuberías de aducción hasta las cotas de distribución, con redes de distribución cerradas, energía eléctrica; pero no cuenta con desagüé, algunos moradores tienen pozos sépticos y otros con letrinas. Dentro de las actividades económicas que se ha podido registrar tenemos: Independientes, comerciantes, agricultores, empleados públicos entre otros. . El asentamiento humano Las almendras no cuenta con Instituciones Educativas ni centro de salud, pero si cuenta con empresas quien se abastece de agua potable propia. De la realidad problemática anterior se formula el siguiente problema: ¿Cuál es la evaluación y

mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el asentamiento humano las almendras, Yarinacocha, Coronel Portillo, Ucayali? El siguiente trabajo tiene justificación social debido a que beneficiará a las personas del asentamiento humano las almendras, empleando la metodología para evaluar cada componente de los sistemas de agua potable mejorando el estado sanitaria, 1-3 el crecimiento demográfico en el lugar nos permite hacer un rediseño de los sistemas del agua potable. El estudio se ha elegido en dicho lugar debido al fallo de los servicios básicos que aqueja a toda la región de Ucayali. Para poder lograrlo nos planteamos el siguiente objetivo general: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el asentamiento humano las almendras, Yarinacocha, Coronel Portillo, Ucayali. Con los objetivos específicos siguientes: Evaluar cada componente del sistema de suministro de agua potable en el asentamiento humano las almendras, Yarinacocha, Coronel Portillo, Ucayali, Evaluar la calidad de agua potable del sistema de abastecimiento en el asentamiento humano las almendras, Yarinacocha, Coronel Portillo, Ucayali, Formular un diseño para el sistema de suministro de agua potable en el asentamiento humano las almendras, Yarinacocha, Coronel Portillo, Ucayali. Formulándose la hipótesis general: La evaluación del sistema de agua potable nos permitirá mejorar la condición sanitaria del asentamiento humano las almendras, Yarinacocha, Coronel Portillo, Ucayali. Con las hipótesis específicas: ¿Será posible elaborar el mejoramiento del abastecimiento de agua potable del asentamiento humano las almendras, Yarinacocha, Coronel Portillo, Ucayali? ¿En qué medida mejorará el sistema de abastecimiento de agua potable del asentamiento humano las almendras, Yarinacocha, Coronel Portillo, Ucayali con los diseños planteados para la mejora de la condición sanitaria?

2.1.3. Antecedentes Locales.

- a) Como expresa **Noriega (8)**. En su tesis que fue diseñada para **“Evaluación y Mejoramiento Del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable En la Localidad de Providencia, Distrito de Trompeteros Provincia de Loreto, Departamento Loreto, para su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población – 2021”**.

La comunidad de Providencia no cuenta con un sistema de agua potable propio, es abastecida por la empresa PLUSPETRO. Mayormente usan el agua del río Corriente que no cuenta con las condiciones de salubridad, por la contaminación de excretas y otros, para dar inicio con la investigación se planteara el siguiente **enunciado del problema**: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la Localidad de Providencia, distrito Trompeteros, provincia de Loreto, Departamento Loreto, para su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población – 2021, Para dar propuesta el problema, se propondrá el siguiente **Objetivo general**; Desarrollar la Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la Localidad de Providencia, Distrito Trompeteros, Provincia de Loreto, Departamento Loreto, en el **objetivo general**, se proyectó una evaluación en el sistema de abastecimiento de agua potable en la Localidad; para Obtener la incidencia con la investigación se **justificará** por interés de una evaluación para el sistema de abastecimiento, que se presentan actualmente la investigación se podrá definir los problemas existentes que tienen el sistema y la calidad del agua. **La metodología** tendrá las siguientes características. **El tipo** será correccional y transversal, **El nivel** cualitativo y cuantitativo **El diseño** es no experimental, porque se describirá la existencia de la zona a investigar, se iniciará en buscar antecedentes y elaboración de marco conceptual, detallar los mecanismos que permiten el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la Localidad de Providencia, Distrito Trompeteros, Provincia de Loreto, Departamento Loreto– 2021. **El universo y muestra** de la investigación estará realizada por el sistema de abastecimiento de agua

potable de la Localidad de Providencia, Distrito Trompeteros, Provincia de Loreto, Departamento Loreto, para su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población – 2021.

- b) El propósito de la presente investigación se realiza en Characato-Arequipa – Bach. **Carlos Gustavo Miranda Ríos (29)**.

“Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y tratamiento de desagüe para el distrito de Characato - 2013”; el objetivo fundamental de la presente investigación fue mejorar el sistema de agua y alcantarillado reduciendo con este los elevados porcentajes(%) de enfermedades gastrointestinales y parasitarias para lo cual hace mención el diseño del sistema de redes matrices de agua potable, desagüe y el tratamiento de desagüe del distrito de Characato, para que permita mejorar la dotación, calidad de agua potable y saneamiento, la **metodología** empleada fue cuasi experimental, una de las **conclusiones** fue que mediante la ejecución del Proyecto Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Tratamiento de Desagüe para el distrito de Characato se reducirá los elevados índices de enfermedades gastrointestinales y parasitarias, y elevará las condiciones de vida y salubridad de la población con agua de buena calidad y un adecuado servicio de alcantarillado.

2.2. Bases teóricas de la investigación:

2.2.1. Evaluación y mejoramiento de abastecimiento de agua potable:

2.2.1.1. Agua Potable.

El agua debe ser: “adecuada para consumo humano y para todo uso doméstico habitual, incluida la higiene personal”. Por lo tanto, el uso del agua no debería presentar riesgo de enfermedades a los consumidores. (10)

2.2.1.2. Importancia del agua.

El planeta Tierra es el más privilegiado porque en ella encontramos uno de los elementos primordiales e indispensables para la supervivencia de los seres vivos y es el Agua, ya sea en cualquiera de sus formas (sólida, líquida, agua salada o agua dulce). (11)

2.2.1.3. Abastecimiento de Agua.

Se entiende por abastecimiento de agua al conjunto de obras e instalaciones que tiene por finalidad satisfacer las necesidades de agua de una comunidad, tanto desde un punto de vista cuantitativo como cualitativo. (12)

2.2.1.4. Sistema de Abastecimientos de agua Potable:

El Sistema de Abastecimiento de Agua, es una obra de ingeniería civil para beneficiar a la población de un determinado lugar con población existente de agua tratada o potable para cubrir sus necesidades fisiológicas. (12)

2.2.1.5. Mejoramiento del Sistema de abastecimiento de agua potable.

Es el trabajo de ingeniería civil que consiste en mejorar alguna infraestructura, Obra de construcción, obra de abastecimiento, etc. Que fue construida en algún tiempo y necesita mejora en un tiempo determinado. (13)

2.2.2. Las fuentes de abastecimiento de agua se dividen en:

a) Agua Superficiales.

Las aguas superficiales continentales son todas aquellas quietas o corrientes en la superficie del suelo. Se trata de aguas que discurren por la superficie de las tierras emergidas (plataforma continental) y que, de forma general, proceden de las precipitaciones de cada cuenca. Estas se encuentran sobre la superficie del planeta. (14)

b) Agua Subterráneas.

El agua subterránea representa una fracción importante de la masa de agua presente en los continentes, bajo la superficie de la Tierra, tanto en el suelo como en el subsuelo ya que, convencionalmente. (14)

c) Agua de Manantiales

Un manantial es una corriente de agua que proviene de una fuente subterránea o de entre las rocas y que emerge a la superficie. Algunos manantiales surgen por la filtración de agua de lluvia, nieve o por rocas ígneas, que dan lugar a las aguas termales. (14)

2.2.3. Tipos de Sistema abastecimiento de agua Potable.

1) Sistema por bombeo

a) Con tratamiento

En este tipo de sistemas, se necesitará dar presión en la red de distribución para elevar el agua hasta un reservorio. El tipo de estructura va a depender del tipo de captación que se utilice, se requerirá de una limpieza física como cámara de desarenado y reja de desbaste para limpiar sedimentos atraídos por el agua y evitar futuros deterioros del sistema. (25)

Sus componentes son:

- Captación.
- Línea de conducción o impulsión.
- Planta de tratamiento de agua.
- Estación de bombeo de agua.
- Reservorio.
- Línea de aducción
- Red de distribución.
- Conexiones Domiciliarias

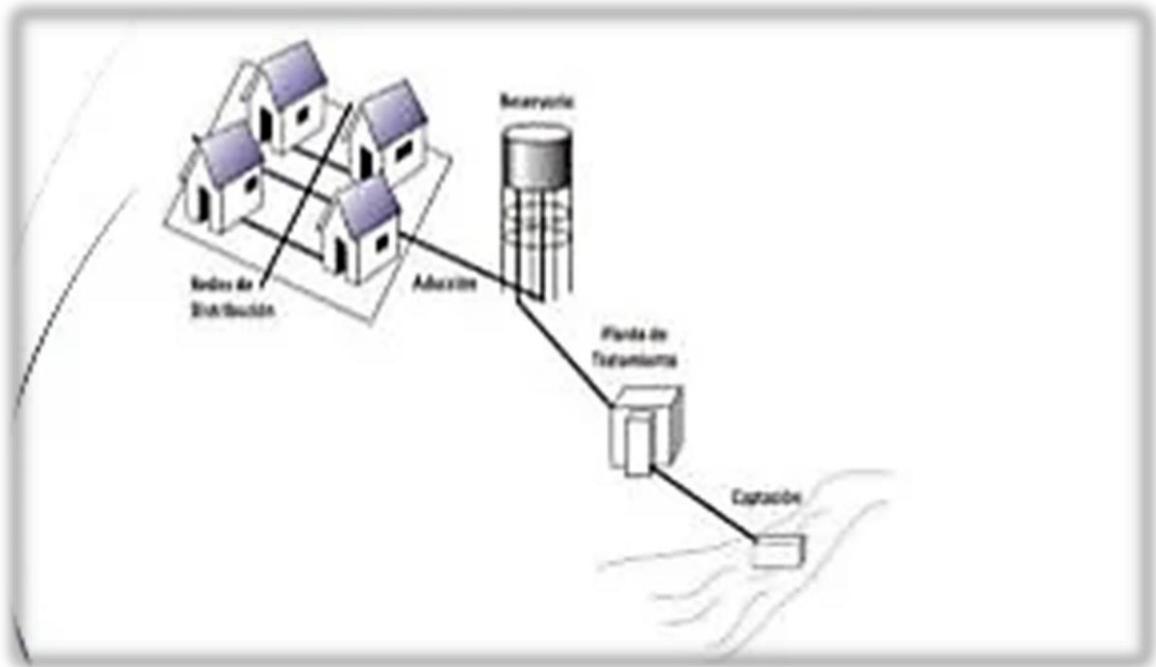


Figura N° 01. Sistema de Abastecimiento por Bombeo con tratamiento.

b) Sin tratamiento

En este tipo de sistema, se necesitara una base o estructura mecanizada que capte e impulse desde el subsuelo hacia un almacenamiento de agua o reservorio para luego ser distribuida a los hogares. Cuando el agua está distribuida correctamente es importante que los pobladores opten por su tratamiento y almacenamiento para mejorar la calidad de agua (agua hervida, clorada o filtración) (25).

Sus componentes son:

- Captación.
- Estación de bombeo de agua.
- Línea de conducción o impulsión.
- Reservorio.
- Línea de aducción.
- Red de distribución
- Conexiones domiciliarias

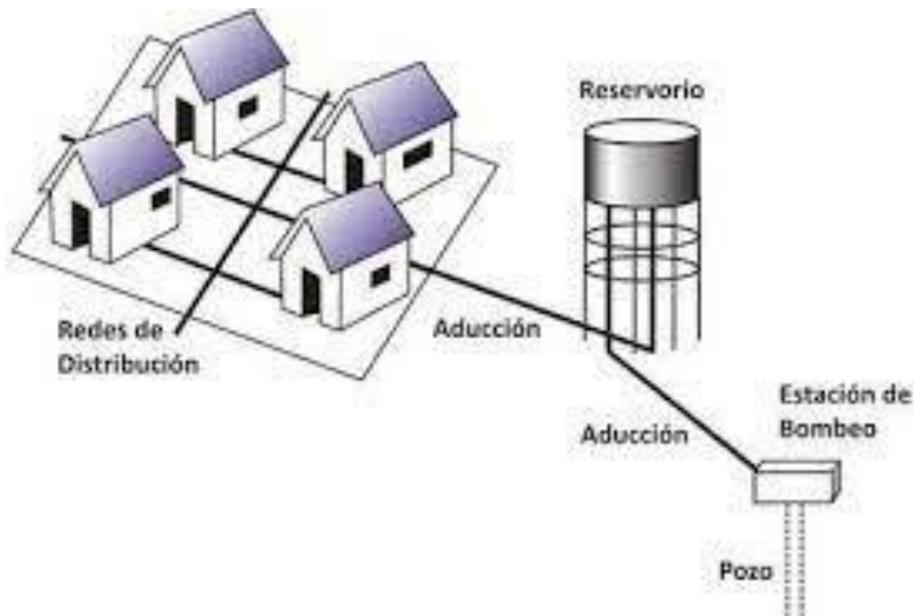


Figura N° 02. Sistema de Abastecimiento por Bombeo sin tratamiento.

2) Sistema por Gravedad

a) Con tratamiento.

Este tratamiento da inicio en lugares de mayor altura (hielos glaciares o similares); está conformada por la estructura de captación, una planta de tratamiento, una red de conducción, un reservorio y una red de aducción para la distribución a las viviendas. (12)

Sus componentes son:

- Captación
- Línea de conducción o impulsión.
- Planta de tratamiento de agua.
- Reservorio.
- Línea de aducción.
- Red de distribución.
- Conexiones domiciliarias

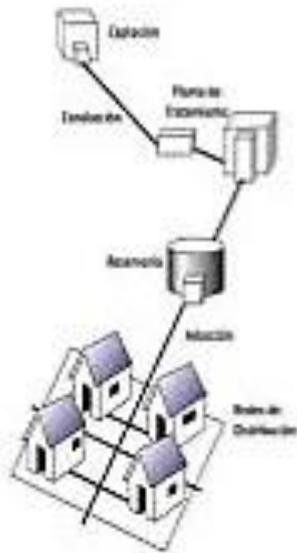


Figura N° 03. Sistema de Abastecimiento por Gravedad con tratamiento.

b) Sin tratamiento

Este tratamiento da inicio en lugares de mayor altura (hielos glaciares o similares); está conformada por una estructura de captación, una red de conducción, un reservorio y una red de aducción para la distribución a las viviendas. (12)

Sus componentes son:

- Captación.
- Línea de conducción o impulsión.
- Reservorio
- Línea de aducción
- Línea de distribución
- Conexiones domiciliarias



Figura N° 04.Sistema de Abastecimiento por Gravedad sin tratamiento.

2.2.4. Como se compone un Sistema de Abastecimiento de agua potable:

Componentes:

- Obra de Captación
- Línea de conducción
- Planta de tratamiento
- Reservorio
- Línea de aducción
- Redes de distribución
- Conexiones domiciliarias
- Estación de bombeo
- Línea de impulsión

a) **Obra de Captación**

En una obra de captación hay que facilitar el paso de las aguas de dicho acuífero hasta el pozo o sondeo, sacar el máximo partido de una excavación hasta encontrar el agua. El acuífero tiene una técnica difícil el cual tenemos que aprovechar, estas obras de captación pueden ser: (22)

- Captación de agua de **lluvias recogida.**
- Captación de aguas superficiales de **arroyos, lagos y ríos.**
- Captación de agua subterránea proveniente de un **manantial**
- Captación de agua subterránea proveniente **pozos perforados.**

b) **Línea de conducción (transporte)**

Transporta el agua desde la fuente de captación hasta el reservorio de almacenamiento. (22)

- Conducción por gravedad
- Conducción por bombeo
- Conducción por bombeo – gravedad

c) **Planta de tratamiento**

Es el proceso físico, químico o biológico que está diseñadas para retirar los fenómenos que contaminan el agua, depurando los residuos orgánicos (neutralización, desinfección, la eliminación de nitrógeno, fosfato, descarchado y desmanganización) (11)

d) Reservorio de almacenamiento:

Permitirá satisfacer la máxima demandas de consumo de agua a la población. (11)

Tipos de reservorios:

- Reservorio Enterrado:

Son construidos por debajo de la superficie del suelo.

- Reservorio elevado:

Generalmente tienen forma esférica, cilíndrica y son construidos sobre torres, columnas, pilotes, etc.

- Reservorio apoyado:

Son construidos directamente sobre la superficie del suelo.

e) Línea de aducción (transporte)

Transporta el agua desde el reservorio de almacenamiento hasta el inicio de la red de distribución. (15)

f) Redes de Distribución

Tipos de redes de distribución: (15)

- Red Abierta:

Esta adecuada para pequeñas poblaciones.

- Red Cerrada:

Es apropiado para poblaciones de tamaño medio, teniendo como ventaja que la tubería es alimentada por sus dos extremos, en el cual disminuye el recorrido y también la pérdida de carga.

- Conexión de servicios:

Se llama así a las piletas públicas y/o conexiones domiciliarias.

La primera opción es de medir la distancia que recorrerán los pobladores para recolectar su agua en puntos estratégicos dentro del área de la población. La segunda opción es de instalar la tubería desde la matriz hasta el interior de la casa. (15)

g) Conexiones Domiciliarias:

- Características sanitarias del agua

Las características físicas son las que más impresionan al pueblo consumidor; sin embargo, tienen menor importancia desde el punto de vista sanitario. Ellas son: color, turbiedad, olor y sabor y temperatura. (26)

- Calidad de agua Potable

La calidad del agua se determina por tres parámetros que son: físicos, químicos y bacteriológicos que la hacen aptas para el consumo humano, sin implicancias para la salud, incluyendo apariencia, gusto y olor. (Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales). (26)

h) Estación de bombeo.

Las estaciones de bombeo están conformadas por las estructuras, equipos, tuberías y accesorios, que captan el agua de la fuente de abastecimiento y la impulsan hacia el reservorio de almacenamiento o simplemente va directo a la red de distribución. (4)

i) Línea de Impulsión.

Línea de impulsión. Funciona por bombeo, el trayecto de tubería que va el agua desde la estación de bombeo hasta el reservorio. (4)

Estructuras complementarias:

1. Cámara de Válvula de aire

Es un instrumento hidromecánico muy necesario el cual permite entrar y salir aire de la válvula. (4)

2. Cámara de Válvula de purga

Su principal función se lleva a cabo en la limpieza de sociedad, en la cual hace que se obstruya el caudal en la tubería de la línea de conducción, línea de aducción y la red de distribución. (4)

3. Cámara rompe presión

Se recomienda la instalación de la cámara rompe presión cada 50m de desnivel. (23)

4. Desinfección.

El almacenamiento del agua no garantiza que esté en su óptima calidad, por eso es necesario la desinfección y así cada familia gozará del agua en su mejor calidad y apto para el consumo humano, evitando enfermedades gastrointestinales. (23)

a. Caseta de válvulas

Está diseñada de concreto en la cual está incluida válvulas y tuberías incorporadas al reservorio donde se almacena el agua. (23)

b. Componentes

Los componentes comprenden el tanque de almacenamiento y la caseta de válvulas. (23)

c. Caja de válvulas.

Está compuesta por lo siguiente: (12)

- Tapa metálica.
- Llegada, salida, limpia, rebose y by pass en la cual irán pintadas de colores diferentes para su fácil identificación.

d. Tanque de almacenamiento

En esta deben ir los siguientes accesorios:

- Tubería de llegada.
Esta tubería de conducción está definido por una válvula compuerta del mismo diámetro de la entrada del almacenamiento (reservorio) y para casos de emergencias debe ir incluido un bypass. (12)

- Tubería de salida.

La tubería de salida está definido con el mismo diámetro correspondiente a la línea de aducción y definido con una válvula compuerta para regular el abastecimiento del caserío. (10)

- Tubería de Limpieza.

Esta tubería debe tener un diámetro el cual facilite la limpieza del almacenamiento de agua (reservorio) el cual debe ser provista por una válvula compuerta. (10)

- Cámara húmeda:

En este caso la cámara sirve para recolectar suficiente agua necesaria para utilizarse. (25)

- Cámara seca:

Está diseñada de concreto, tiene forma rectangular en el cual se instalará una válvula para registrar el agua que pasa por la línea de conducción. (25)

- Tubería de rebose.

Esta tubería se conectará con la tubería de limpia y no se proveerá de válvula de compuerta así permitirá la salida de agua o descarga en cualquier momento. (15)

- By-pass.

La conexión de bypass está ubicada entre el lado de aspiración y el lado de descarga de un equipo de presión de agua cuando las bombas no están en funcionamiento. (15)

- Ventilación

La ventilación es un sistema de protección que sirve para no permitir la entrada de insectos y de otros animales. (15)

2.2.6. Distribución de agua para consumo humano

a) Criterios de Selección

Entre los criterios evaluados de ciertas condiciones técnicas podemos resaltar la más adecuada: (4)

- Clases de fuente
- Locación de la fuente
- Nivel freático
- Intensidad y Frecuencia de lluvias
- Accesibilidad de agua.
- Lugares de viviendas inundables.

b) Criterios de diseño

Para sistemas de agua para consumo humano:

El período de diseño se determina considerando los siguientes factores: (4)

- Tiempo de duración de los equipos y estructuras.
- Riesgos de una infraestructura sanitaria

- Crecimiento Demográfico.
- Economía de escala.

c) Periodos de diseño de infraestructura sanitaria:

Se indican algunos rangos de valores asignados para los diversos componentes de los sistemas de abastecimiento de agua potable para poblaciones rurales: (27)

- Obras de captación: 20 años.
- Conducción: 10 a 20 años.
- Reservorio: 20 años.
- Redes: 10 a 20 años (tubería principal 20 años, secundaria 10 años). (Agua potable para poblaciones rurales, Roger Agüero Pittman)

Tabla N° 01. Periodos de diseño de infraestructura sanitaria

Estructura	Periodo de diseño
• Fuente de abastecimiento	20 años
• Obra de captación	20 años
• Pozos	20 años
• Planta de tratamiento de agua para consumo humano (PTAP)	20 años
• Reservorio	20 años
• Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años
• Estación de bombeo	20 años
• Equipos de bombeo	20 años
• Unidad Básica de Saneamiento (arrastre hidráulico, compostera y para zona inundable)	10 años
• Unidad Básica de Saneamiento (hoyo seco ventilado)	10 años
	5 año

d) Población de diseño

Para estimar la población futura o de diseño, se debe aplicar el método aritmético, según la siguiente fórmula: (27)

Modo:

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

Donde:

Pi: Población inicial (habitantes)

Pd: Población futura o de diseño (habitantes)

r: Tasa de crecimiento anual (%)

t: Período de diseño (años)

- Dotación

La dotación es la cantidad de agua que satisface las necesidades diarias de consumo de cada integrante de una vivienda.

- Para el caso de piletas públicas se asume 30 l/hab.d.

Tabla 02. Dotación de agua según opción tecnológica y región (1/hab.d)

Región	Dotación según tipo de opción tecnológica (1/hab.d)	
	Sin arrastre hidráulico (compostera)	Con arrastre hidráulico (tanque séptico mejorado)
Costa	60 1/h/d	90 1/h/d
Sierra	80 1/h/d	80 1/h/d
Selva	70 1/h/d	100 1/h/d

Tabla 03. Dotación de agua para centros educativos.

Descripción	Dotación 1/Alumno
Educación Primaria (sin residencia)	20
Educación Secundaria y Superior(sin residencia)	25
Educación en General (con residencia)	50

e) Variaciones de consumo:

e.1. Consumo máximo diario (Qmd)

Se debe considerar un valor de 1,3 del consumo promedio diario anual. (22)

Modo:

$$Q_p = \frac{\text{Dot} \times P_d}{86400}$$
$$Q_{md} = 1,3 \times Q_p$$

Donde:

Q_p : Caudal promedio diario anual en l/s

Q_{md} : Caudal máximo diario en l/s.

Dot : Dotación en l/hab.d

P_d : Población de diseño en habitantes (hab)

e.2. Consumo máximo horario (Qmh)

Se debe considerar un valor de 2,0 del consumo promedio diario anual,

Q_p de este (22)

Modo:

$$Q_p = \frac{\text{Dot} \times P_d}{86400}$$
$$Q_{mh} = 2 \times Q_p$$

Donde:

Q_p : Caudal promedio diario anual en l/s

Q_{mh} : Caudal máximo horario en l/s

Dot : Dotación en l/hab.d

P_d : Población de diseño en habitantes (hab)

Para que el proyectista utilice adecuadamente los componentes desarrollados para Expediente técnico acerca de los componentes hidráulicos de abastecimiento de agua para consumo humano, deben seguir los siguientes pasos:

- Realizar el cálculo del caudal máximo diario (Q_{md})
- Determinar el Q_{md} de diseño según el Q_{md} real

Tabla N° 04. Determinación del Q_{md} para diseño

Rango	Q_{md} (real)	se diseña con
1	<de 0,50 l/s	0,50 l/s
2	0,50 l/s hasta 1,0 l/s	1,0 l/s
3	> de 1,0 l/s	1,5 l/s

III. Hipótesis

La investigación será (descriptiva) por lo cual no se formulará hipótesis porque allí no se trabaja con relaciones de causa y efecto, se trabajara en su concepto original sin alterarla.

IV. Metodología.

4.1. El tipo de investigación

- Cuantitativo: Niveles, encuestas, estadísticas, tipos y diseños.
- Cualitativo: Narración, opiniones y teorías.

4.2. Nivel de la investigación

- El nivel del Proyecto será Descriptivo.

4.3. Diseño de la investigación. (Incluye hipótesis si se requiere)

- No experimental (las variables serán estudiadas en su contexto natural sin alteraciones).

Figura: Diseño de la Investigación Tesis



Mi: Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en el caserío puerto Almendra, distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022.

Xi: objetivo general del proyecto.

Oi: Resultados.

Yi: Incidencia en la condición sanitaria de la población.

4.4. El universo y muestra.

- Universo

El universo para el presente proyecto fue los sistemas de abastecimiento de agua potable en las zonas rurales.

- Muestra

En este caso la muestra fue el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Puerto Almendra, distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población.

4.5. Definición y operacionalización de variables.

Tabla N° 05. Operacionalización de Variables.

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	SUB DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable.	Variable Independiente	Evaluación y Mejoramiento del Sistema de abastecimiento de agua. Es un proceso constructivo referente a ingeniería civil en el cual se conceptualiza en proponer una mejora con respecto al agua que consume el poblador de un lugar determinado	Evaluación y Mejoramiento del sistema de agua potable desde la fuente de captación hasta llegar al punto de la red de distribución hasta determinar la calidad de agua para consumo humano siguiendo las normas dictadas en el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)	▪ Obra de captación	Tipo de captación Caudal	Intervalo Nominal
				▪ Línea de Conducción	Diámetro de tubo. Velocidad Presión Clase de tubería	Nominal Intervalo Intervalo Intervalo
				▪ Planta de Tratamiento	Físico Químico Biológico	Intervalo Intervalo Nominal
				▪ Reservorio	Enterrado Elevado Apoyado	Intervalo Nominal Intervalo
				▪ Línea de Aducción	Diámetro de tubo. Velocidad Presión Clase de tubería	Intervalo Intervalo Intervalo Intervalo
				▪ Redes de Distribución	Red Abierta Red Cerrada Conexiones	Intervalo Nominal Intervalo

Incidencia en la condición sanitaria de los Pobladores.			OS.010	<ul style="list-style-type: none"> Conexiones Domiciliarias 	Características Calidad de agua	Intervalo Intervalo
			OS.030	<ul style="list-style-type: none"> Estación de Bombeo 	Con cámara Seca Cámara Húmeda	Nominal Nominal
			OS.050		Diámetro de tubo. Velocidad	Nominal Intervalo
			OS.070	<ul style="list-style-type: none"> Línea de Impulsión 	Presión Clase de tubería	Intervalo Intervalo
	Variable dependiente	Su incidencia será la población del caserío puerto almendra y encontrar solución a los problemas que se suscitan actualmente en el sistema de abastecimiento y la calidad del agua que existen actualmente.	Se verificaron con las guías del (Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE) Reglamento de la calidad de agua para el consumo humano: Decreto Supremo N° 031-2010-SA	Condición del sistema de agua potable	<ul style="list-style-type: none"> Calidad de agua Para consumo humano. Cantidad de agua. Suministro de agua. 	Nominal Intervalo Nominal

4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

a) Técnicas:

- Encuesta.

Se solicitó la máxima información sobre el caserío Puerto Almendra para llevar a cabo una investigación completa y obtener resultados precisos con la finalidad de dar solución y satisfacer las necesidades tanto de la población como del sistema de abastecimiento de agua potable.

b) Instrumentos.

La evaluación mediante los instrumentos de recolección de datos se determinó mediante el control como:

- Encuesta del estado de la condición sanitaria de la población.
- Ficha técnica de campo.

c) Protocolo:

Prueba de Esclerometría.

4.7. Plan de análisis.

Se acumulara datos: a un nivel Descriptivo con indicadores cuantitativos y cualitativos que se utilizaron estadísticas, encuestas, cuestionario, fichas técnicas, etc. El diseño será No Experimental. Llegando al objetivo principal que es evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío puerto almendra, distrito de san juan bautista, provincia de maynas, región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022.

4.8. Matriz de consistencia

Tabla N° 06. Matriz de consistencia.

Matriz de consistencia:				
Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable del caserío Puerto Almendra , distrito de san juan bautista, provincia de maynas, región Loreto – 2022.				
Titulo	Objetivos	Hipótesis	Variable	Metodología
<p>Evaluación y Mejoramiento del sistema de agua potable, en el caserío puerto Almendra, distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022.</p>	<p>Objetivo General:</p> <p>Desarrollar la Evaluación y Mejoramiento del sistema de agua potable, en el caserío puerto Almendra, distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar el sistema de agua potable. • Proponer la mejora del sistema de agua potable. • Obtener la Incidencia de la condición sanitaria de la población. 	<p>La investigación será (descriptiva) por lo cual no se formula hipótesis porque allí no se trabaja con relaciones de causa y efecto, se trabajara en su concepto original sin alterarla.</p>	<p>Variable Dependiente</p> <p>Variable Independiente</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de Investigación: Cualitativo Cuantitativo • Nivel de la Investigación: Descriptivo • Diseño de la Investigación No Experimental

Fuente: Elaboración propia 2022.

4.9. Principios éticos:

- **Ética para inicio de la evaluación:**

Para obtener la toma de datos y/o información se tuvo que ser responsable, puntual y ordenado para llegar de esta manera a los resultados que queremos, siendo realistas, observadores y profesionales.

- **Ética de la recolección de datos**

Para obtener datos más detallados, se tuvo que evaluar e indagar de forma responsable cada parte del sistema de abastecimiento de agua, llegando al lugar y solicitando el permiso a la persona encargada o máxima autoridad del caserío Puerto Almendra, para que nos permitiera recolectar los datos que necesitamos en forma actualizada. Para comparar datos ya descritos con los actuales.

- **Ética en la recolección de datos del Sistema de Agua Potable.**

Se obtuvo los datos del estado actual del sistema de abastecimiento, tomando la muestra de los tipos de daño que causaron el deterioro del sistema de agua.

V. Resultados.

5.1. Resultados:

5.1.1. Objetivo N° 01.

Evaluar el sistema de agua potable del caserío puerto almendra, distrito de san juan bautista, provincia de maynas, región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022.

5.1.2. Objetivo N° 02.

Proponer la mejora del sistema de agua potable del caserío puerto almendra, distrito de san juan bautista, provincia de maynas, región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022.

5.1.3. Objetivo N° 03.

Obtener la incidencia de la condición sanitaria de la población del caserío puerto almendra, distrito de san juan bautista, provincia de maynas, región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022.

Aplicando respuesta al resultado del Objetivo N° 01

5.1.1. Objetivo N° 01.

Evaluar el sistema de agua potable del caserío puerto almendra, distrito de san juan bautista, provincia de maynas, región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022.

A) Evaluación en la actualidad del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del centro poblado caserío Puerto Almendra.

Se realizó el levantamiento de información mediante encuestas, cuadros y fotos para registrar el estado actual del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Puerto Almendra, desde la captación del agua, línea de conducción, Reservorio, línea de aducción y redes de distribución. Se determinó por medio de los siguientes instrumentos de recolección de dato:

- Cuestionario de Encuesta
- Cuadro de evaluación
- Fotos

1°. CUESTIONARIO DE ENCUESTA

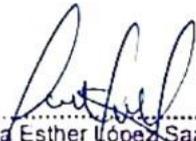
Nombre: Bach. Ericka Priscilla Sangama Chú.

Fecha : Setiembre 2022

Instrucciones Generales:

Estimado (a) poblador, el presente cuestionario es parte de una investigación académica que tiene por finalidad recopilar datos acerca de Evaluar el sistema de agua potable del caserío puerto almendra, distrito de san juan bautista, provincia de maynas, región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población.

Escala de Likert	Puntos
SI	5
NO	4
Casi siempre	3
Pocas veces	2
frecuente	1



Juanita Esther López Saavedra
Ingeniera Civil
Reg. CIP 272071



Ing. Luis A. Solís Pinedo
Ingeniero Civil
Reg. CIP Nº 278762



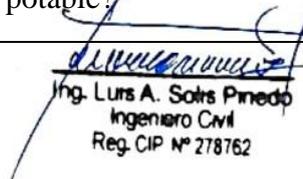
Milciades A. Azabero Murillo
ING. CIVIL
R. CIP. 68609

Tabla N° 07: CUESTIONARIO DE ENCUESTA.

Ítems	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE	1	2	3	4	5
		1	¿La comunidad cuenta con el servicio de agua potable?			
2	¿Ud. Está de acuerdo que la variación de la población influye en la dotación de agua?					X
3	¿EL tipo de captación que se usa actualmente abastece la población sin ningún inconveniente?			X		
4	¿El agua que los abastece es de buena calidad?					X
5	¿Las autoridades del caserío realizan periódicamente limpieza del sistema de abastecimiento, en forma general (Reservorio, tuberías, caseta de válvulas, etc.)?		X			
Ítems	SERVICIO DE ALCANTARILLADO	1	2	3	4	5
6	¿Para ud, es importante un nuevo diseño de alcantarillado o con el que tienen ud está conforme?					X
7	¿Cree ud, que la salud de los pobladores mejoraría si se diseñara un nuevo sistema de alcantarillado?					X
8	¿Está de acuerdo que un buen diseño de alcantarillado eliminaría las aguas servidas?					X
9	¿A su criterio personal, cree ud, que el servicio de alcantarillado está vinculada con la política?					X
Ítems	CONDICIÓN SANITARIA	1	2	3	4	5
10	¿De realizarse la mejora de los servicios de agua potable y alcantarillado mejoraría la condición sanitaria del caserío Pto. Almendra?					X
11	¿Se han presentado problemas de salud por la calidad de agua que los abastece?					X
12	¿UD cree que el agua que los abastece es apto para consumo humano?					X
13	¿Han recibido charlas de capacitación sobre el consumo adecuado y responsable del agua potable?				X	

Fuente: Elaboración propia 2022.


 Juanita Esther López Saavedra
 Ingeniera Civil
 Reg. CIP 272071


 Ing. Luis A. Solís Pinedo
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP N° 278762


 Milcíades A. Atadeso Murillo
 ING. CIVIL
 R. CIP. 68609

2º. CUADRO DE EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE PUERTO ALMENDRA.

- Captación: (Agua Subterránea)

Cuadro N° 01. Resumen de los Resultados (Pozo Perforado)

Componente	Indicadores	Descripción	Resultado
Captación	Tipo de captación	Agua subterránea (Pozo perforado)	Está construida de mortero caja de 0.50m x 0.50m la cual se encuentra deteriorado por el tiempo e inclemencias del clima.
	Material construido	Concreto 210 kg/cm ²	Este dato fue comunicado por los pobladores del caserío.
Caudal	Modelo (motor)	SU6000LHE	Buen estado
	Potencia (motor)	2 HP	Buen estado
	Tiempo/bombeo (Tb)	12 Hrs	Buen estado
Profundidad	Altura del pozo (H)	50m	Indicado
	Altura de agua	25m	Indicado
	Diámetro del pozo	7"	Indicado
	Entubado	4"	Limpieza
Diámetro de tubería	Tipo de tubería	PVC	Indicado
	Diámetro de rebose	4"	Adecuado
	Diámetro de tubería de entrada y salida	2"	Requiere mantenimiento y limpieza

Fuente: Elaboración propia 2022.

- Reservoirio: (Elevado)

Cuadro N° 2. Resumen de los Resultados (Reservoirio)

Componente	Indicadores	Descripción	Resultado
Reservoirio	Tipo de captación	Enterrado (Subterráneo)	Requiere mantenimiento y limpieza
	Forma del reservoirio	cubo	La forma es cubo y tiene 18m3 de almacenamiento
	Tipo de Reservoirio	Elevado	Requiere mantenimiento y limpieza
	Tipo de Material construido	Concreto 210kg/cm2	Este dato fue adquirido por los mismos pobladores del caserío
	Clase de tubería	PVC	Ingreso y salida 2” Rebose 4”
	Accesorio	Buen estado	Se tendrá en cuenta en el mejoramiento del reservoirio
	Tiempo de servicio	11 años	Según el reglamento RMN°192 resalta que el periodo de diseño es de 20 años. Vida útil.
	Observación	-----	Está en funcionamiento pero requiere mantenimiento y limpieza

Fuente: Elaboración propia 2022.

- Línea de Aducción

Cuadro N° 3. Resumen de los Resultados (Línea aducción)

Componente	Indicadores	Descripción	Resultado
Línea de aducción	Clase de tubería	10	Requiere mejora
	Diámetro	1”	Requiere mejora
	Clase de tubería	PVC 2”	El adecuado
	Accesorio	Buen estado	Se tendrá en cuenta en el mejoramiento
	Tiempo de servicio	11 años	Según el reglamento RMN°192 resalta que el periodo de diseño es de 20 años. Vida útil.
	Observación	-----	Está en funcionamiento pero requiere mantenimiento y limpieza

Fuente: Elaboración propia 2022.

- Red de Distribución

Cuadro N° 4. Resumen de los Resultados (Red de Distribución)

Componente	Indicadores	Descripción	Resultado
Red de Distribución	Tipo de red de distribución	Abierta Ramificada	Este sistema es adecuada para viviendas y zonas rurales
	Diámetro	1”	Requiere mejoramiento
	Clase de tubería	PVC 1.5”	El adecuado
	Accesorio	Buen estado	Se tendrá en cuenta en el mejoramiento
	Tiempo de servicio	11 años	Según el reglamento RMN°192 resalta que el periodo de diseño es de 20 años. Vida útil.
	Observación	-----	Está en funcionamiento pero requiere mantenimiento y limpieza

Fuente: Elaboración propia 2022.

Cuadro N° 5. Redes de Distribución existentes de agua potable.

DIAMETRO	EXTENSION (m)	MATERIAL
1 1/2”	310.17	PVC
1”	645.21	PVC
TOTAL	955.38	

Fuente: Elaboración propia 2022.

3°. Panel Fotográfico. (Objetivo N° 01)



Imagen 1: Se observa en la presente imagen que la válvula es de tipo Mazza de 2" en mal estado y expuesto a la intemperie pudiendo ocasionar accidente y la rotura de la tubería.

Fuente: Elaboración propia 2022.



Imagen 2: Podemos observar que la cisterna que recolecta el agua está deteriorado por el pasar de los años y la falta de limpieza. Cuya escalera metálica tipo gato presenta corrosión también por el mismo motivo.

Fuente: Elaboración propia 2022.



Imagen 3: Conexión Domiciliaria (caja de registro). Se evaluaron las cajas de registros y se puede observar que no están en óptimo estado la ausencia de las tapas en las cajas, donde por los cambios climáticos se pueden deteriorar con más rapidez y pueden causar accidentes mayormente en niños.

Fuente: Elaboración propia 2022.

Aplicando respuesta al Objetivo N° 02

5.1.2. Objetivo N° 02.

Proponer la mejora del sistema de agua potable del caserío puerto almendra, distrito de san juan bautista, provincia de maynas, región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022.

B) Proponer Mejora del Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable.

- Se planteó los resultados del diseño de abastecimiento por medio de la investigación y sus parámetros de diseño.
- Parámetros de diseño: (Periodo de diseño, Tasa de crecimiento, Población, Dotación, Caudal, Volumen de Almacenamiento y Tubería de salida)

Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable del caserío Puerto Almendra
, distrito de san juan bautista, provincia de maynas, región Loreto – 2022.

PARÁMETROS DE DISEÑO HIDRÁULICO

1. PARAMETROS DE DISEÑO

1.01 Periodo de Diseño

El periodo de diseño del presente proyecto se ha fijado en 20 años. Durante este periodo los distintos componentes del sistema de agua potable funcionaran en condiciones hidráulicas aceptables, al término del cual el sistema proyectado funcionara a su máxima capacidad.

1.02 Tasa de Crecimiento

En el presente proyecto diseñaremos con la tasa de crecimiento de el “Caserío Puerto Almendra” del censo 2007, es decir $r = 1,53\%$, correspondiente a la Provincia de Maynas (Fuente INEI)

1.03 Población de Diseño

Población actual (Año 2017)

Nº lotes habitados : 73
Población actual : 423 habitantes

Población futura

La población futura determinara que número de habitantes necesitan de los servicios de agua potable y alcantarillado para el periodo considerado, aplicando el método aritmético Y geométrico.

$$PF = PA * (1 + T * r/100) = 589 \text{ hab.}$$

Dónde:

PF = Población futura = 589 hab.
PA = Población actual = 423 hab.
T = Tasa de crecimiento = 1,53%
r = Periodo de diseño = 20 año

- Por lo tanto la población de diseño para el “Caserío Puerto Almendra “es de 589 habitantes, se anexa Cuadro de Crecimiento de Población.



1.04 Dotación de Diseño

A.- Dotación Domestica

D= 73 L/hab/dia.

Dato Proporcionado por la Guía de Formulación del Sector Saneamiento (Dotación de Agua P/ámbito Rural Selva)

B.- Dotación Pública

- Dotación Área Verde

Considerando un área verde de **2.000,00 m²**
 Dotación: **2 Lt/m²/dia**
 Dotación de Área Verde: **6.79 L/hab/dia**

- Dotación Educativa

El centro educativo tiene un promedio de **80 Alumnos**

C.- Dotación: **40 Lt/alumno/dia**
 Dotación Educativa = **5.43 L/hab/dia**

Por lo Tanto:

Dotación de Diseño = A + B

Dotación de Diseño = 85,22 L/hab/dia

1.05 Caudal Promedio Diario

$$Q_p = (\text{Dotación de diseño} \times \text{Población}) / (1 \text{ Día})$$

$$Q_p = (568 \text{ hab.} \times 73 \text{ Lt/hab/día}) / 85,22 \text{ seg.}$$

$Q_p =$	0,58	Lts/seg
---------	-------------	----------------

1.06 Caudal Promedio Diario Considerando Perdidas

Se considera 25% de pérdida en la distribución dato considerado por SEDALORETO S.A

Pérdidas de Agua= 0,25 Dato Proporcionado por SEDALORETO S.A

$Q_p =$	0,77	Lts/seg
---------	-------------	----------------

1.07 Caudal Máximo Diario (Qmd)

Se define como máximo diario al día de máximo consumo de una serie de registros, observados durante 365 días de un año, considerando según el R.N.E el valor de 1.3, se calcula según la siguiente expresión:

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

$$Q_{md} = 1.3 \times 0.50$$

$Q_{md} =$	1,00	Lts/seg
------------	-------------	----------------

1.08 Caudal Máximo Horario(Qmh)

Este caudal corresponde a la demanda máxima que se presenta en una hora durante un año completo, considerando según el R.N.E el valor de 1.8 a 2.5, se tomó 2.0 para calculo siguiente:

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

$$Q_{mh} = 0.50 \text{ lts} \times 2.0$$

$Q_{mh} =$	1.54	Lts/seg
------------	-------------	----------------

1.09 Volumen de Regulación o de Equilibrio:

$$V_e = (Q_{pd} \times 1 \text{ día}) \times 25\%$$

$$V_e = (0.49 \text{ lps} \times 86,400 \text{ seg/día}) / (1,000 \text{ Lt/m}^3) \times 0.25$$

$$V_e = 16,63 \text{ m}^3/\text{día.}$$

- Volumen de Reserva:

$$V_r = 0.08 \times V_{\text{almac.}}$$

- El Volumen Total:

$$V_{\text{almacenamiento}} = V_e + V_r$$

$$V_{\text{almacenamiento}} = V_e / (1.00 - 0.08)$$

$$V_{\text{almacenamiento}} = 18,08 \text{ m}^3/\text{día}$$

Por lo tanto:

$$V_{\text{Diseño}} = 18,00 \text{ m}^3/\text{día}$$

Tubería de Salida

Q_{mh} 1,54 lps

$$D = k * Q$$

D = 0,0470914 m

Diámetro 2 plg

Velocidad 0,76 m/seg

V_{max} 3 m/seg

Fórmula para cálculo de velocidad = $1.973 * Q / (D^2) \dots (1)$

**CALCULO DEL EQUIPO
HIDRONEUMATICO**

Calculo de la Capacidad del Tanque

Qmd	4,89 lts/seg (1)
------------	--------------	----------

tomando como factor de corrección 0.6

tenemos en ... (1)

Qmd =	8,15 lts/seg	
	300,00 g.p.m	

Por lo que tenemos un tanque hidroneumático horizontal con una capacidad de 1,600 galones

sus dimensiones serán 60 pulgadas de diámetro y 12 pies de largo

Calculo de la Potencia de la Bomba

Presión de arranque = Altura Succión + Altura Geometrica+Perdida de Carga 1

Según Norma OS.050 de redes de distribución de agua para consumo humano

la presión dinámica no será menor de 10 m

En 1 tenemos

Presión de arranque	1.5 m+12m+10m
	23,5 m
Presión de Parada	12 m
Presión Total	35,5 m

Qb	8,15 lts/seg
A.D.T.	35,5 m
Potencia de la Bomba	10 HP
Ø impulsión	2,50 plg
Ø succión	2 plg

1. Resultados de cálculo de Población Futura

Tabla N° 08. Cálculo Poblacional Caserío Puerto Almendra

Cálculo Poblacional			
Datos de diseño	Índice	Unidad	código
N° de viviendas	73	Viviendas hab.	l
N° de habitantes	423	Habitantes	h
Densidad	5.79	Hab/viv	d
Periodo de diseño	20	Años	r
Tasa de crecimiento	1.53	% al año	t
Cálculo de diseño			
Población 2011 (año 0) INEI	Pa= l*d		
	423	habitantes	
Población Futura 2031 (año 20)	PF = PA * (1 + T * r/100)		Pd
	568	habitantes	

Los resultados de la tabla n° 09, da a conocer que en el caserío Puerto Almendra en la actualidad hay 73 viviendas habitadas, según la densidad 5.79 hab/viv (censo 2017) haciendo 423 habitantes.

En el cálculo de Población futura tomando como referencia su tasa de crecimiento 1.53%, para el 2031 (2011 + 20 años) 568 habitantes. No entra en consideración las viviendas incluidas recientemente por falta de área exp.

2. Resultado de cálculo de demanda de Agua Potable

Tabla N° 9. Calculo Demanda de Agua Potable Caserío Puerto Almendra

<i>Cálculo de Demanda</i>			
caudal de diseño	Índice	Unidad	código
Población de diseño	568	Viviendas hab.	Pd
Dotación de agua	85.22	Lt/hab/dia	Dot
Dotación domestica	73	Lt/hab/dia	Dd
Coeficiente Máxima Diaria	1.3		K1
Coeficiente Máxima horario	2		K2
Cálculo de diseño			
Caudal Promedio	$Q_p = \frac{Pd \cdot Dd}{1 \text{ dia}}$		Qp
	Qp = 0,58 Lts/seg		
Caudal Máximo Diario	$Q_{md} = K_1 \times Q_p$		Qmd
	Qmd = 1,00 Lts/seg		
Caudal Máximo horario	$Q_{mh} = Q_p \cdot k_2$		Qmh
	Qmh = 1,54 Lts/seg		

Los resultados de la tabla n° 10 nos muestra que en el caserío Puerto Almendra con una población de 568 hab. En 20 años se deberá satisfacer:

Caudal Promedio: $Q_p = 0,58 \text{ Lt/seg}$

Caudal Máximo Diario: $Q_{md} = 1,00 \text{ Lt/seg}$

Caudal Máximo horario: $Q_{mh} = 1,54 \text{ Lt/seg}$

3. Resultado de cálculo de Almacenamiento de Agua Potable

Tabla N° 10. Calculo de Almacenamiento. Agua Potable Caserío Puerto Almendra

<i>Cálculo de Almacenamiento</i>			
caudal de diseño	Índice	Unidad	código
Caudal Máximo Diario	1.00	Lt/seg	Qmd
Volumen de regulación	25	%	V1
Volumen de reserva	20	%	V2
Cálculos			
Volumen de Regulación o Equilibrio	$Vr1 = (Qpd * 1 \text{ dia}) * 25\%$		Vr1
	$Vr1 = 16,63 \text{ m}^3/\text{dia}$		
Volumen de Reserva	$Vr2 = Vr1 * V2$		Vr2
	$Vr2 = 3.32 \text{ m}^3/\text{dia}$		
Volumen de Almacenamiento	$Va = Vr1 + Vr2$		Va
	$Va = Vr1 / (1.00 - 0.08)$		
	$Va = 18.08 \text{ m}^3/\text{dia}$		
Redondear Tanque Elevado	18.00m3		

En los resultados de la tabla n°11, que en el caserío Puerto Almendra se tendrá que tener almacenada 18.00 m³/dia de agua, tanto de volumen de reserva, como de uso diario.

Los resultados del objetivo N° 02 podemos decir que se propuso la mejora del sistema de abastecimiento a través de su parámetro de diseño: mediante el cálculo de la población, año en el que se ejecutó la obra comparados e investigados en tiempo actual, dotación y almacenamiento. Llegando al punto de describir que una parte de la población se encuentra desabastecida de agua potable por motivo de crecimiento poblacional.

Aplicando respuesta al Objetivo N° 03

5.1.3. Objetivo N° 03.

Obtener la incidencia de la condición sanitaria de la población del caserío puerto almendra, distrito de san juan bautista, provincia de maynas, región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022.

C) Determinar y Obtener la Incidencia en la Condición Sanitaria.

- Ayudar a disminuir el porcentaje (%) respecto a las enfermedades diarreicas, parasitarias y dérmicas en el caserío puerto almendra, brindándoles un mejor servicio de agua potable para consumo humano, priorizando de esta manera el bienestar físico, psicológico y emocional de la población que ha venido siendo afectada a través del tiempo. Brindándoles la mejora del sistema de abastecimiento.
- Concientizar a la población sobre los riesgos y medidas que se debe tomar con respecto al cuidado del agua antes de ser consumida (hervirla, clorarla, etc.) o de ser utilizada para el consumo diario, pudiendo ser de la siguiente manera: Protegiendo los recipientes que utilicen para recolectar su agua de factores contaminantes y así reducir los focos contaminantes del medio ambiente.
- Se evaluó el sistema de abastecimiento en el cual se llegó a los resultados según encuestas, fichas y observación personal que sus tipo de fuente que los abastece es subterránea (bombeo), la calidad de agua se encuentra en estado (**Bueno**) apto para el consumo humano, la cantidad de agua como la continuidad de flujo se encuentra también en estado (**Regular**) ya que por el transcurrir de los años y el incremento de la población de una u otra manera afecta el abastecimiento adecuado.

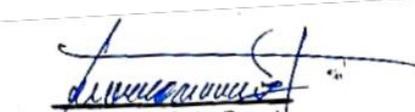
Tabla N° 11. Resultados de la condición Sanitaria del Caserío Puerto Almendra.

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	Título	Evaluación y Mejoramiento del Sistema de agua potable, en el caserío puerto Almendra, distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022.		
	FICHA N° 01	Tesista	Bach. Ericka Priscilla, Sangama Chu.	
	Asesor	Mag. Gonzalo Miguel. León de los Ríos.		
I. Resumen de la condición sanitaria del caserío Puerto Almendra				
Descripción	Bueno	Malo	Regular	Resultado
Cantidad de agua			X	12 Hrs
Calidad de agua			X	Falta de limpieza y mantenimiento de la fuente
Servicio de agua		X		No todos cuentan con el servicio.
Cobertura de agua (familias beneficiadas)			X	Por ser pobladores nuevos
Contaminación de agua			X	Lluvia, desechos, etc.
Causas de las enfermedades		X		Por agua, por alimentos y por el clima
Malestares frecuentes		X		Dolor de cabeza, fiebre, diarrea, dolores estomacales
Problemas de salud por consumo de agua		X		Los pobladores manifiestan que si tienen problemas de salud por este motivo
Servicios sociales	X			Colegio primario Colegio secundario Posta de salud

FFuente: Elaboración propia 2022.

Los Resultados de la condición Sanitaria según encuesta realizada a pobladores de 73 viviendas dentro del caserío y lugares aledaños dan como promedio:

Bueno	08
Regular	40
Malo	25
TOTAL	73 viv.


 Ing. Luis A. Solís Pinedo
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP N° 278762


 Juanita Esther López Saavedra
 Ingeniera Civil
 Reg. CIP 272071

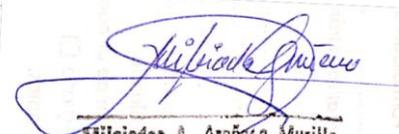
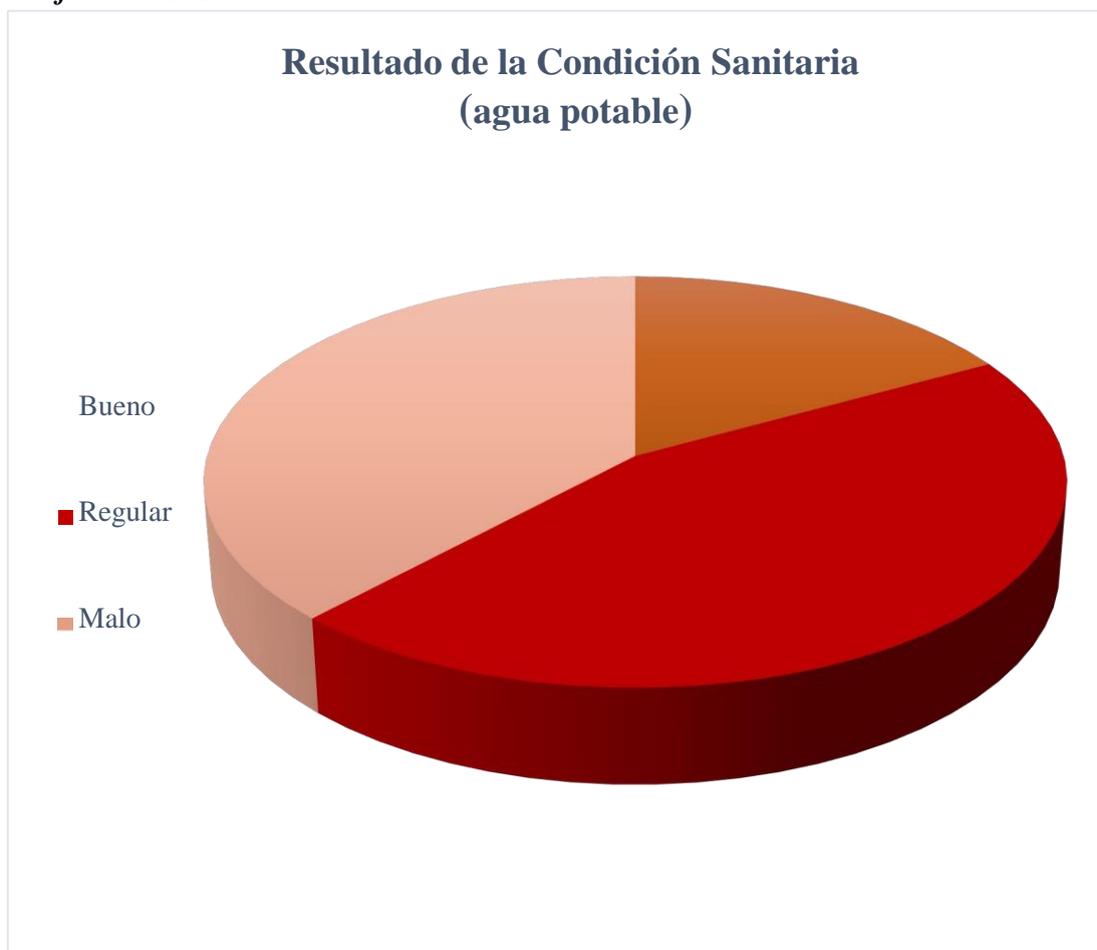

 Milciades A. Azabara Muriillo
 ING. CIVIL
 R. CIP. 68609

Gráfico N°01. Resumen de los resultados de la incidencia sanitaria.



Fuente: Elaboración propia 2022.

De acuerdo a los resultados de la encuesta en general sobre la condición sanitaria del caserío de Puerto Almendra, podemos darnos cuenta en la tabla N°12 y el gráfico N°01. Que el Servicio que los abastece en la actualidad tiene una evaluación promedio de **REGULAR**.

5.2. Discusión de los Resultados.

DR = Objetivo + Resultado + Antecedente + Sustento teórico
Aporte como Investigador

5.2.1. Objetivo N° 01.

Evaluar el sistema de agua potable del caserío puerto almendra, distrito de san juan bautista, provincia de maynas, región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022.

Por lo tanto, se concluye con los resultados que se adquirió a través de las encuestas, fichas técnicas y observación, el caserío Puerto Almendra actualmente se encuentra operativo pero en regular condición, ya que como medio de abastecimiento no beneficia en su totalidad a la población por que no llega a todas las viviendas y a su vez se pudiera agregar que algunos pobladores cuentan con pozos artesianos para sus necesidades personales (indican que son nuevos pobladores y no están incluidos en la red de distribución del sistema de agua). Según los resultados adquiridos por Sánchez Yupanqui (2021) Pucallpa en su Investigación *“Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el asentamiento humano Las Almendras, Yarinacocha, Coronel Portillo, Ucayali - 2021”*. El objetivo de la investigación fue desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el asentamiento humano las almendras, Yarinacocha, Coronel Portillo, Ucayali, En Ucayali el aumento de la ciudad, la economía y el crecida de los asentamientos humanos son factores que determinan la ausencia del servicio de agua inodora, las familias se proveen de agua compradas por personas particulares que brindan este servicio que no garantiza la calidad de agua consumida. Evaluar cada componente del sistema de suministro de agua potable, Se realizó el levantamiento de información

mediante encuestas, cuadros y fotos para registrar el estado actual del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Puerto Almendra, desde la captación del agua, línea de conducción, Reservorio, línea de aducción y redes de distribución.

5.2.2. Objetivo N° 02.

Proponer la mejora del sistema de agua potable del caserío puerto almendra, distrito de san juan bautista, provincia de maynas, región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022. Los resultados del objetivo N° 02 podemos decir que se propuso la mejora del sistema de abastecimiento a través de su parámetro de diseño: mediante el cálculo de la población, año en el que se ejecutó la obra comparados e investigados en tiempo actual, dotación y almacenamiento. Llegando al punto de describir que una parte de la población se encuentra desabastecida de agua potable por motivo de crecimiento poblacional. Panduro Tello (2020) ***Iquitos “Diseñar el sistema de Abastecimiento de agua potable del Centro Poblado 25 de enero – 2020.*** Diseñar un sistema de abastecimiento de agua potable se debe proponer los siguientes componentes esenciales tales como: el trazo de las redes, el diseño hidráulico y el punto de abastecimiento; debiéndose tener para estos los parámetros de cálculos, un buen levamiento topográfico, determinar la futura expansión poblacional, criterios de dotación local y regirse a las normas técnicas vigentes. Se planteó los resultados del diseño de abastecimiento por medio de la investigación y sus parámetros de diseño: (Periodo de diseño, crecimiento Poblacional, Dotación, Caudal, Volumen de Almacenamiento y Tubería de salida).

5.2.3. Objetivo N° 03.

Obtener la incidencia de la condición sanitaria de la población del caserío puerto almendra, distrito de san juan bautista, provincia de maynas, región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022. De acuerdo a los resultados de la encuesta en general sobre la condición sanitaria del caserío de Puerto Almendra, podemos darnos cuenta en la tabla N°12 y el gráfico N°01. Que el Servicio que los abastece en la actualidad tiene una evaluación promedio de REGULAR. Estos resultados al ser relacionados con Miranda Ríos (2013) *Arequipa. “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y tratamiento de desagüe para el distrito de Characato- 2013”*; el objetivo fundamental de la presente investigación fue mejorar el sistema de agua y alcantarillado reduciendo con este los elevados porcentajes(%) de enfermedades gastrointestinales y parasitarias para lo cual hace mención el diseño del sistema de redes matrices de agua potable, desagüe y el tratamiento de desagüe del distrito de Characato, para que permita mejorar la dotación, calidad de agua potable y saneamiento. Con los resultados encontrados afirmamos y relacionamos que nuestro principal objetivo sería ayudar a disminuir el porcentaje (%) respecto a las enfermedades diarreicas, parasitarias y dérmicas en el caserío puerto almendra, brindándoles un mejor servicio de agua potable para consumo humano, priorizando de esta manera el bienestar físico, psicológico y emocional de la población que ha venido siendo afectada a través del tiempo.

VI. Conclusiones

- 1) Los criterios empleados en este proyecto fueron considerados:
 - La Resolución Magisterial N° 192 – 2018 Ministerio de vivienda y el Reglamento Nacional de edificaciones.
 - OS.010. Norma Técnica de Diseño
 - OS.030. Almacenamiento de agua para consumo humano
 - OS.050. Redes de distribución de agua para consumo humano
 - OS.070. Redes de aguas residuales

- 2) Por lo tanto, se concluye con los resultados que se adquirió a través de las encuestas, fichas técnicas y observación, el caserío Puerto Almendra actualmente se encuentra operativo pero en regular condición, ya que como medio de abastecimiento no beneficia en su totalidad a la población por que no llega a todas las viviendas y a su vez se pudiera agregar que algunos pobladores cuentan con pozos artesianos para sus necesidades personales (indican que son nuevos pobladores y no están incluidos en la red de distribución del sistema de agua).

- 3) En lo cual se concluye con la mejora del sistema de abastecimiento de agua, tanto de la infraestructura, tuberías y los accesorios, porque se encontraron un poco deteriorados por el transcurrir de los años y las inclemencias del tiempo.

- 4) Del sistema de abastecimiento de agua se evaluaron: la captación, el reservorio, pozo, caseta de válvulas, línea de impulsión, aducción, red de distribución, cajas de registros y los accesorios. En el cual podemos decir que se encuentra en periodo de funcionamiento de forma regular. El cual

se planteó ampliar el sistema de agua para abastecer a la población restante, mediante conexión e instalación de la red.

5) De las redes de distribución: podemos mencionar que el caudal máximo horario 1.54 Lt/s por el periodo de 20 años. (2011 proyección 2031). En tal sentido que la red debe mantener presiones de servicio mínimas que sean capaces de llevar agua al interior de las viviendas (nuestras normas exigen una presión mayor o igual a 3 m.c.a. para áreas rurales y una presión mayor o igual a 15 m.c.a. para el área urbana según N.B. 689).

6) Parámetro de diseño dotación de consumo:

- Su Caudal máximo horario $Q_{mh} = 1.54\text{Lts/seg}$
- Su Caudal máximo diario $Q_{md} = 1,00\text{Lts/seg}$
- Su Caudal promedio diario $Q_p = 0,58\text{Lts/seg}$

7) La obra fue presupuestada en **S/. 801,118.34 (OCHOCIENTOS UN MIL CIENTO DIECIOCHO Y 34/100) Nuevos Soles**, incluido el 10.50513% de Gastos Generales, 10% de Utilidad, e IGV (18%) con precios referidos al año **2011.(año en que se ejecutó la obra).**

Aspecto Complementario.

- Se recomendó una limpieza general de las tuberías de la red de distribución.
- También se plantió la mejora de las conexiones e incorporar las tapas en las cajas de registros.
- Brindar limpieza y mantenimiento a los almacenamientos de agua (Reservorio y/o tanque elevado)
- También se propuso capacitar a las personas encargadas en el uso, manejo y mantenimiento adecuado del sistema de abastecimiento para evitar problemas futuros y alargar el tiempo de uso.
- Se recomendó la evaluación periódica para el sistema de abastecimiento de agua para evitar fugas de agua y así minimizar las pérdidas.
- Brindar charlas para concientizar a la población sobre los riesgos y medidas que se debe tomar con respecto al cuidado del agua antes de ser consumida para disminuir la incidencia en la condición sanitaria de la población. (reducir riesgos y enfermedades gastrointestinales)
- Para finalizar realizar en el caserío Puerto Almendra un estudio socioeconómico para confirmar que las consideraciones brindadas son las adecuadas

Referencias bibliográficas

- (1). Hernández. Biblioteca udlap. [Online]; 2005. Acceso martes de julio de 2022. Disponible en:
http://catarina.udlap.mx/udla/tales/documentos/lad/hernandez_b_m.
- (2). Correa G. Google Académico. [Online]; 2018. Acceso Jueves de Juliode 2022. Disponible en:
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/52929/42876641.2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- (3). Concha Huánuco, JdDLJP. Google Académico. [Online]; 2015. Acceso Viernes de Julio de 2022. Disponible en:
<http://hdl.handle.net/20.500.12727/1175>.
- (4). López Saavedra JE. Evaluación y Mejoramiento de agua Potable. TESIS. CHIMBOTE: ULADECH, INGENIERIA CIVIL.
[JE López Saavedra - repositorio.uladech.edu.pe](http://repositorio.uladech.edu.pe).
- (5). A. C. Google Académico. [Online]; 2017. Acceso 22 Martes de Juliode 2022. Disponible en:
<http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/24447/1/Tesis%2010>.
- (6). Baltazar.. Google Académico. [Online]; 2021. Acceso 16 Julio de Juliode 2022. Disponible en:
[E Baltazar Guerrero - repositorio.uladech.edu.pe](http://repositorio.uladech.edu.pe).
- (7). Curtihuanca. Google Académico. [Online]; 2017. Acceso 18 Jueves de Agostode 2022. Disponible en:
[JC Curtihuanca Lima - 2017 - repositorio.unap.edu.pe](http://repositorio.unap.edu.pe).

- (8). Noriega M. Biblioteca ULADECH, Google Academico. [Online]; 2021. Acceso Jueves de Juliode 2022. Disponible en:
[M Noriega Chumbe - 2021- repositorio.uladech.edu.pe.](http://repositorio.uladech.edu.pe)
- (9). Esopañola. RA. Google Academico. [Online]; 2021. Acceso Lunes de Julio de 2022. Disponible en:
[http://dle.rae.es/agua.](http://dle.rae.es/agua)
- Ministerio de Salud. Reglamento de la calidad de agua para consumo humano.
(10). minsa.com.pe. [Online]; 2010. Acceso 20 de Juliode 2022. Disponible en:
[http://www.minsa.gob.pe/webftp.asp?ruta=normaslegales/2010/DS031 - 2010 - SA.PDF.](http://www.minsa.gob.pe/webftp.asp?ruta=normaslegales/2010/DS031 - 2010 - SA.PDF)
- Saneamiento M4 APA y. con agua.gob.mx. [Online]; 2016 - P.92. Acceso 19 de
(11). Juliode 2022. Disponible en:
[http://aneas.com.mx/wpcontent/uploads/2016/04/SGAPDS-1-15-IIBRO4.PDF.](http://aneas.com.mx/wpcontent/uploads/2016/04/SGAPDS-1-15-IIBRO4.PDF)
- (12). 192-2018-VIVIENDA. RMN. Norma Técnica de Diseño: Opción Tecnológica para Sistema de Saneamiento en Zona rural. [Online]; 2018. Acceso 13 de Juliode 2022. Disponible en:
[http://www.gob.pe/institución/vivienda/normas-legales/275920-2018-vivienda 20.](http://www.gob.pe/institución/vivienda/normas-legales/275920-2018-vivienda 20)
- (13). RNE. El Peruano 1° ed. Lima-Peru. [Online]; 2006. Acceso 20 de Juliode 2022. Disponible en:
[http://www3.vivienda.gob.pe/DIRECCIONES/DOCUMENTOS/RNE_ACTUALIZADO_so.](http://www3.vivienda.gob.pe/DIRECCIONES/DOCUMENTOS/RNE_ACTUALIZADO_so)
- (14). Sistema se Abastecimiento de Agua para Pequeñas Comunidades. Centro Internacional de Agua y Saneamiento (CIR). Paises Bajos. [Online]; 1988. Acceso 15 de Juliode 2022.

- Tello GP. Biblioteca Uladech, Google Academico. [Online]; 2020. Acceso 10 de
(15). Juliode 2022. Disponible en:
[G Panduro Tello - repositorio.uladech.edu.pe](https://repositorio.uladech.edu.pe).
- (16). academia r. real academia española. [Online]; 2021. Disponible en:
<https://dle.rae.es/agua>.
- (17). bosada mh. biblioteda udlap. [Online]; 2006. Acceso martes de juliode 2022.
Disponible en:
[http/http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lad/hernandez_b_m/](http://http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lad/hernandez_b_m/).
- (18). biblioteca udlap. [Online]; 2005. Acceso martes de juliode 2022. Disponible en:
catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lad/hernandez_b_m/capitulo1.pdf.
- (19). Garcia C. Google Academico. [Online]; 2018. Disponible en:
<https://core.ac.uk/download/pdf/160741281.pdf>.
- (20). S. L. Google Academico. Biblioteca ULADECH. [Online]; 2021. Acceso Jueves de
Agostode 2022. Disponible en:
[JE López Saavedra - repositorio.uladech.edu.pe](https://repositorio.uladech.edu.pe).
- (21). OMS.2013 OMdIS. VOL.1 Pag. 408. [Online]; 2013. Acceso 18 de Juliode 2022.
Disponible en:
http://www.who.int/water_sanitation_health/dwg/gdwq3rev/es.
- (22). Agua Potable para Zunas Rurales Sistema de Abastecimiento por Gravedad sin
Tratamiento. [Online] Acceso 05 de Juliode 2022.
- (23). Tratamiento M8 . Programa de Agua Potable y Alcantarillado. [Online] Acceso 20
de Juliode 2022. Disponible en:
<http://www.witacanet.org/esp/agua/seccion%20%20Gravedad/Manual%20Abastecimiento%20Agua%20Potable%20por%20gravedad%20con%20tratamiento.pdf>.

- Gonzáles. Google Académico. [Online]; 2018. Acceso jueves de julio de 2022.
Disponibile
(24).
en:
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/52929/42876641.2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Autor/Compiled by

- (25). Sebastián Rodríguez (Oxfam México, A.C.)
Pablo Enrique Cisneros V (SARAR)
<https://sswm.info/gass-perspective-es/sistemas-de/sistemas-de-abastecimiento-de-agua/sistemas-de-abastecimiento-de/abastecimiento-comunal-por-bombeo-con-tratamiento>.

Autor/Compiled by

- (26). Sebastián Rodríguez (Oxfam México, A.C.)
Graciela Hernández Alarcón (SARAR)
Leonellha Barreto Dillon (seecon).
<https://sswm.info/gass-perspective-es/sistemas-de/sistemas-de-abastecimiento-de-agua/sistemas-de-abastecimiento-de/abastecimiento-comunal-por-bombeo-sin-tratamiento>.

Agüero: Guía para el diseño y construcción de captación de manantiales

- (27) https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/AGUERO%202004.%20Gu%C3%ADa%20dise%C3%B1o%20y%20construcci%C3%B3n%20de%20captaci%C3%B3n%20de%20manantiales.pdf

- Sánchez Yupanqui P. google académico. [Online]; 2021. Acceso viernes 09 de setiembre de 2022. Disponible en:
(28) [P Sánchez Yupanqui - 2021 - repositorio.ucv.edu.pe](https://repositorio.ucv.edu.pe/).

Carlos Gustavo Miranda Ríos. google académico. . [Online]; 2013. Acceso viernes 10 de setiembre de 2022. Disponible en:

(29) [C Miranda Rios - 2013 – repositorio de tesis.ucsm.edu.pe.](https://repositorio.de.tesis.ucsm.edu.pe)

Anexos:



PERÚ

Ministerio de
Vivienda, Construcción
y Saneamiento

**MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y
SANEAMIENTO
DIRECCIÓN DE SANEAMIENTO**

**DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICAS Y REGULACIÓN EN
CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO**

**NORMA TÉCNICA DE DISEÑO: OPCIONES
TECNOLÓGICAS PARA SISTEMAS DE
SANEAMIENTO EN EL ÁMBITO RURAL**

1. CRITERIOS DE DISEÑO PARA SISTEMAS DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1.1. Parámetros de diseño

a. Período de diseño

El período de diseño se determina considerando los siguientes factores:

- Vida útil de las estructuras y equipos.
- Vulnerabilidad de la infraestructura sanitaria
- Crecimiento poblacional.
- Economía de escala

Como año cero del proyecto se considera la fecha de inicio de la recolección de información e inicio del proyecto, los períodos de diseño máximos para los sistemas de saneamiento deben ser los siguientes:

Tabla N° 03.01. Periodos de diseño de infraestructura sanitaria

ESTRUCTURA	PERIODO DE DISEÑO
✓ Fuente de abastecimiento	20 años
✓ Obra de captación	20 años
✓ Pozos	20 años
✓ Planta de tratamiento de agua para consumo humano (PTAP)	20 años
✓ Reservorio	20 años
✓ Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años
✓ Estación de bombeo	20 años
✓ Equipos de bombeo	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (arrastré hidráulico, compostera y para zona inundable)	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

POBLACIÓN

1) Población de diseño

Para estimar la población futura o de diseño, se debe aplicar el método aritmético, según la siguiente fórmula:

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

Donde:

- P_i : Población inicial (habitantes)
- P_d : Población futura o de diseño (habitantes)
- r : Tasa de crecimiento anual (%)
- t : Período de diseño (años)

Es importante indicar:

- ✓ La tasa de crecimiento anual debe corresponder a los períodos intercensales, de la localidad específica.
- ✓ En caso de no existir, se debe adoptar la tasa de otra población con características similares, o en su defecto, la tasa de crecimiento distrital rural.
- ✓ En caso, la tasa de crecimiento anual presente un valor negativo, se debe adoptar una población de diseño, similar a la actual ($r = 0$), caso contrario, se debe solicitar opinión al INEI.

DOTACIÓN

2. Dotación

La dotación es la cantidad de agua que satisface las necesidades diarias de consumo de cada integrante de una vivienda, su selección depende del tipo de opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas sea seleccionada y aprobada bajo los criterios establecidos en el Capítulo IV del presente documento, las dotaciones de agua según la opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas y la región en la cual se implemente son:

Tabla N° 03.02. Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab.d)

REGIÓN	DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCIÓN TECNOLÓGICA (l/hab.d)	
	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

DESCRIPCIÓN	DOTACIÓN (l/alumno.d)
Educación primaria e inferior (sin residencia)	20
Educación secundaria y superior (sin residencia)	25
Educación en general (con residencia)	50

CONSUMO

VARIACIONES DE CONSUMO

1. Consumo máximo diario (Qmd)

Se debe considerar un valor de 1,3 del consumo promedio diario anual. Qp de este modo:

$$Q_p = \frac{\text{Dot} \times P_d}{86400} \qquad Q_{md} = 1.3 \times Q_p$$

Donde:

Qp : Caudal promedio diario anual en l/s

Qmd : Caudal máximo diario en l/s

Dot : Dotación en l/hab.d

Pd : Población de diseño en habitantes (hab)

2. Consumo máximo horario (Qmh)

Se debe considerar un valor de 2.00 del consumo promedio diario anual. Qp de este modo:

$$Q_p = \frac{\text{Dot} \times P_d}{86400} \qquad Q_{mh} = 2.00 \times Q_p$$

Donde:

Qp : Caudal promedio diario anual en l/s

Qmh : Caudal máximo horario en l/s

Dot : Dotación en l/hab.d

Pd : Población de diseño en habitantes (hab)

Fuente: Resolución Ministerial. N° 192 – 2018 – Vivienda

VELOCIDAD

✓ Velocidades admisibles

Para la línea de conducción se debe cumplir lo siguiente:

- La velocidad mínima no debe ser inferior a 0,60 m/s.
- La velocidad máxima admisible debe ser de 3 m/s, pudiendo alcanzar los 5 m/s si se justifica razonadamente.

✓ Criterios de Diseño

Para las tuberías que trabajan sin presión o como canal, se aplicará la fórmula de Manning, con los coeficientes de rugosidad en función del material de la tubería.

$$v = \frac{1}{n} \cdot R_h^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

Donde:

V : velocidad del fluido en m/s

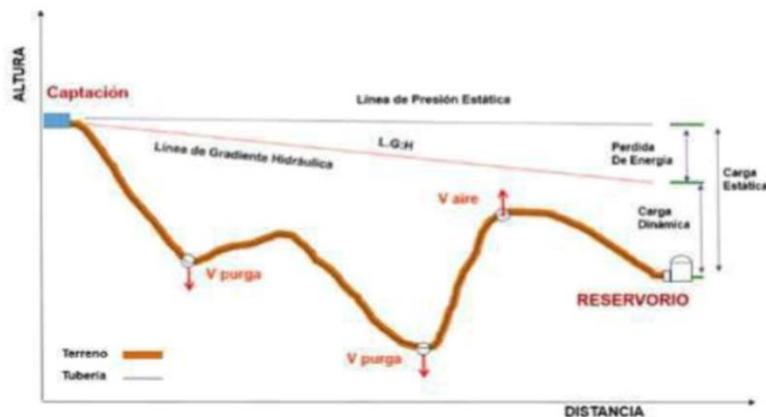
n : coeficiente de rugosidad en función del tipo de material

- | | |
|---------------------------------------|-------|
| - Hierro fundido dúctil | 0,015 |
| - Cloruro de polivinilo (PVC) | 0,010 |
| - Polietileno de Alta Densidad (PEAD) | 0,010 |

LINEA DE CONDUCCIÓN

Es la estructura que permite conducir el agua desde la captación hasta la siguiente estructura, que puede ser un reservorio o planta de tratamiento de agua potable. Este componente se diseña con el caudal máximo diario de agua; y debe considerar: anclajes, válvulas de purga, válvulas de aire, cámaras rompe presión, cruces aéreos, sifones. El material a emplear debe ser PVC; sin embargo, bajo condiciones expuestas, es necesario que la tubería sea de otro material resistente.

Ilustración N° 03.31. Línea de Conducción



✓ Caudales de Diseño

La Línea de Conducción debe tener la capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario (Q_{md}), si el suministro fuera discontinuo, se debe diseñar para el caudal máximo horario (Q_{mh}).

La Línea de Aducción debe tener la capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario (Q_{mh}).

LINEA DE GRADIENTE

Salvo casos fortuitos debe cumplirse lo siguiente:

- La velocidad mínima no será menor de 0,60 m/s.
 - La velocidad máxima admisible será de 3 m/s, pudiendo alcanzar los 5 m/s si se justifica razonadamente.
- Cálculo de la línea de gradiente hidráulica (LGH), ecuación de Bernoulli

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2 * g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2 * g} + H_f$$

Donde:

Z : cota altimétrica respecto a un nivel de referencia en m

$\frac{P}{\gamma}$: Altura de carga de presión, en m, P es la presión y γ el peso específico del fluido

V : Velocidad del fluido en m/s

H_f : Pérdida de carga, incluyendo tanto las pérdidas lineales (o longitudinales) como las locales.

Si como es habitual, $V_1=V_2$ y P_1 está a la presión atmosférica, la expresión se reduce a:

$$\frac{P_2}{\gamma} = Z_1 - Z_2 - H_f$$

La presión estática máxima de la tubería no debe ser mayor al 75% de la presión de trabajo especificada por el fabricante, debiendo ser compatibles con las presiones de servicio de los accesorios y válvulas a utilizarse.

DIÁMETRO DE TUBERÍA

R_h : radio hidráulico

I : pendiente en tanto por uno

- Cálculo de diámetro de la tubería:

Para tuberías de diámetro superior a 50 mm, Hazen-Williams:

$$H_f = 10,674 * [Q^{1.852} / (C^{1.852} * D^{4.86})] * L$$

Donde:

H_f : pérdida de carga continua, en m.

Q : Caudal en m³/s

D : diámetro interior en m

C : Coeficiente de Hazen Williams (adimensional)

- Acero sin costura	C=120
- Acero soldado en espiral	C=100
- Hierro fundido dúctil con revestimiento	C=140
- Hierro galvanizado	C=100
- Polietileno	C=140
- PVC	C=150

L : Longitud del tramo, en m.

Para tuberías de diámetro igual o menor a 50 mm, Fair - Whipple:

$$H_f = 676,745 * [Q^{1.751} / (D^{4.753})] * L$$

Donde:

H_f : pérdida de carga continua, en m.

Q : Caudal en l/min

D : diámetro interior en mm

RANGO DE DISEÑO

RANGO	Qmd REAL	SE DISEÑA CON:
1	< de 0.50 l/s	0.50 l/s
2	0.50 l/s hasta 1.00 l/s	1.00 l/s
3	> de 1.00 l/s	1.50 l/s

Fuente: RM - 192 - 2018 VIVIENDA

CAMARA

La diferencia de nivel entre la captación y uno o más puntos en la línea de conducción, genera presiones superiores a la presión máxima que puede soportar la tubería a instalar. Es en estos casos, que se sugiere la instalación de cámaras rompe-presión cada 50 m de desnivel.

Para ello, se recomienda:

- ✓ Una sección interior mínima de 0,60 x 0,60 m, tanto por facilidad constructiva como para permitir el alojamiento de los elementos.
- ✓ La altura de la cámara rompe presión se calcula mediante la suma de tres conceptos:
 - Altura mínima de salida, mínimo 10 cm
 - Resguardo a borde libre, mínimo 40 cm
 - Carga de agua requerida, calculada aplicando la ecuación de Bernoulli para que el caudal de salida pueda fluir.
- ✓ La tubería de entrada a la cámara estará por encima de nivel del agua.
- ✓ La tubería de salida debe incluir una canastilla de salida, que impida la entrada de objetos en la tubería.
- ✓ La cámara dispondrá de un aliviadero o rebose.
- ✓ El cierre de la cámara rompe presión será estanco y removible, para facilitar las operaciones de mantenimiento.

CAPTACIÓN

Determinación del ancho de la pantalla

Para determinar el ancho de la pantalla es necesario conocer el diámetro y el número de orificios que permitirán fluir el agua desde la zona de afloramiento hacia la cámara húmeda.

$$Q_{\max} = V_2 \times C_d \times A$$

$$A = \frac{Q_{\max}}{V_2 \times C_d}$$

Q_{\max} : gasto máximo de la fuente (l/s)

C_d : coeficiente de descarga (valores entre 0.6 a 0.8)

g : aceleración de la gravedad (9.81 m/s²)

H : carga sobre el centro del orificio (valor entre 0.40m a 0.50m)

- Cálculo de la velocidad de paso teórica (m/s):

$$V_{2t} = C_d \times \sqrt{2gH}$$

Velocidad de paso asumida: $v_2 = 0.60$ m/s (el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)

Por otro lado:

$$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$$

Donde:

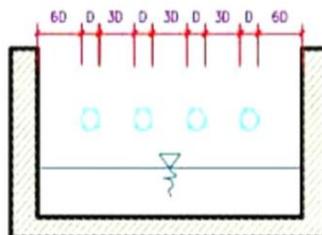
D : diámetro de la tubería de ingreso (m)

- Cálculo del número de orificios en la pantalla:

$$N_{\text{ORIF}} = \frac{\text{Área del diámetro teórico}}{\text{Área del diámetro asumido}} + 1$$

$$N_{\text{ORIF}} = \left(\frac{Dt}{Da}\right)^2 + 1$$

Ilustración N° 03.21. Determinación de ancho de la pantalla



Conocido el número de orificios y el diámetro de la tubería de entrada se calcula el ancho de la pantalla (b), mediante la siguiente ecuación:

$$b = 2 \times (6D) + N_{\text{ORIF}} \times D + 3D \times (N_{\text{ORIF}} - 1)$$

- Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda

$$H_f = H - h_o$$

CÁMARA HÚMEDA

Donde:

H : carga sobre el centro del orificio (m)

h_o : pérdida de carga en el orificio (m)

H_f : pérdida de carga afloramiento en la captación (m)

Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

$$L = \frac{H_f}{0.30}$$

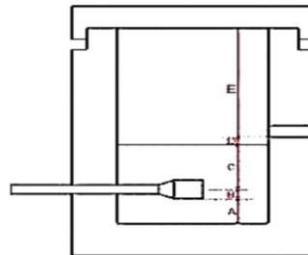
Donde:

L : distancia afloramiento – captación (m)

• **Cálculo de la altura de la cámara**

Para determinar la altura total de la cámara húmeda (H_t), se considera los elementos identificados que se muestran en la siguiente figura:

Ilustración N° 03.22. Cálculo de la cámara húmeda



$$H_t = A + B + C + D + E$$

Donde:

A : altura mínima para permitir la sedimentación de arenas, se considera una altura mínima de 10 cm

B : se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida.

D : desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínimo de 5 cm).

E : borde libre (se recomienda mínimo 30 cm).

C : altura de agua para que el gasto de salida de la captación pueda fluir por la tubería de conducción (se recomienda una altura mínima de 30 cm).

$$C = 1.56 \frac{v^2}{2g} = 1.56 \frac{Q_{md}^2}{2g \times A^2}$$

Donde:

Q_{md} : caudal máximo diario (m^3/s)

A : área de la tubería de salida (m^2)

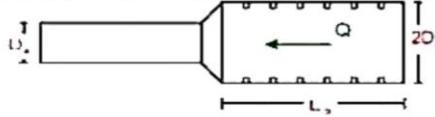
Dimensionamiento de la canastilla

Para el dimensionamiento de la canastilla, se considera que el diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la tubería de salida a la línea de conducción (DC); que el área total de ranuras (A_r) debe ser el doble del área de la tubería de la línea de conducción (AC) y que la longitud de la canastilla (L) sea mayor a 3DC y menor de 6DC.

$$H_r = H - h_o$$

DIÁMETRO DE LA CANASTILLA

Ilustración N° 03.23. Dimensionamiento de canastilla



Diámetro de la Canastilla

El diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la línea de conducción

Longitud de la Canastilla

Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a $3D_a$ y menor que $6D_a$:

$$3D_a < L_a < 6D_a$$

Debemos determinar el área total de las ranuras (A_{TOTAL}):

$$A_{TOTAL} = 2A$$

El valor de A_{total} debe ser menor que el 50% del área lateral de la granada (A_g)

$$A_g = 0,5 \times D_g \times L$$

Determinar el número de ranuras:

$$N^{\circ}_{ranuras} = \frac{\text{Área total de ranura}}{\text{Área de ranura}}$$

DIMENSIONAMIENTO DE LA TUBERÍA REBOSE Y LIMPIA

Dimensionamiento de la tubería de rebose y limpia

En la tubería de rebose y de limpia se recomienda pendientes de 1 a 1,5%

- Cálculo de la tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro:

$$D_r = \frac{0,71 \times Q^{0,38}}{h_f^{0,21}}$$

Tubería de rebose

Donde:

Q_{max} : gasto máximo de la fuente (l/s)

h_f : pérdida de carga unitaria en (m/m) - (valor recomendado: 0.015 m/m)

D_r : diámetro de la tubería de rebose (pulg)

ASPECTOS GENERALES

Aspectos generales

El reservorio se debe diseñar para que funcione exclusivamente como reservorio de cabecera. El reservorio se debe ubicar lo más próximo a la población, en la medida de lo posible, y se debe ubicar en una cota topográfica que garantice la presión mínima en el punto más desfavorable del sistema.

Debe ser construido de tal manera que se garantice la calidad sanitaria del agua y la total estanqueidad. El material por utilizar es el concreto, su diseño se basa en un criterio de estandarización, por lo que el volumen final a construir será múltiplo de 5 m³. El reservorio debe ser cubierto, de tipo enterrado, semi enterrado, apoyado o elevado. Se debe proteger el perímetro mediante cerco perimetral. El reservorio debe disponer de una tapa sanitaria para acceso de personal y herramientas.

Criterios de diseño

El volumen de almacenamiento debe ser del 25% de la demanda diaria promedio anual (Q_p), siempre que el suministro de agua de la fuente sea continuo. Si el suministro es discontinuo, la capacidad debe ser como mínimo del 30% de Q_p .

Se deben aplicar los siguientes criterios:

- Disponer de una tubería de entrada, una tubería de salida una tubería de rebose, así como una tubería de limpia. Todas ellas deben ser independientes y estar provistas de los dispositivos de interrupción necesarios.
 - La tubería de entrada debe disponer de un mecanismo de regulación del llenado, generalmente una válvula de flotador.
 - La tubería de salida debe disponer de una canastilla y el punto de toma se debe situar 10 cm por encima de la solera para evitar la entrada de sedimentos.

- La embocadura de las tuberías de entrada y salida deben estar en posición opuesta para forzar la circulación del agua dentro del mismo.
- El diámetro de la tubería de limpia debe permitir el vaciado en 2 horas.
- Disponer de una tubería de rebose, conectada a la tubería de limpia, para la libre descarga del exceso de caudal en cualquier momento. Tener capacidad para evacuar el máximo caudal entrante.
- Se debe instalar una tubería o bypass, con dispositivo de interrupción, que conecte las tuberías de entrada y salida, pero en el diseño debe preverse sistemas de reducción de presión antes o después del reservorio con el fin de evitar sobre presiones en la distribución. No se debe conectar el bypass por períodos largos de tiempo, dado que el agua que se suministra no está clorada.
- La losa de fondo del reservorio se debe situar a cota superior a la tubería de limpia y siempre con una pendiente mínima del 1% hacia esta o punto dispuesto.
- Los materiales de construcción e impermeabilización interior deben cumplir los requerimientos de productos en contacto con el agua para consumo humano. Deben contar con certificación NSF 61 o similar en país de origen.
- Se debe garantizar la absoluta estanqueidad del reservorio.
- El reservorio se debe proyectar cerrado. Los accesos al interior del reservorio y a la cámara de válvulas deben disponer de puertas o tapas con cerradura.
- Las tuberías de ventilación del reservorio deben ser de dimensiones reducidas para impedir el acceso a hombres y animales y se debe proteger mediante rejillas que dificulten la introducción de sustancias en el interior del reservorio.
- Para que la renovación del aire sea lo más completa posible, conviene que la distancia del nivel máximo de agua a la parte inferior de la cubierta sea la menor posible, pero no inferior a 30 cm a efectos de la concentración de cloro.

Anexo N° 02: Información Social

Descripción del lugar.

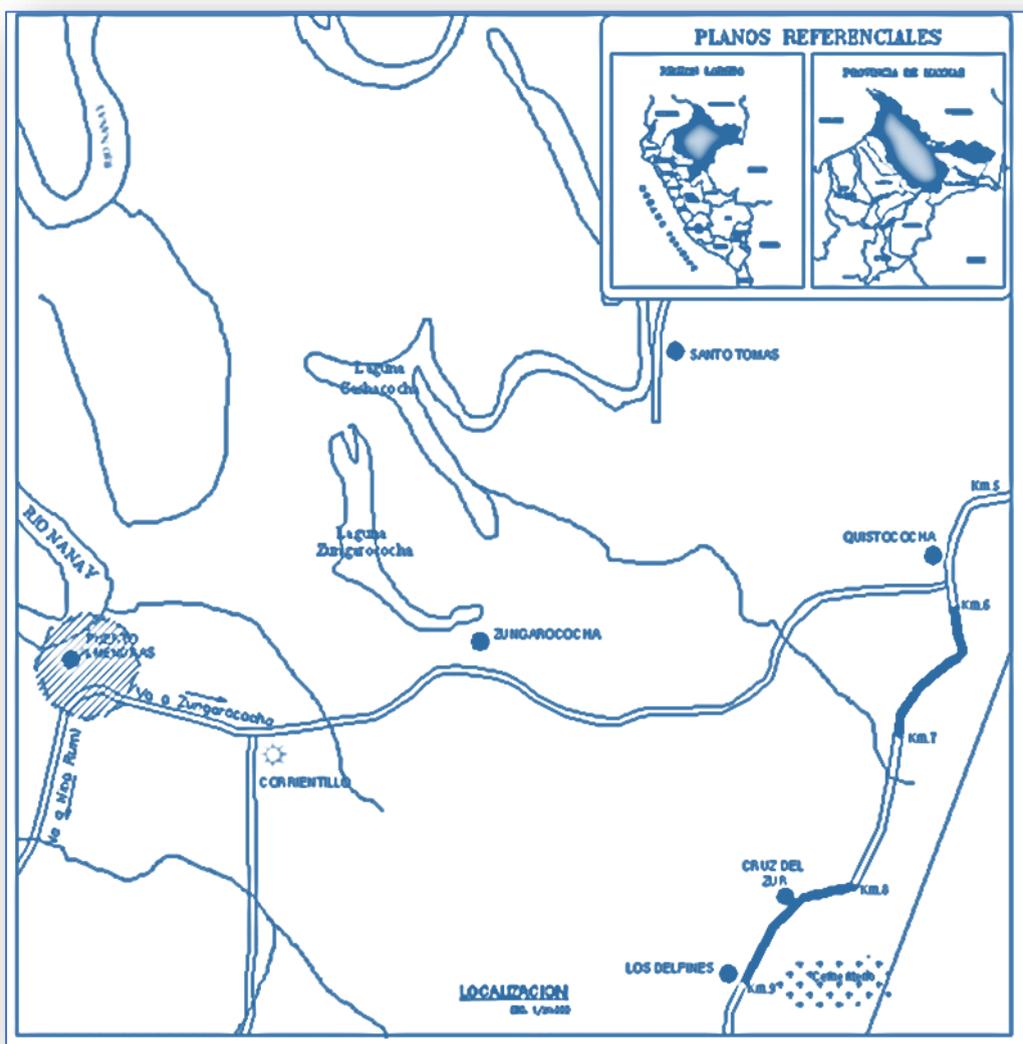
El área de estudio está ubicado en el caserío puerto almendra, del distrito de san Juan Bautista, provincia de Maynas, región Loreto.

Condición actual del terreno:

El área de estudio está ubicado en la parte nor oriental del Perú, en la región natural denominada selva Baja u Omagua; desde el punto de vista político, está situado en la Provincia de Maynas, Región Loreto, que a su vez es la región más extensa del Perú cubriendo una extensión de 368,852 km², lo que representa el 28.7% del territorio nacional.

- País : Perú
- Región : Loreto
- Provincia : Maynas
- Distrito : San Juan Bautista
- Localidad : Caserío Puerto Almendra
- Región Natural : Selva
- Norte: 9577066,25 : Este: 680418,76

Gráfico N°02. Plano referencial de ubicación.



Vías de Comunicación

El acceso a la localidad de Puerto Almendra es por vía terrestre, desde la ciudad de Iquitos, existen dos ingresos:

- Vía la Carretera Iquitos Nauta a partir del Km 6.00 ingreso Quistococha, a partir de este punto, el viaje es por una trocha carrozable en regular estado de conservación, que recorre uniendo diferentes caseríos, Quistococha, Zungarococha, Puerto Almendra y Nina Rumi, del mismo modo mediante, mototaxis, motos etc., conectan a los pobladores de Puerto Almendra con toda la Ciudad de Iquitos y sus Distritos como San Juan Bautista, Villa Punchada, Villa Belén.

- Con relación a las Telecomunicaciones, el Caserío Puerto Almendra cuenta con servicio telefónico celular y radiofonía.

Clima

Factores climáticos.

El Distrito de San Juan Bautista se encuentra colinda con la ciudad de Iquitos el que se localizada en las tierras más bajas del trópico húmedo peruano, a orillas del río Amazonas, y se encuentra fuertemente influenciada por la circulación atmosférica tropical, climáticamente esta región se caracteriza por ser de tipo tropical húmedo todo el año sin meses secos.

Se establece que los principales agentes en la formulación del suelo son la lluvia y la temperatura, la primera determina la humedad del suelo, la aireación y el grado de lavaje del perfil, mientras que la segunda tiene como acción directa sobre la formación del suelo e influye en la velocidad de las reacciones químicas que se duplican por cada 10 °C de incremento de temperatura. Otros agentes del clima, además de la precipitación y de la temperatura son la humedad relativa, la radiación solar, el viento, la evapotranspiración, entre otros.

Temperaturas.

La zona de San Juan Bautista presenta mínimas medias de 20 – 22 °C y máximas de 29 – 31 °C. Las medidas anuales superan los 25° C las máximas absolutas no sobrepasan de 35° C. Este hecho se relaciona con las brisas fluviales que soplan desde el río Amazonas. La variación diaria de la temperatura oscila entre 5 – 8 °C lo que es mucho mayor que la variación anual, que apenas llega a ser de 1 a 2 °C. La temperatura media mensual varía entre 24 a 28 °C y el rango térmico tiende a aumentar durante los meses de invierno, en la estación invierno pueden tenerse días en los que las máximas temperaturas logran alcanzar hasta 36 °C, mientras que las mínimas pueden alcanzar 10 °C o menos pocas horas después, este comportamiento es característico del fenómeno que regionalmente se le conoce como “friaje”. Los meses más calientes ocurren durante el verano, entre los meses de setiembre – enero con una temperatura promedio anual de 27 °C.

Precipitaciones.

Las precipitaciones máximas se presentan entre finales del verano e inicios de otoño, con valores anuales entre 2400 – 3100 mm, siendo el trimestre más lluvioso el

correspondiente a febrero – abril, y la estación con menos lluvias ocurre entre junio – agosto.

Viento.

Estudios de HONREN y Marengo (1983 a) han indicado que en la región de Iquitos, los vientos por lo general no son tan intensos, con promedios mensuales entre 3 – 4 m/s durante los meses de verano, y de 4 – 5 m/s durante el invierno. Las calmas se manifiestan generalmente en horas de la mañana y en la noche, mientras que a medio día predominan los vientos débiles del norte y noreste.

Humedad.

La humedad relativa es casi constante a lo largo del año, la misma que es bastante alta, con valores que oscilan entre 80 y 90%, los meses de invierno presentan una mayor extensión de valores superiores a 90%. La humedad atmosférica es alta a lo largo de todo el año, favorecidas por la evaporación del bosque.

Radiación solar y evapotranspiración potencial.

La radiación solar en la zona de Iquitos se mide usando la información de horas y nubosidad, teniendo una media regional de 381.1 cal cm⁻¹ días⁻¹ como una evaporación potencial de 1040.60 mm año⁻¹.

Hidrografía

La red hidrográfica en el ámbito de estudio es bastante densa y esta compuesta por ríos y quebradas, como el Amazonas, Marañón, Ucayali, Nanay, Itaya, Tamshiyacu, Momón y Manití entre otros, que son utilizados como medio de comunicación y transporte, y en pequeña escala como fuentes de agua para satisfacer necesidades primarias de las comunicaciones asentadas en la zona. De estos ríos, la llanura meándrica del río Amazonas es bastante compleja, dinámica y cambiante, también las características físicas y químicas de las aguas en los ríos son variables y existen numerosos lagos de distinto origen y de características muy variables.

Factores Ambientales

Dentro de la zona de la selva encontramos temperaturas medias anuales superiores a 28°C, máximas absolutas siempre mayores a 36°C, exceptuando la estación de la zona donde se realizara el proyecto en donde la máxima absoluta asciende a 35°C, debido a las brisas fluviales que soplan del río Amazonas, además las mínimas absolutas en la Selva Baja están comprendidas entre 22 y 25°C.

Las precipitaciones anuales son siempre superiores a los 1916 mm, pero sin pasar los 4000mm, existen meses en los que las precipitaciones son inferiores a 100 mm, las que se dan dentro de los meses de Abril y Junio.

Topografía y Tipo de Suelo

El Caserío Puerto Almendra se encuentra asentada en la margen derecha del río Nanay, su suelo es del tipo arcillosos compacto con presencia de material orgánico.

Situación Socio Económico

En la zona del estudio del Caserío Puerto Almendra, la pesca y la agricultura es una de las actividades que se practican para obtener los alimentos del día y parte de esta cosecha se destina para la venta, la proporción de habitantes que se dedican a esta actividad es pequeña, en su mayoría los habitantes se dedican a trabajos diversos en la ciudad de Iquitos, Universidad de la Amazonia Peruana, y a la venta ambulatoria u otro tipo de trabajos.

Población y Catastro

La Comisión de Formalización de la Propiedad Informal (COFOPRI). En el año 2002 Efectuó el levantamiento catastral de la Caserío Puerto Almendra, dando origen a los planos de Trazo y Lotización de este Caserío.

De acuerdo a los resultados del catastro de viviendas, en el siguiente cuadro N° 02, se puede apreciar la población en el Caserío Puerto Almendra, considerando una densidad poblacional de 5.79 hab/viv. (La pre factibilidad considera 5.79 hab/viv.).

Cuadro N° 06. Población Actual.

Localidad	N° de Viviendas	Densidad (hab/viv)	N° de Habitantes
Puerto Almendra	73	5.79	423

Servicios Públicos.

En el Área de Educación, funcionan 02 centros Educativos.

Cuadro N° 07. Números de centros Educativos

Tipo de centros	Puerto Almendra	Total
Educación Inicial	01	01
Educación Primaria de menores	01	01
Centro de salud	01	01
Total		03

FUENTE: INEI Municipalidad Distrital de San Juan Bautista

- En el área de **Energía Eléctrica**, el caserío Puerto Almendra cuenta con el servicio de energía eléctrica durante las 24 horas del día. El costo del servicio mensual por vivienda es de acuerdo al consumo del medidor
- En el área del Caserío Puerto Almendra capta las señales de las radioemisoras locales, así como de las televisoras. Existiendo además la circulación de diarios locales y nacionales.
- En el área de Telecomunicaciones cuenta con el servicio de Telefonía celular Radiofonía.
- En el área de informática no existen cabinas de internet.
- En el área de administración y seguridad, se encuentran las entidades del estado como Gobernación, Juez de Paz.
- En la comunidad no cuenta con servicios de mercado de abastos.

Organizaciones Sociales

Los Habitantes del caserío Puerto Almendra cuentan con las siguientes organizaciones:

- Junta de la Comunidad.
- Club de Madres del vaso de leche.

Enfermedades predominantes

Según la información proporcionada por el Centro de Salud de Zungarococha las enfermedades predominantes son las que pueden apreciar en los siguientes cuadros N° 04 y 05.

Cuadro N° 08. Morbilidad en niños.

Tipo de Enfermedades
Enfermedades Digestivas Agudas (EDAS)
Infección Respiratorias Agudas
Parasitosis
Caries dental
Conjuntivitis
Micosis Cutáneas
Enfermedades Carenciales

Cuadro N° 09. Morbilidad en adultos y adulto mayor.

Tipo de Enfermedades
Infección del Tracto Urinario
Enfermedades Odonto Estomacales
Enfermedades Osteoarticulares
Enfermedades Carenciales
Síndrome Ansioso
Violencia y Maltrato
Enfermedades Oculares
Enfermedades de la Piel

Servicios Básicos

- Agua Potable

En el caserío Puerto Almendra, no existe el servicio de agua potable, solo cuentan con una pileta que se abastece mediante aguas subterráneas por medio de pozos artesianos

- Saneamiento y Disposición de Excretas

En el caserío Puerto Almendra no existen redes de desagüe las viviendas descargan directamente a una acequia por las calles, algunos pobladores realizan la evacuación de excretas en silos construidos de manera artesanal en la parte trasera de sus lotes.

- Material de las Viviendas

En el caserío Puerto Almendra, el material predominante en la construcción de las viviendas es la madera, con hojas de hirapay y calamina, con puertas de madera, asimismo el centro educativo inicial es de material noble y el centro educativo primario es de material noble complementada algunas aulas de material rustico (madera), existen pocas viviendas de material noble.

Anexo N° 03: Panel Fotográfico.



Vista panorámica del caserío Puerto Almendra, distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas, región Loreto – 2022.

Fuente: Elaboración Propia.



Vista Panorámica de la planta de tratamiento y del tanque elevado caserío Puerto Almendra, Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas, región Loreto– 2022.

Fuente: Elaboración Propia.



Podemos observar que la cisterna que recolecta el agua está Deteriorado por el pasar de los años y la falta de limpieza. Cuya escalera Metálica tipo gato presenta corrosión también por el mismo motivo.
Fuente: Elaboración propia 2022.



Cisterna parte interior en estado de deterioro, falta mantenimiento y limpieza.
Fuente: Elaboración propia 2022.



Se observa en la presente imagen que la válvula es de tipo Mazza de 2" en mal estado y expuesto a la intemperie pudiendo ocasionar accidente y la rotura de la tubería.

Fuente: Elaboración propia 2022.



Planta de tratamiento en funcionamiento.

Fuente: Elaboración propia 2022.



Planta de tratamiento en funcionamiento.

Fuente: Elaboración propia 2022.



Pileta de agua y caja de registro, falta tapa de seguridad

Fuente: Elaboración propia 2022.



Pileta de agua y caja de registro, falta tapa de seguridad

Fuente: Elaboración propia 2022.

Gráfico N° 03. Crecimiento Poblacional 1990 - 2020

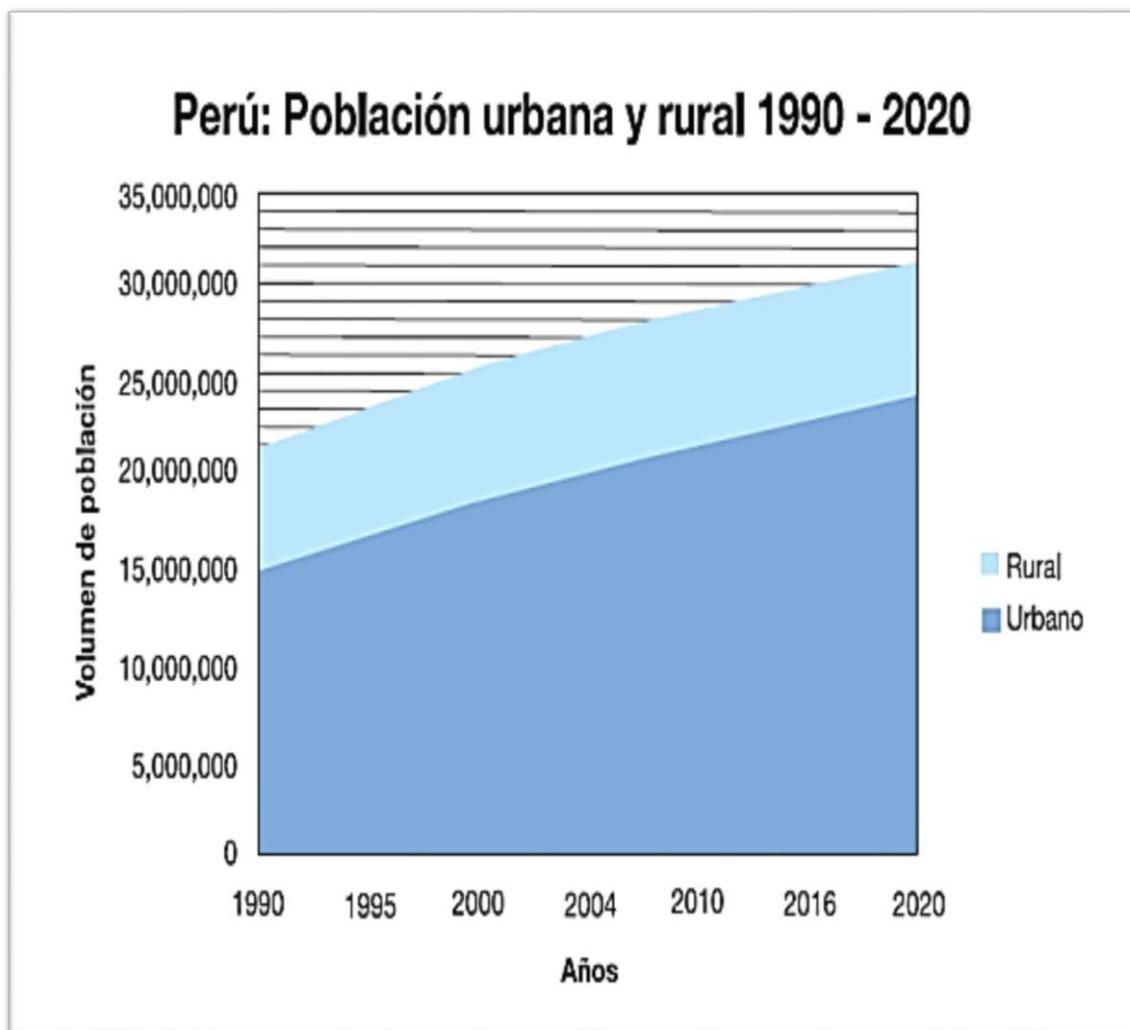


Grafico N°04. Población con acceso a los servicios básico

Población con acceso a servicios básicos por red pública						
Periodo de tiempo	Acceso al servicio de agua			Acceso a alcantarillado		
	Nacional	Urbano	Rural	Nacional	Urbano	Rural
Oct 2019 - Set 2020	91.4%	94.9%	78.2%	75.3%	90%	20.3%
Oct 2020 - Set 2021	89.6%	92.9%	76.6%	73.6%	87%	22%

Fuente: INEI. Elaboración: ComexPerú.

Grafico N°05. Cobertura de agua potable a nivel nacional

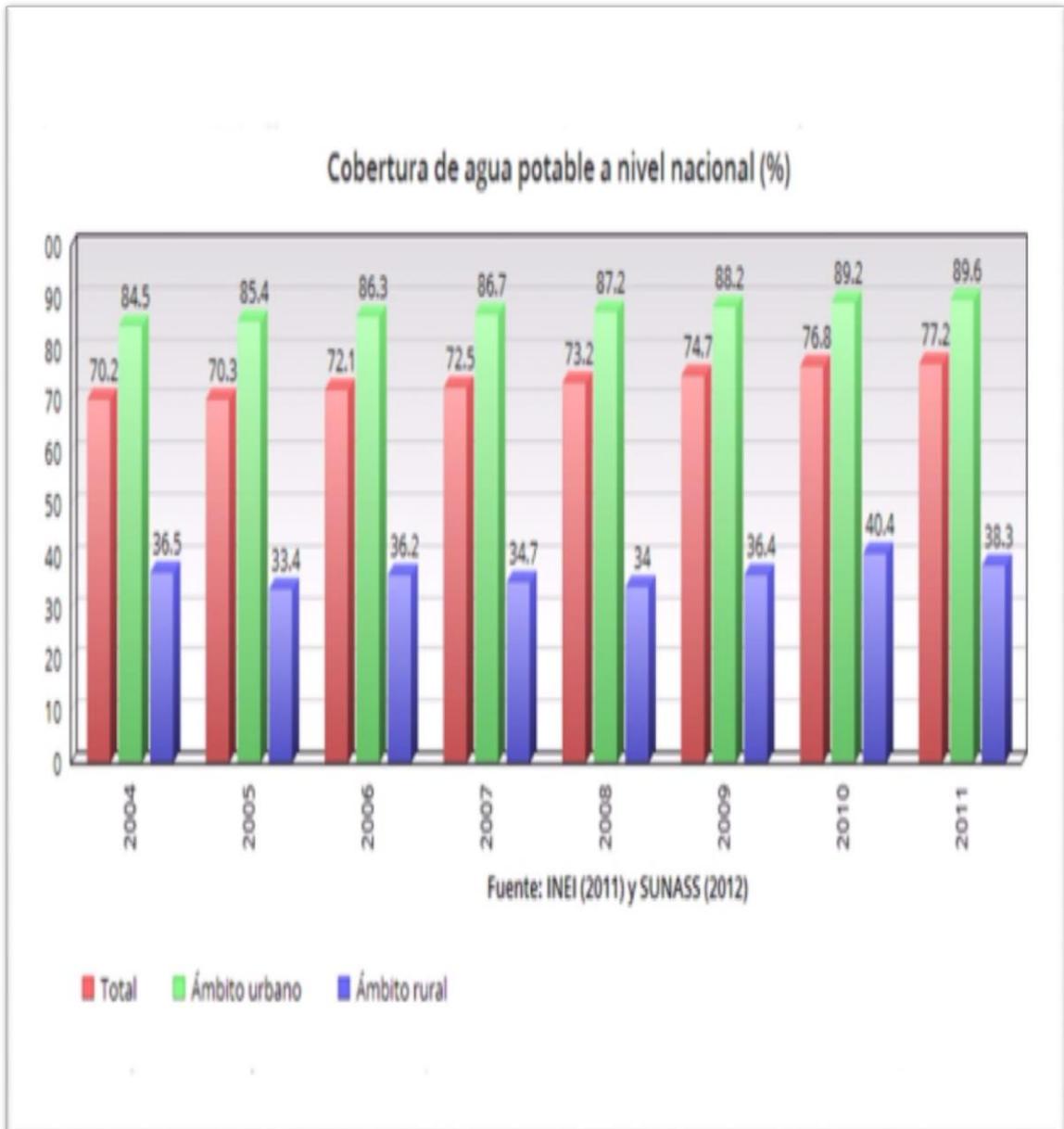
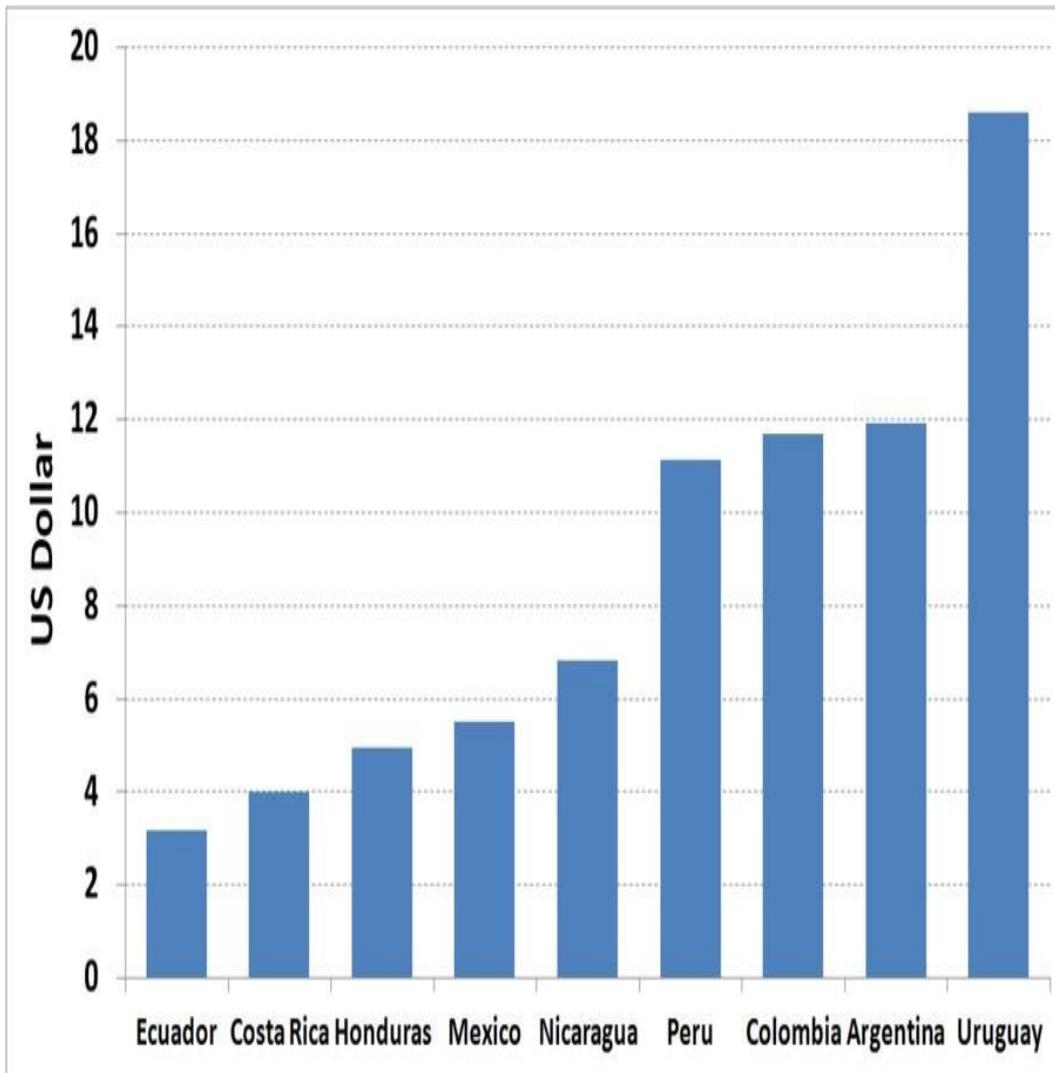


Gráfico N°06. Agua potable y saneamiento en América Latina



Anexo N° 05: Protocolo de Consentimiento informado



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

Escuela Profesional de Ingeniería Civil

Carta s/n° - 2022 - ULADECH CATÓLICA
Sr(o).

Presente.-

De mi consideración:

Es un placer dirigirme a usted para expresar mi cordial saludo e informarle que soy estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. El motivo de la presente tiene por finalidad presentarme, **Ericka Priscilla Sangama Chu**, con código de matrícula N° 1901121003, de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil, quién solicita autorización para ejecutar de manera remota o virtual, el proyecto de investigación titulado **“Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en el caserío Puerto Almendra, distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, región Loreto, para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2022”** durante los meses de julio hasta octubre del presente año.

Por este motivo, mucho agradeceré me brinde el acceso y las facilidades a fin de ejecutar satisfactoriamente mi investigación la misma que redundará en beneficio de su Institución. En espera de su amable atención, quedo de usted.

Atentamente,

Ericka Priscilla Sangama Chu
DNI. N° 41238450

Elienda Ramirez Restegui
DNI. N° 33172182





UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS.
(Ingeniería y tecnología)

Estimado participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en Ingeniería y tecnología, conducida por, **SANGAMA CHU, ERICKA PRISCILLA** que es parte de la universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada:

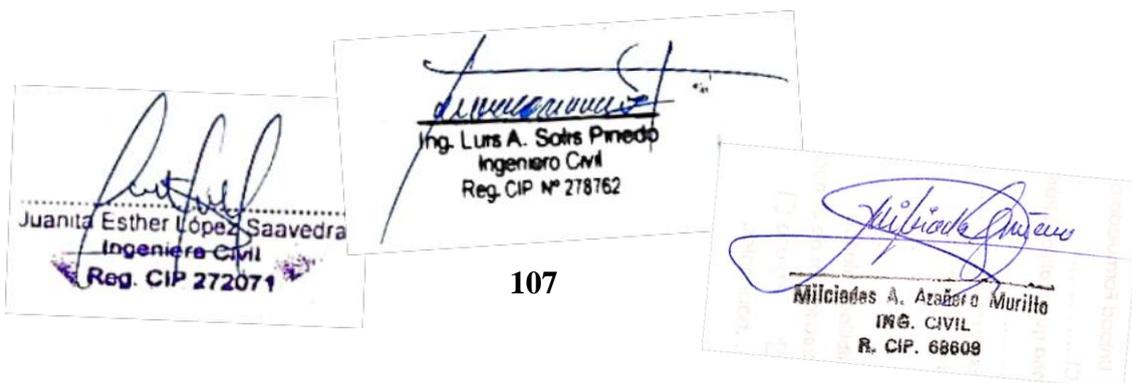
Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable del caserío Puerto Almendra, distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, región Loreto – 2022.

- La entrevista durará aproximadamente 20 minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: erickachu01@hotmail.com o al número de celular: 929673332. Así como con el comité de ética de la investigación de la universidad al correo electrónico wrubios@uladech.pe. Complete la siguiente información en caso desee participar.

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo	Glicenda Ramirez Restegui
Firma del participante	
Firma del investigador	
Fecha	10 de Setiembre

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ETICA DE INVESTIGACION – ULADEC CATOLICA





UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

PROTOCOLO DE ASENTIMIENTO INFORMADO (Ingeniería y Tecnología)

Mi nombre es **Ericka Priscilla Sangama Chu** y estoy haciendo mi investigación, la participación de cada uno de ustedes es voluntaria.

A continuación, te presento unos puntos importantes que debes saber antes de aceptar ayudarme:

- Tu participación es totalmente voluntaria. Si en algún momento ya no quieres seguir participando, puedes decírmelo y volverás a tus actividades.
- La conversación que tendremos será de 10 minutos máximos.
- En la investigación no se usará tu nombre, por lo que tu identidad será anónima.
- Tus padres ya han sido informados sobre mi investigación y están de acuerdo con que participes si tú también lo deseas.

Te pido que marques con un aspa (x) en el siguiente enunciado según tu interés o no de participar en mi investigación.

“Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en el caserío Puerto Almendra, distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, región Loreto, para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2022”	Sí	No
--	-----------	----

Fecha: 10 de Setiembre del 2022

CIEI-V1


Juanita Esther López Saavedra
Ingeniera Civil
Reg. CIP 272071


Ing. Luis A. Sotelo Pinedo
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 278762

108


Milciades A. Azabara Murillo
ING. CIVIL
R. CIP. 68609

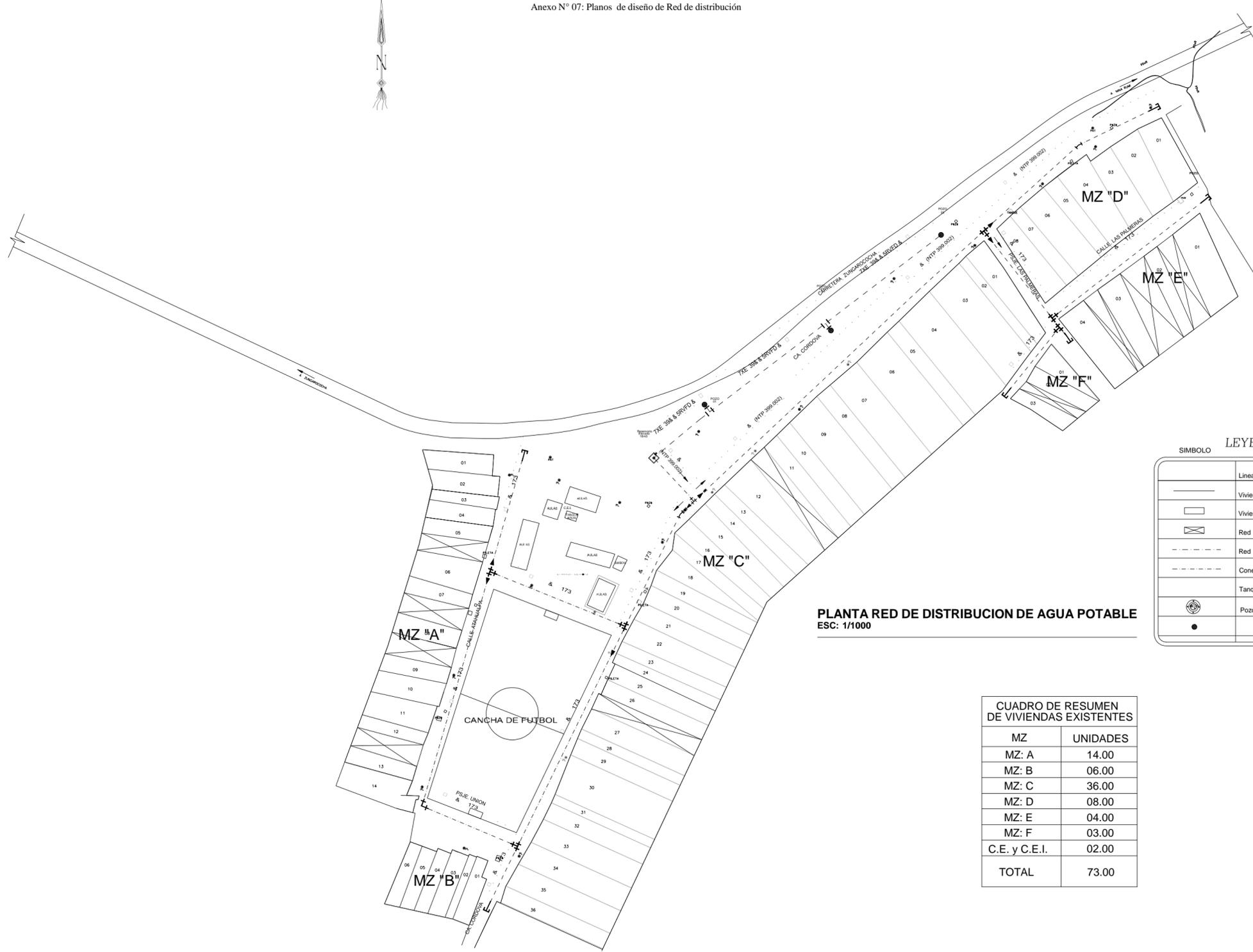
INGEOTECNOS A&V LABORATORIOS

DE GEOCONSTRUCCIONES A&V CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimento

*Jr. San Roque N° 250, Urb. Piedras Azules, Huaraz-Ancash • Facebook: INGEOTECNOSA&V LABORATORIOS

• REG. INOECOPICERTIF. N°121348 • cel: 975636719 TELF: (043)349001 RUC: 20533778829- GEOCONSTRUC@HOTMAIL.COM



PLANTA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE
ESC: 1/1000

SIMBOLO	DESCRIPCION
—	Línea de Manzaneo
□	Vivienda Habitada
□	Vivienda Deshabitada
⊠	Red de Alimentación (agua)
---	Red de distribución (agua)
- - -	Conexion Domiciliaria
⊕	Tanque Elevado
⊙	Pozo (proyetado)

MZ	UNIDADES
MZ: A	14.00
MZ: B	06.00
MZ: C	36.00
MZ: D	08.00
MZ: E	04.00
MZ: F	03.00
C.E. y C.E.I.	02.00
TOTAL	73.00

ACCESORIOS DE CONEXION DE RED DE DISTRIBUCION A LA VIVIENDA

TUBERIA DE DISTRIBUCION	CONEXION A VIVIENDA	UND	CANT
Ø 1 1/2	Tee 1 1/2 x 1 1/2	Und	24 00
Ø 1	Tee 1 x 1	Und	49 00

CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA

DESCRIPCION	UND	CANT
Conexiones Domiciliaias Ø 1/2 x Ø 1 1/2	Und	24 00
Conexiones Domiciliaias Ø 1/2 x Ø 1	Und	49 00

Total Conexiones = 73 00

LEYENDA

SP	= Simple pegar
CR	= Con Rosca
173	1RUPD 7pFOLFDF 3HUXDQD 7XEHULDV SDUD DJXD
173	1RUPD 7pFOLFDF 3HUXDQD 7XEHULDV SDUD HVDJXH

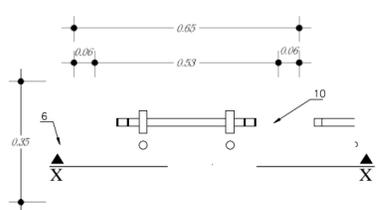
NOTA:
3DUUWXERYGH' y OD FROHLVQ GH OD UHG GH GLYWULEXFLYQ D OD YLYLHQGD VHUI PHGLDOWH XOD 7HH

NOTA:
Todos los equipos y materiales a ser suministrados como parte del FROWUDWR GHEHUQ VHU QXHYRY VGH SULPHUD FDOIGDG

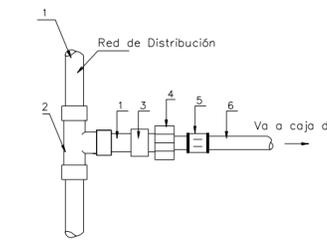


EXCAVACION DE ZANJA PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS

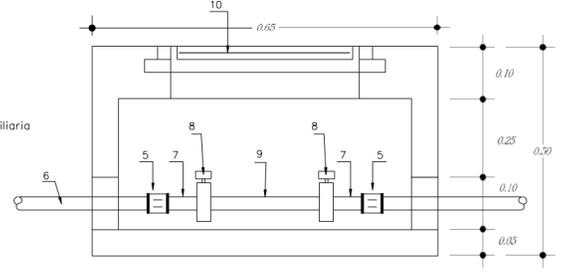
ESCALA 1:20



PLANTA CAJA DE CONEXION DOMICILIARIA



CONEXION PARA TUBOS DE DISTRIBUCION DE 1" a 1 1/2"



SECCION X-X CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA

- TUBERIA DE DISTRIBUCION PVC DE Ø 1" 6 Ø 1 1/2", SP, CLASE 10 (NTP 399.002)
- TEE PVC DE Ø 1" 6 1 1/2", SP, (NTP 399.002)
- ADAPTADOR MACHO DE Ø 1" 6 1 1/2" x 2", (NTP 399.002)
- BUSHING PVC DE Ø 1" 6 Ø 1 1/2" x 1/2", CR, (NTP 399.002)
- UNION HEMBRA PVC Ø 1/2" x 2", CR, (NTP 399.002)
- TUBERIA PVC Ø 1/2", SP, CLASE 10 (NTP 399.002)
- NIPLE DE EMPALME 1/2" x 2", CR, (NTP 399.002)
- VALVULA DE PASE Ø 1/2", CR, (NTP 399.002)
- NIPLE DE EMPALME 1/2" x 7 1/2" (En reemplazo del medidor de agua)
- MARCO Y TAPA DE PLASTICO REFORZADO 0.26 X 0.32
- TUBERIA DE DISTRIBUCION PVC DE Ø 2", Ø 2 1/2" y Ø 3", SP, CLASE 7.5 (NTP 399.002)
- ABRAZADERA 2".2 1/2" y 3"
- LLAVE DE TOMA Ø 1/2" (CORPORATION)

UNIVERSIDAD LOS ANGELES DE CHIMBOTE ULADECH	
PROYECTO	(95/85\$&.11 < 0(-2550.(172'/(6.67(0\$ '(\$%\$67(8.0.(172' (\$*8\$ 327\$%((1 / &\$6(5E2 38(572 \$/0(1'5\$.675.72 (6\$1 -8\$1 %\$87.67\$ 3529.1&.\$ '(0\$<1\$6 5*(1.1/25(72 3\$5\$ 68.1&.(1&.\$ 1 /\$ (1 /\$ &21.&.11 6\$1.7\$5.\$ '(/\$ 32%\$&.11 ±
PLANO	RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE
ALUMNA	BACH. ERICKA PRISCILLA SANGAMA CHU
REG	Loreto
PROV	Maynas
DIST	San Juan
LOCALIDAD	P. Almendra
ESTADO	indicada
TIPO DE PLANO	RAP
LAMINA N	01