



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

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

**DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA  
POTABLE EN EL CASERÍO MARISCAL CASTILLA,  
DISTRITO DE PADRE MARQUEZ, PROVINCIA DE  
UCAYALI, REGIÓN LORETO, PARA SU INCIDENCIA EN  
LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022**  
**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL**

**AUTOR**

PEZO PINCHI, CHARLES JIM

ORCID: 0000-0003-3114-9919

**ASESOR**

LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2022**

## **1. Título de la tesis**

Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío Mariscal Castilla, distrito de Padre Marquez, provincia de Ucayali, región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021.

## **2. Equipo de trabajo**

### **Autor**

Pezo Pinchi, Charles Jim

ORCID: 0000-0003-3114-9919

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

### **Asesor**

Ms. 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

### **Jurado**

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

### **Presidenta**

Mgtr. Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

ORCID: 0000-0003-2435-5642

### **Miembro**

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

### **Miembro**

### **3. Hoja de firma del jurado y asesor**

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna Del Carmen

Presidente

Mgtr. Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

Miembro

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

Miembro

Ms. León de los Ríos, Gonzalo Miguel

Asesor

#### **4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria**

## **Agradecimiento**

Agradezco a Dios, y a mi familia por siempre estar a mi lado, dándome fuerza para cumplir con mis metas, considerando mi dedicación y esfuerzo para lograr mis propósitos trazados profesionalmente.

A la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote y a los docentes por su enseñanza y la experiencia profesional adquirida, en mi formación académica, ética e intelectual.

## **Dedicatoria**

Dedico esta tesis y principalmente a mi familia, por ser los impulsores de mis logros y de la perseverancia para concluir con mis estudios profesionales, con principio, dignidad y sabiduría.



## 5. Resumen y abstract

### Resumen

La presente tesis está aplicada en la línea de investigación: Sistema de abastecimiento de agua potable, donde se obtuvo como **objetivo general**; Desarrollar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Mariscal Castilla, distrito de Padre Marquez, provincia de Ucayali, región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022, **la metodología** fue de tipo correlacional, nivel cualitativo y cuantitativo, diseño fue no experimental y se aplicó de manera transversal. Se **concluye** Se concluye con el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, donde la captación proyecta es la construcción de un pozo tubular de 100 metros de profundidad, la instalación de una línea de impulsión mediante una bomba sumergible hacia el tanque elevado con tubería clase 10 de 2 pulg, se diseña el tanque elevado de 21 m<sup>3</sup>, donde contará con una caseta de bombeo, la línea de aducción proveniente del tanque elevado de tubería clase 10 de 2 pulg, la red de distribución con tubería clase 10 de 1 ½ pulg y las conexiones domiciliarias de tubería clase 10 de ½ pulg con forro de tubería PVC clase 5 de 2 pulg.

**Palabras clave:** Sistema de abastecimiento de agua potable, captación de agua potable.

## **Abstract**

The present thesis is applied in the research line: Drinking water supply system, where it was obtained as a general objective; Develop the design of the drinking water supply system in the Mariscal Castilla farmhouse, district of Padre Marquez, province of Ucayali, Loreto region, for its impact on the health condition of the population - 2022, the methodology was correlational, qualitative level and quantitative, design was non-experimental and applied crosswise. It concludes It concludes with the design of the drinking water supply system, where the catchment projects is the construction of a tubular well 100 meters deep, the installation of an impulse line by means of a submersible pump towards the elevated tank with pipe class 10 of 2 inches, the elevated tank of 21 m<sup>3</sup> is designed, where it will have a pump house, the adduction line from the elevated tank of 2-inch class 10 pipe, the distribution network with 1 ½-inch class 10 pipe and household connections of ½-inch class 10 pipe with 2-inch class 5 PVC pipe lining.

**Keywords:** Drinking water supply system, drinking water collection.

## 6. Contenido

<b>1. Título de la tesis .....</b>	<b>ii</b>
<b>2. Equipo de trabajo .....</b>	<b>iii</b>
<b>3. Hoja de firma del jurado y asesor .....</b>	<b>iv</b>
<b>4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria .....</b>	<b>vi</b>
<b>5. Resumen y abstract.....</b>	<b>ix</b>
<b>6. Contenido.....</b>	<b>xi</b>
<b>7. Índice de gráficos, tablas y cuadros .....</b>	<b>xiii</b>
<b>I. Introducción .....</b>	<b>17</b>
<b>II. Revisión de literatura .....</b>	<b>19</b>
2.1 Antecedentes.....	19
2.2 Bases teóricas de la investigación.....	26
<b>III. Hipótesis.....</b>	<b>55</b>
<b>IV. Metodología .....</b>	<b>56</b>
4.1 Tipo y nivel de investigación.....	56
4.2 Diseño de la investigación.....	56
4.3 Población y muestra.....	57
4.4 Definición y operacionalización de variables e indicadores.....	58
4.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	62

4.6 Plan de análisis .....	63
4.7 Matriz de consistencia .....	64
4.8 Principios éticos.....	67
<b>V. Resultados.....</b>	<b>69</b>
5.1 Resultados.....	69
5.2 Análisis de resultados .....	78
<b>VI. Conclusiones.....</b>	<b>80</b>
<b>Aspectos complementarios .....</b>	<b>82</b>
<b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>83</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>88</b>
Anexos 01: Instrumento de recolección de datos .....	89
Anexos 02: Cálculos hidráulicos .....	91
Anexos 03: Planos .....	98

## **7. Índice de gráficos, tablas y cuadros**

## Gráficos

<b>Grafico 01:</b> Servicio de agua potable.....	75
<b>Grafico 02:</b> Abastecimiento de agua en el caserío Mariscal Castilla. ....	75
<b>Grafico 03:</b> Condición sanitaria en la cobertura de agua.....	76
<b>Grafico 04:</b> Condición sanitaria en la cantidad de agua. ....	76
<b>Grafico 05:</b> Condición sanitaria en la continuidad de agua.....	77
<b>Grafico 06:</b> Condición sanitaria en la calidad de agua. ....	77

## Tablas

<b>Tabla 1.</b> Periodo de diseño en estructuras.....	35
<b>Tabla 2.</b> Dotación por números de habitantes.....	36
<b>Tabla 3.</b> Dotación por regiones.....	36
<b>Tabla 4.</b> Dotación por la opción tecnológica .....	36
<b>Tabla 5.</b> Presiones máximas en tuberías PVC .....	41

## Figuras

<b>Figura 01.</b> Agua .....	27
<b>Figura 02.</b> Agua potable .....	28
<b>Figura 03.</b> Afloramiento .....	29
<b>Figura 04.</b> Caudal.....	31
<b>Figura 05.</b> Diseño del sistema de abastecimiento .....	32
<b>Figura 06.</b> Captación directa por bombeo.....	38
<b>Figura 07.</b> Línea de conducción.....	39
<b>Figura 08.</b> Reservorio de almacenamiento de agua potable .....	43
<b>Figura 09.</b> Caseta de válvulas .....	45
<b>Figura 10.</b> Red de distribución abierta o ramificada.....	47
<b>Figura 11.</b> Redes cerradas.....	48
<b>Figura 12.</b> Agua potable .....	51
<b>Figura 13.</b> Sistemas de agua potable para el ámbito rural. ....	54

## **Cuadros**

<b>Cuadro 01.</b> Definición y operacionalización de variables.....	58
<b>Cuadro 02.</b> Matriz de consistencia. ....	64
<b>Cuadro 03.</b> Algoritmo de selección de sistemas de agua potable.....	69
<b>Cuadro 04.</b> Datos de diseño.....	70
<b>Cuadro 05.</b> Memoria de cálculo de diseño. ....	70
<b>Cuadro 06.</b> Memoria de cálculo de la línea de impulsión. ....	71
<b>Cuadro 07.</b> Memoria de cálculo de la línea aducción.....	72
<b>Cuadro 08.</b> Memoria de cálculo de la red de agua. ....	73



## I. Introducción

La presente investigación tiene como fin, el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Mariscal Castilla, el Agua Potable es una necesidad básica, el abastecimiento de agua para cada persona deberá ser suficiente, continuo y para su uso personal y doméstico, en la realidad observamos que existe múltiples zonas donde la población rural aún carece de este servicio fundamental, el caserío Mariscal Castilla se ubica en el distrito de Padre Marquez, provincia de Ucayali, región Loreto, por lo que se planteó el siguiente **enunciado del problema**, ¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Mariscal Castilla, distrito de Padre Marquez, provincia de Ucayali, región Loreto, mejorara la condición sanitaria de la población - 2022?, para dar solución a la problemática se planteó como **objetivo general**, Desarrollar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población en el caserío Mariscal Castilla, distrito de Padre Marquez, provincia de Ucayali, región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022, de así que, se obtendrá como **objetivos específicos** tales como, **Establecer** el sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población en el caserío Mariscal Castilla, distrito de Padre Marquez, provincia de Ucayali, región Loreto – 2022, **Realizar** el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población en el caserío Mariscal Castilla, distrito de Padre Marquez, provincia de Ucayali, región Loreto – 2022, **Determinar** la incidencia en la condición en el

caserío Mariscal Castilla, distrito de Padre Marquez, provincia de Ucayali, región Loreto – 2022, La investigación **justifica** por la necesidad de realizar un diseño de abastecimiento de agua potable en el caserío Mariscal Castilla, debido a la preocupación que existe sobre la situación actual en la que viven los pobladores del caserío, dado que están consumiendo agua no potabilizada, el cual puede ocasionar del desarrollo de enfermedades que afecten la salud de la población, **La metodología** que se empleará corresponde al tipo descriptivo Correlacional, del nivel cuantitativo y cualitativo, el diseño no experimental la cual aplica de manera transversal, la **población** está conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales y la **muestra** está conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable del Caserío Mariscal Castilla, distrito de Padre Marquez, provincia de Ucayali, región Loreto, la **delimitación espacial y temporal**, es en el Caserío Mariscal Castilla, distrito de Padre Marquez, provincia de Ucayali, región Loreto, comprendido en el periodo de Marzo del 2022, cabe resaltar para la recolección de datos es IN SITU con la **técnica** de la observación directa, como **instrumentos** se empleó fichas técnicas y cuestionarios, como **resultado**, se estableció el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, en **conclusión**, se aplicó el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío, por el motivo de la necesidad de la población, el cual no cuentan con un sistema de abastecimiento de agua potable, al lograr el diseño del sistema y estructuras hidráulicas y establecerse mejorara la calidad de vida de la población del caserío.

## II. Revisión de literatura

### 2.1 Antecedentes

#### 2.1.1 Antecedentes Internacionales

Según Velásquez (1), En su tesis **Diseño del sistema de agua potable de la comunidad de Guantopolo Tiglán parroquia Zumbahua Cantón Pujilí provincia de Cotopaxi**, tuvo como objetivo, Diseñar el sistema de agua potable de Guantopolo Tiglán, Parroquia Zumbahua, del cantón Pujilí de la provincia de Cotopaxi, la metodología utilizada por el investigador fue descriptivo cuyo único fin consistió en describir los fenómenos, situaciones, contexto y sucesos, es decir detallar como es y cómo se manifiesta, se obtuvo como resultado una población futura de 437 habitantes, un caudal promedio de 0,365 l/s, y un caudal máximo diario 0,463 l/s, un caudal máximo horario de 1,11 l/s, estos caudales de diseño fueron hallados con los coeficientes de 1,3 y 2 cuentan con una captación de ladera con una tubería de limpieza y de reboce de 1,7 pulgadas, la línea de conducción cuenta con diámetros de 32 mm cuenta con un reservorio de 20 metros cúbicos con una altura de 3 metros , la línea de aducción y la red de distribución contaron con diámetro similares a la conducción, en conclusión, El diseño de las línea de aducción del sistema de abastecimiento de agua potable cumple con la norma de velocidades con el rango recomendado de 0,45 – 2,5 m/s para la tubería de PVC.

Según Guamán et al (2), En su tesis **Diseño del sistema para el abastecimiento del agua potable de la comunidad de Mangacuzana, Cantón Cañar, provincia de Cañar**, tuvo como objetivo es Realizar el diseño definitivo del sistema para el abastecimiento de agua potable de la comunidad de Mangacuzana, Cantón Cañar, Provincia de Cañar, mediante cálculos e investigaciones en las normativas vigentes, la metodología utilizada por el investigador fue Cualitativo y Cuantitativo, se obtuvo como resultado una población futura de 357 habitantes, un caudal promedio de 0,32 l/s, y un caudal máximo diario 0,395 l/s, un caudal máximo horario de 0,95 l/s, estos caudales de diseño fueron hallados con los coeficientes de 1,3 y 2 cuentan con una captación de ladera de 1,05 metro de ancho, altura de 1 metro, cuenta también con una tubería de reboce y limpieza de 2 pulg, la línea de conducción cuenta con un diámetro de 3/4 pulg, cuenta con un reservorio de 15 metros cúbicos, la línea de aducción y la red de distribución contaron con diámetro similares a la conducción tuvo como conclusión mediante las encuestas socio-económicas aplicadas a la Comunidad de Mangacuzana se determinaron un total de 72 viviendas con 280 habitantes cuyas principales actividades económicas son la ganadería y la agricultura y determinó el caudal mínimo de las dos fuentes en época de estiaje, de 0,3 l/s de la vertiente de Cocha - Huaico 1 y de la

vertiente Cocha-Huaico 2 de 0,5 l/s, con fines de uso múltiple un caudal total de 0,8 l/s.

### **2.1.2 Antecedentes Nacionales**

Según Fernández (3), En su tesis **Diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico rural para el caserío de Rumichaca, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión , región la libertad**, tuvo como objetivo, Realizar el diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico rural para el caserío de Rumichaca, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión, departamento La Libertad, la metodología utilizada por el investigador fue descriptivo no experimental, se obtuvo como resultado una población futura de 502 habitantes, un caudal promedio de 0,789 l/s, y un caudal máximo diario 1,03 l/s, un caudal máximo horario de 1,58 l/s, estos caudales de diseño fueron hallados con los coeficientes de 1,3 y 2, cuentan con una captación de ladera con una tubería de reboce y limpieza de 2 pulg, la línea de conducción cuenta con un diámetro de 2 pulg, cuenta con un reservorio de 20 metros cúbicos, la línea de aducción y la red de distribución contaron con diámetro similares a la conducción, en conclusión, Se logró diseñar el sistema de agua potable para un total de 502 personas proyectadas al año 20 y una tasa de crecimiento de 1,75% con un caudal de demanda de 1,03 lt/seg y un reservorio circular apoyado de 20 m<sup>3</sup> de capacidad, línea de

conducción de 2 pulgadas y una captación con un caudal de aforo de 1,36 lt/seg.

Según Machado (4), En su tesis **Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Santiago, Distrito de Chalaco, Morropon – Piura**, tuvo como objetivo realizar el diseño de la red de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado de Santiago, Distrito de Chalaco, la metodología utilizada por el investigador fue descriptivo, se obtuvo como resultado una población futura de 256 habitantes, un caudal promedio de 0,789 l/s, y un caudal máximo diario 0,339 l/s, un caudal máximo horario de 0,552 l/s, estos caudales de diseño fueron hallados con los coeficientes de 1,3 y 2 cuentan con una captación de ladera con una tubería de reboce y limpieza de 2 pulg, la línea de conducción cuenta con un diámetro de 2 pulg, cuenta con un reservorio de 20 metros cúbicos, la línea de aducción y la red de distribución contaron con diámetro similares a la conducción llegando a la siguiente conclusión, Se diseñó la captación del tipo manantial teniendo en cuenta cada uno de los parámetros y criterios establecidos en la norma técnica peruana, lo cual os garantiza una mejor captación del manantial y Se diseñó la red conducción con una longitud de 604.60 metros lineales y con un diámetro de 2 pulgadas, así como la red de aducción con una longitud de 475,54 metros lineales con un diámetro de 2 pulgadas, la red de

distribución se diseñó teniendo una longitud de 732.94 metros lineales con un diámetro de 1 ½ pulgadas.

### **2.1.3 Antecedentes locales**

Según Flores (5), En su tesis **Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío puerto Islandia, distrito de Padre Márquez, provincia de Ucayali, región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021**, El presente informe de investigación realizado en el caserío Puerto Islandia, distrito de Padre Márquez, provincia de Ucayali, región Loreto, esta tesis ha sido desarrollada bajo la línea de investigación: sistema de abastecimiento de agua potable, la investigación planteó el siguiente enunciado de problema ¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Puerto Islandia, distrito de Padre Márquez, provincia de Ucayali, región Loreto, mejorara la condición sanitaria de la población? Para responder a esta interrogancia que se plantea como objetivo general, Desarrollar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío Puerto Islandia, distrito de Padre Márquez, provincia de Ucayali, región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021, La metodología será de tipo correlacional, y transversal; correlacional porque determino dos variables, el diseño del sistema de agua potable y la incidencia en la condición sanitaria de dicha población, y transversal porque se estudió

los datos en un lapso de tiempo concluyente, El Nivel de investigación tuvo un carácter correlacional, cualitativo y cuantitativo, El Diseño fue descriptivo no experimental, ya que se describió la realidad del lugar sin alterarlo, con el que se elaboraron tablas, lo cual se obtuvo, como resultados diseño de la captación, línea de impulsión, reservorio, línea de aducción y red de distribución.

Según De la Cruz (6), En su tesis titulada **Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad Mundial, distrito de Parinari, provincia de Loreto, región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021**, La Comunidad Mundial está ubicada en el Distrito de Parinari, Distrito el cual fue creado por Decreto de Ley S/N, de fecha 07 de febrero de 1866 y tiene una superficie aproximada de 1,093 km<sup>2</sup>, Tal motivo se planteó el siguiente enunciado de problema ¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad Mundial, distrito Parinari, provincia de Loreto, región Loreto, mejorara la condición sanitaria de la población? En este sentido, se analizará la propuesta central en base a los requerimientos de la población y al criterio profesional, técnico . La recopilación de datos es información sustancial, para enriquecer las expectativas de los objetivos de mi proyecto de investigación, se recurrió a fuentes confiables y relevantes para que nos direccione a resultados más precisos y concisos, para responder a esta interrogante se planteó como objetivo general,



Desarrollar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población de la comunidad Mundial, distrito de Parinari, provincia de Loreto, región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021, La metodología será de tipo correlacional, y transversal, correlacional porque determino dos variables, el diseño del sistema de agua potable y la incidencia en la condición sanitaria de dicha población; y transversal porque se estudió los datos en un lapso de tiempo concluyente, el Nivel de investigación tuvo un carácter cualitativo y cuantitativo por su propia denominación, el Diseño fue descriptivo no experimental, ya que se describió la realidad del lugar sin alterarlo, la Población estuvo conformada por el sistema abastecimiento de agua potable en zonas rurales, la Muestra en esta investigación fue constituida por el sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad Mundial, distrito de Parinari, provincia de Loreto, región Loreto – 2021, la delimitación espacial estuvo comprendida en el periodo de Junio 2021, en la comunidad Mundial, distrito de Parinari, provincia de Loreto, región Loreto. Se concluyó con un diseño de un sistema de agua potable por gravedad con tratamiento, los resultados con el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable describe la captación superficial, donde se colocará un pontón metálico en el río marañón, equipado con 2 bombas de 2 hp, una línea de impulsión de 1350 mts con tubería de Ø 3 pulg, Pvc

SAP clase 10, el cual el almacenamiento y planta de tratamiento contará con un sedimentador – pre filtro – filtro lento, con una cisterna de 12 m<sup>3</sup> y la cuba de 9 m<sup>3</sup>, el sistema de aducción estará constituido con tubería Ø 2 pulg, Pvc SAP clase 10, el sistema de limpieza o rebose con tubería Ø 2 pulg, Pvc SAP clase 10 y las conexiones domiciliarias con tubería Ø ½ pulg, Pvc SAP clase 10.

## **2.2 Bases teóricas de la investigación**

### **2.2.1 Agua**

Según Tello (7), Su naturaleza se compone de tres cuartas partes de la superficie del planeta. Compuesto de tres átomos, dos de oxígeno que unidos entre si forman una molécula de agua (H<sub>2</sub>O), el agua es una sustancia líquida desprovista de olor, sabor y color, que existe en estado más o menos puro en la naturaleza y cubre un porcentaje importante (71%) de la superficie del planeta Tierra, además, es una sustancia bastante común en el sistema solar y el universo, aunque en forma de vapor o de hielo, el agua es indispensable para la vida como la conocemos, y en su interior tuvieron lugar las primeras formas de vida del mundo.



**Figura 01.** Agua

**Fuente:** Pérez J, Gardey A.

### **2.2.2 Agua potable**

Según Cordero (8), Llamamos agua potable al agua que podemos consumir o beber sin que exista peligro para nuestra salud, el agua potable no debe contener 15 sustancias o microorganismos que puedan provocar enfermedades o perjudicar nuestra salud., por eso, antes de que el agua llegue a nuestras casas, es necesario que sea tratado en una planta potabilizadora, en estos lugares se limpia el agua y se trata hasta que está en condiciones adecuadas para el consumo humano, significa que el agua debe estar libre de microorganismos patógenos, de minerales y sustancias orgánicas que puedan producir efectos fisiológicos adversos, debe ser estéticamente aceptable y, por lo tanto, debe estar exenta de turbidez, color, olor y sabor desagradable, Puede

ser ingerida o utilizada en el procesamiento de alimentos en cualquier cantidad, sin temor por efectos adversos sobre la salud.



**Figura 02.** Agua potable

**Fuente:** Martínez B.

### **2.2.3 Afloramiento**

Según Agüero (9), El agua fluye por lo general a través de una formación de estratos con grava, arena o roca fisurada, en los lugares donde existen estratos impermeables, estos bloquean el flujo subterráneo del agua y permiten que aflore a la superficie.



**Figura 03.** Afloramiento

**Fuente:** El Español.

#### **2.2.4 Fuente**

Según Arocha (10), Es el punto de donde brota una corriente de agua, para que pueda ser captada y ser conducida a través de una red de conducción, la fuente es la que alimenta y abastece a una la población.

##### **2.2.4.1 Tipos de fuentes de agua**

###### **a. Aguas superficiales**

Para su uso se deberá constatar su calidad y disponibilidad del caudal con información exacta y detallada, porque son constituidas por los ríos, quebradas, arroyos, y lagos que discurren naturalmente por la superficie terrestre, normalmente estas fuentes no son

tomadas en especial porque existen zonas de pastoreo o zonas que son habitadas por lo tanto existe razones de que se puedan arrojar desechos, elementos tóxicos, que puedan contaminar el agua. (10)

**b. Aguas subterráneas**

Según Fair, et al (11), Las aguas subterráneas poseen un espacio para su obtención, se recargan mediante las infiltraciones o por algunas grietas en el suelo, son menores en su aportación diaria, pero son superiores en calidad a los abastecimientos superficiales.

**c. Aguas de lluvia**

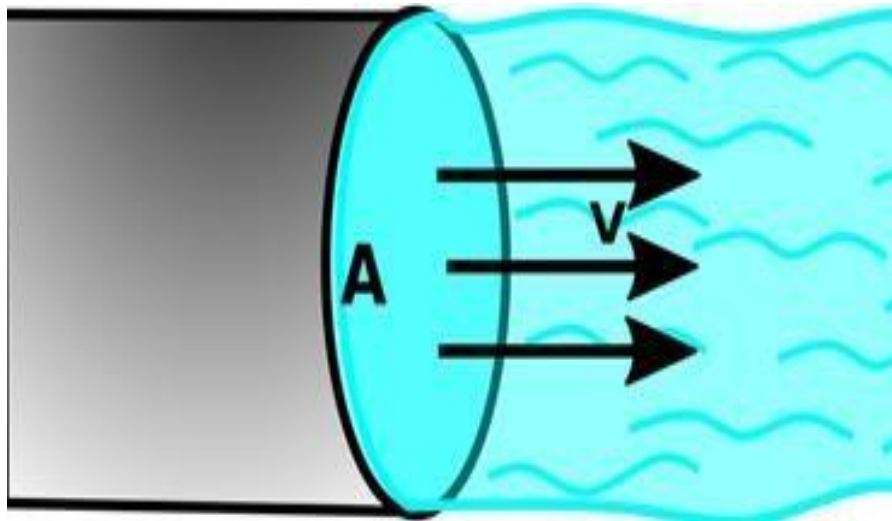
Las aguas de lluvia son raramente la fuente inmediata de abastecimientos, su uso generalmente es en el ámbito rural y en lugares donde se carece de aguas del subsuelo (subterránea) y superficiales, son empleadas en casa habitación a través de los tejados que escurre y se conduce por canales y ductos de bajada a barriles o cisternas de almacenamiento para su posterior desinfección y consumo. (12)

**2.2.5 Aforo**

El aforo significa calcular la duración que se toma en llenar el agua a un recipiente de volumen conocido para lo cual, el caudal es fácilmente calculable. expresado en lt/seg. (17)

### 2.2.6 Caudal

Según Calderón (13), Caudal se define como El volumen de agua (litros, metros cúbicos, etc) que atraviesa una superficie (canal, tubería, etc) en un tiempo determinado (segundos, minutos, horas), representa el volumen de un flujo de agua en unidades de tiempo, representada en litros por segundo, galones por minuto o metros cúbicos por segundo.



**Figura 04.** Caudal

**Fuente:** ContraIncendio.com.ve

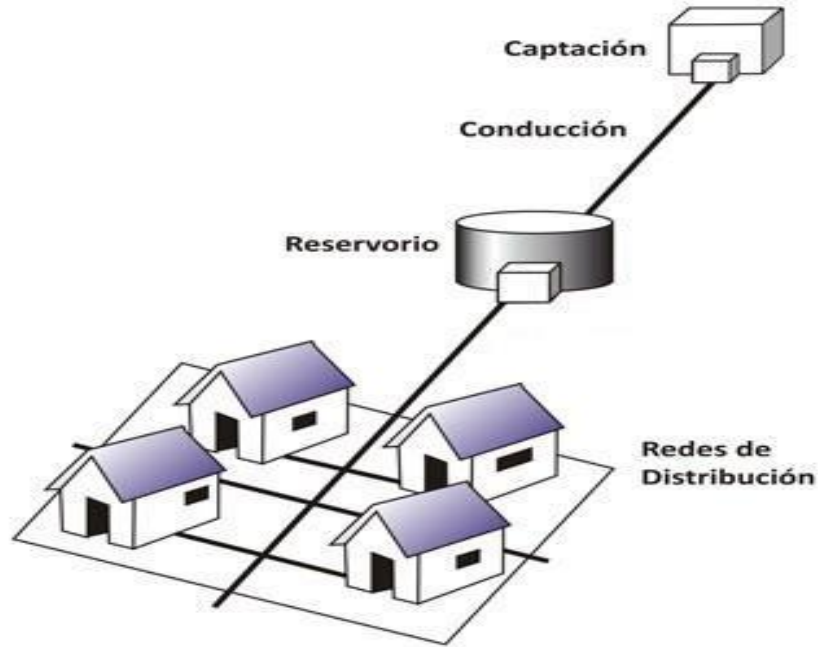
$$Q = \frac{V}{t} \dots\dots\dots (1)$$

Donde:

- Q** : Caudal de la fuente
- V** : Volumen del recipiente
- t** : Tiempo de llenado

### 2.2.7 Diseño

Según Agüero (14), El diseño se hará de acuerdo a como lo requiera el proyecto y para qué tipo de captación estará apto el terreno donde se ubicará de acuerdo al manantial elegido para el proyecto planificado.



**Figura 05.** Diseño del sistema de abastecimiento

**Fuente:** Arkiplus.

### 2.2.8 Población de diseño y demanda de agua

Según Agüero (14), Las obras de agua potable no se diseñan para satisfacer solo una necesidad del momento actual, sino que deben prever el crecimiento de la población en un periodo de tiempo prudencial que varía entre 10 y 40 años, siendo necesario estimar cual será la población futura al final de este periodo, con la población futura se determina la demanda de agua para el final del periodo de diseño, la



dotación o la demanda per cápita, es la cantidad de agua que requiere cada persona de la población, expresada en litros/habitante/día, conocida la dotación, es necesario estimar el consumo promedio diario anual, el consumo máximo diario y el consumo máximo horario, el consumo promedio diario anual servirá para el cálculo del volumen del reservorio de almacenamiento y para estimar el consumo máximo diario y horario, el valor del consumo máximo diario es utilizado para el cálculo hidráulico de la línea de conducción, mientras que el consumo máximo horario, es utilizado para el cálculo hidráulico de la línea de aducción y red de distribución.

### **2.2.9 Población futura**

Para el cálculo de la población futura en las zonas rurales es se tiene métodos que determina el diseño a futuro, de acuerdo a la pasa de crecimiento de la zona donde se desarrollara este Proyecto. (14)

#### **2.2.9.1 Método de cálculo**

##### **a. Método analítico**

Presuponen que el cálculo de la población para una región dada es ajustable a una curva matemática. Es evidente que este ajuste dependerá de las características de los valores de población censada, así como de los intervalos de tiempo en que estos se han medido. Dentro de los métodos analíticos tenemos el aritmético, geométrico, de la curva normal, logística, de la ecuación de segundo grado, el

exponencial, de los incrementos y de los mínimos cuadrados. (14)

**b. Método racional**

Se basa en un estudio socioeconómico del lugar considerado el crecimiento vegetativo que, en función de los nacimientos, difusiones inmigraciones, emigraciones y población flotante. (14)

$$P = (N + 1) - (D + E) + Pf \dots\dots\dots (2)$$

**Donde:**

P = Población

Pf = Población flotante

E = Emigraciones

I = Inmigraciones

D = Defunciones

N = Nacimientos

**c. Método aritmético**

Se usa cuando no se tiene mucha información del lugar. La fórmula de crecimiento aritmético, La fórmula del método aritmético es la siguiente. (14)

$$P_f = P_o(1 + r \cdot t) \dots\dots\dots (3)$$

Donde:

- Pf** : Población futura
- Po** : Poblacional actual
- r** : Coeficiente de crecimiento
- t** : Periodo de diseño

El coeficiente de crecimiento se obtiene por medio de censos el cual nos sirve para obtener nuestra tasa de crecimiento aplicando la formula siguiente. (14)

$$r = \frac{\frac{P_f}{P_o} - 1}{t} \dots\dots\dots (4)$$

**2.2.10 Periodo de diseño**

Los periodos de diseño de los diferentes componentes del sistema se determinarán considerando los siguientes factores. (14)

**Tabla 1.** Periodo de diseño en estructuras

<b>Periodo de diseño en estructuras</b>	
<b>Componente</b>	<b>Peridod de diseño</b>
Obras de captación	20 años
Conduccion	10 a 20 años
Reservorio	20 años
Red principal	20 años
Red secundaria	10 años

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

**2.2.11 Demanda de agua**

Según Moreno (15), De acuerdo al número de habitantes de la población elegida y el tipo de la comunidad, se determina la variación

del consumo de agua debido a que la temperatura y el clima juegan un papel importante en la población y por ende los factores económicos y sociales, en las comunidades rurales y las regiones del país se proyectan las dotaciones en base al número de habitantes.

### 2.2.12 Demanda de dotaciones

En las siguientes tablas se muestran las dotaciones por la cantidad de habitantes en las localidades rurales del país. (15)

**Tabla 2.** Dotación por números de habitantes

<b>POBLACION (Habitantes)</b>	<b>DOTACIÓN (1/hab/día)</b>
Hasta 500	60
500 – 1000	60 – 80
1000 - 2000	80 - 100

**Fuente:** “Ministerio de Salud”.

**Tabla 3.** Dotación por regiones

<b>REGIÓN</b>	<b>DOTACIÓN (1/hab/día)</b>
SELVA	70
COSTA	60
SIERRA	50

**Fuente:** “Ministerio de Salud”.

**Tabla 4.** Dotación por la opción tecnológica

<b>Criterios</b>	<b>Costa</b>	<b>Sierra</b>	<b>Selva</b>
Letrinas sin arrastre hidráulico.	50 - 60	40 - 50	60 - 70
Letrinas con arrastre hidráulico.	90	80	100

**Fuente:** “Ministerio de Salud”.

### **2.2.13 Población futura**

Un sistema de abastecimiento de agua potable, tiene como finalidad primordial, la de entregar a los habitantes de una localidad, agua en cantidad y calidad adecuada para satisfacer sus necesidades, ya que como se sabe los seres humanos estamos compuestos en un 70% de agua, por lo que este líquido es vital para la supervivencia, uno de los puntos principales de este capítulo, es entender el término potable, el agua potable es considerada aquella que cumple con la norma establecida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) que debe obtener la calidad de agua. (15)

### **2.2.14 Componentes de un sistema de agua potable**

Este sistema está constituido por partes elementales que son el complemento para un correcto funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua potable (15)

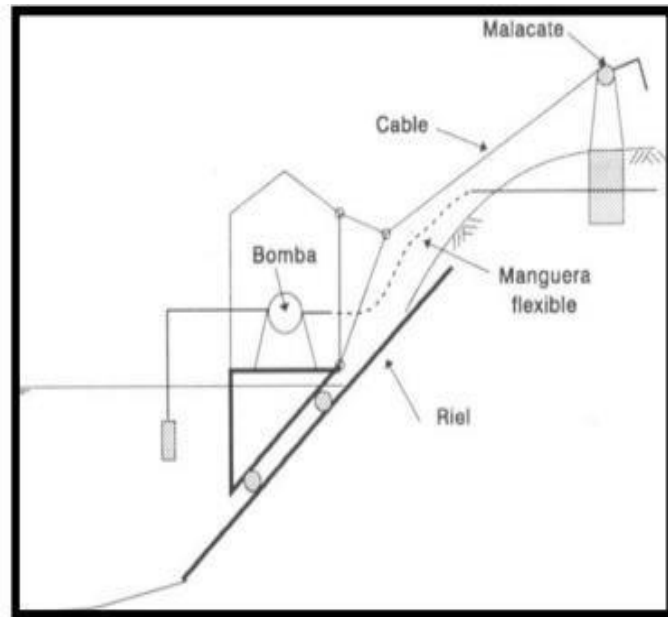
#### **2.2.14.1 Captación**

La captación es una estructura destinada a recoger o extraer una determinada cantidad de agua de la fuente que se ha seleccionado y descargarla en la conducción del sistema de agua potable, estas obras pueden ser tanto para aguas superficiales como para subterráneas, Obra que recolecta el agua proveniente de manantiales (nacimientos) que salen de las montañas, esta obra es la más crítica y de ella depende el éxito o fracaso del proyecto, por lo que se deberá tener

información a detalle para lograr el objetivo final, de beneficio a los habitantes. (15)

#### a. Captación pro bombeo

“Para dar uso a este sistema de captación se atiza una bomba centrífuga horizontal.” (15)



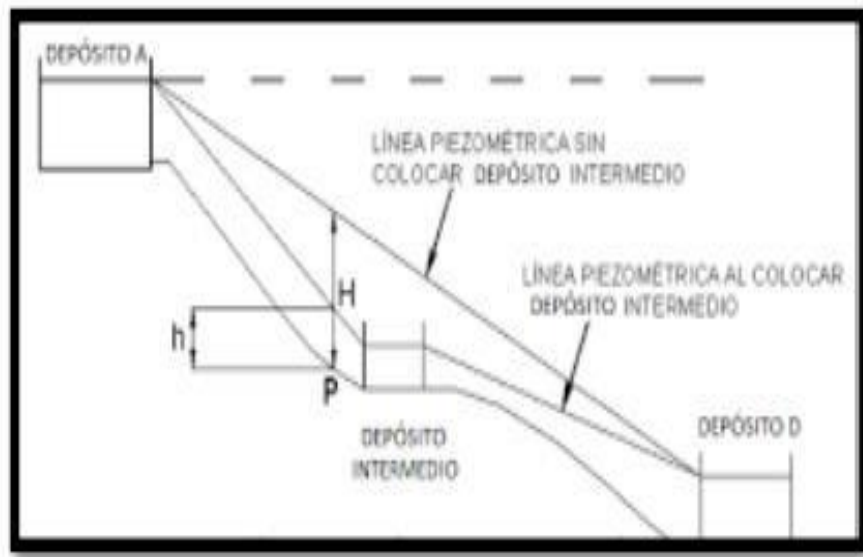
**Figura 06.** Captación directa por bombeo

**Fuente:** slideplayer

#### 2.2.15 Línea de conducción

Según Seguil (16), Es la línea que transporta el agua desde la captación hasta el punto de entrega, que usualmente es el reservorio de regulación, pero eventualmente puede ser la planta de tratamiento o puede ser directamente a la red de distribución cuando el caudal de conducción corresponde al caudal máximo horario, lo que hace innecesario el reservorio de regulación, sólo se requiere un pequeño

reservorio para la cloración, la línea de conducción es un juego de tuberías, válvulas, accesorios, estructuras y obras de ingeniería que están encargadas de transportar el agua a través de ella desde la captación hasta el reservorio, aprovechando la carga estática existente.



**Figura 07.** Línea de conducción

**Fuente:** slideplayer .

### **2.2.15.1 Tipo de línea de conducción**

#### **a. Conducción por bombeo o impulsión**

Se dice conducción por bombeo cuando una fuente de agua potable se encuentra debajo del nivel de un reservorio de almacenamiento y dicho sistema necesita de una impulsión de energía para que pueda funcionar el sistema de agua potable. (16)

### b. Conducción por gravedad

Se dice conducción por gravedad al sistema de agua potable que no necesita de una energía para que funcione si no que transporta el agua naturalmente (gravedad), esto ocurre cuando la fuente se encuentra en un nivel alto del reservorio de almacenamiento. (16)

#### 2.2.15.2 Diámetro

“Dependerá del caudal máximo diario del diseño, donde el diseño será el diámetro interior, Menos diámetro más velocidad obtendremos Mas diámetro, menos perdida de energía obtendremos con más presión.” (16)

$$D = \left( \frac{\left( \frac{Q_{md}}{1000} \right)^{0.38}}{0.2786 * C * S^{0.54}} \right) \dots\dots\dots (5)$$

Donde:

- D : Diámetro Interno Tubería (mm).
- Qmd : Caudal máximo diario
- C : Coeficiente de rugosidad
- S : Pendiente en el tramo

#### 2.2.15.3 Velocidad

Es la velocidad que circula el agua por las tuberías ejerciendo presión en ella misma. (16)



$$V = 1.9735 \frac{Q}{D^2} \dots\dots\dots(6)$$

Donde:

- V : Velocidad del agua (m/s)
- D : Diámetro Interno Tubería (mm).
- Q : Caudal

**2.2.15.4 Presión**

Es la presión del agua por la cantidad gravitacional que contiene el fluido, es la energía que se encuentra sobre el área de la tubería que es producida por las grandes pendientes que se ejercen en los tramos de la tubería. (16)

**Tabla 5.** Presiones máximas en tuberías PVC

Presiones máximas en tuberías PVC		
Tipo	P. máx. de prueba	P. máx. de trabajo
5	50	35
7.5	75	50
10	100	70
15	150	100

**Fuente:** “Ministerio de Salud”.

**2.2.15.5 Perdida de carga**

La pérdida de carga es el gasto de energía necesario para soportar las resistencias que se pueden contrariar al

movimiento del fluido de un lado a otro en una sección de la tubería. (16)

**a. Pérdida de carga unitaria**

La pérdida de carga unitaria se puede determinar con la fórmula de Hazen y Williams. (14)

**b. Pérdida de carga por tramo**

Es la pérdida de carga que se da en los diferentes tramos de la tubería. (14)

**2.2.15.6 Válvula de aire**

Según García (17), se utiliza para eliminar bolsones de aire en los lugares de contrapendiente, que de no eliminarse produce cavitaciones en la tubería. Se debe colocar en el punto más alto de la tubería”.

**2.2.15.7 Válvula de purga**

Se utiliza en sifones, en el punto más bajo para eliminar sedimentos. (17)

**2.2.15.8 Cámara rompe presión**

Según Vargas (18), “son estructuras pequeñas, su función principal es de reducir la presión hidrostática a cero u a la atmosfera local, generando un nuevo nivel de agua.

**2.2.16 Reservoirio**

Este tipo de obra se realiza con la función de almacenar y distribuir el agua que ha llegado de la captación por la línea de conducción, Este

tanque se realiza de acuerdo a la cantidad de agua que se desea almacenar con el fin de abastecer a la población, es un tanque de almacenamiento y reserva de agua para abastecer a la población con las cantidades requeridas diariamente, En los proyectos de agua potable mayormente se usan los reservorios apoyados, que ya como algo empírico tienen forma rectangular y circular, son construidos directamente sobre la superficie del suelo. (18)



**Figura 08.** Reservorio de almacenamiento de agua potable

**Fuente:** Pérez L

## **A. Tipos de reservorio**

### **a. Reservorio elevado**

Es una estructura de almacenamiento de agua potable que se encuentra por encima del nivel del terreno natural, son

soportados por columnas y pilotes el cual se encargan de sostener las cargas que ejerce dicha estructura, son usados en sistema de agua potable por bombeo. (19)

**b. Reservorio apoyado**

Son estructuras de almacenamiento de agua potable que generalmente tienen forma circular y rectangular, estos son construidos sobre la superficie del terreno natural, se utilizan para capacidades mediana y pequeñas, son usados en sistemas de agua potable por gravedad. (19)

**c. Reservorio enterrado**

Se les conoce mayormente como cisternas, sirve para el almacenamiento de agua potable, se encuentran construidos por debajo del terreno natural, este tipo de almacenamiento tiene como ventaja resistir presiones interiores. (19)

**B. Volumen de regulación**

Se calcula con el diagrama de masa correspondiente a las variaciones horarias de la demanda, cuando se comprueba la no disponibilidad de esta información, se considera del 15 al 25% del caudal promedio anual de la demanda, este porcentaje se aplica en sistemas de agua potable por gravedad. (20)

**C. Volumen de reserva**

El volumen de reserva se considera el 20% del volumen de regulación, este volumen sirve como sustento en casos que el

reservorio presente un caso de emergencia o tenga que realizarse algún mantenimiento.” (20)

#### **D. Volumen contra incendio**

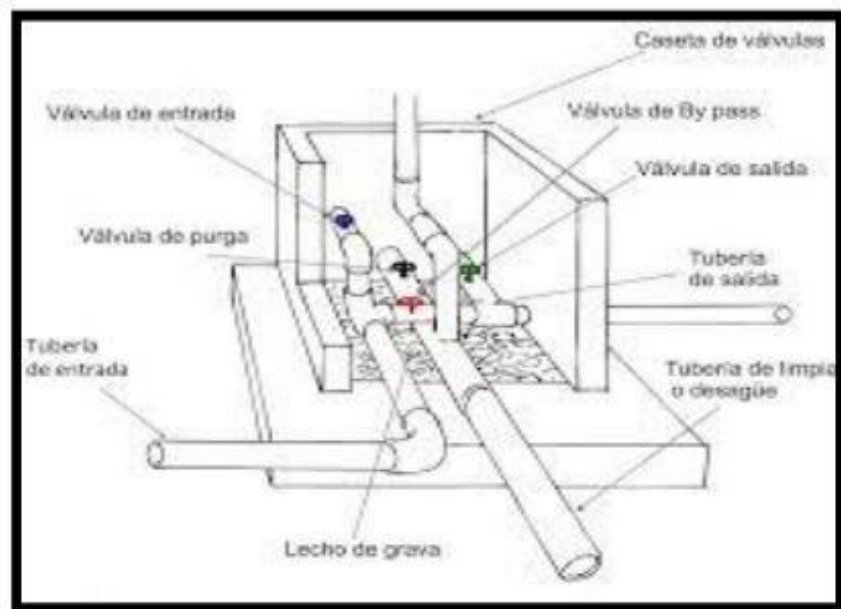
Este volumen solamente aplica cuando nos encontramos en zonas industriales, comerciales y poblaciones que tengan más de 1000 habitantes, en zonas rurales no aplica. (20)

#### **E. Desinfección**

Es mucha importancia para mantener el agua en óptimas condiciones para el consumo de una población. (25)

#### **F. Caseta de válvulas**

Conjunto de válvulas y tubería que controlan el reservorio de almacenamiento.” (20)



**Figura 09.** Caseta de válvulas

**Fuente:** Saneamiento básico.

### **2.2.17 Línea de aducción**

Es un conjunto de tubería, que traslada el agua desde un reservorio de almacenamiento hasta el inicio de la red de distribución, la clase de tubería se elige de acuerdo con la presión que existe en la línea de aducción la cual soporta presiones. (21)

#### **A. Caudal**

El caudal de diseño depende del consumo promedio anual de la población el cual ayudara con el coeficiente de variación horaria ( $k_2$ ) teniendo como resultado un caudal máximo horario. (21)

#### **B. Diámetro**

El diámetro va de la mano con el caudal máximo horario, teniendo en cuenta que a más caudal mayor diámetro como nos menciona la formula líneas arriba.” (21)

#### **C. Velocidad**

“La velocidad máxima para una línea de aducción es de 3,0 m/s y una velocidad mínima de 0,60 m/s.” (21)

#### **D. Presión**

Es la energía que se encuentra sobre el área de la tubería que es producida por las grandes pendientes que se ejercen en los tramos de la tubería. (21)

### **2.2.18 Red de distribución**

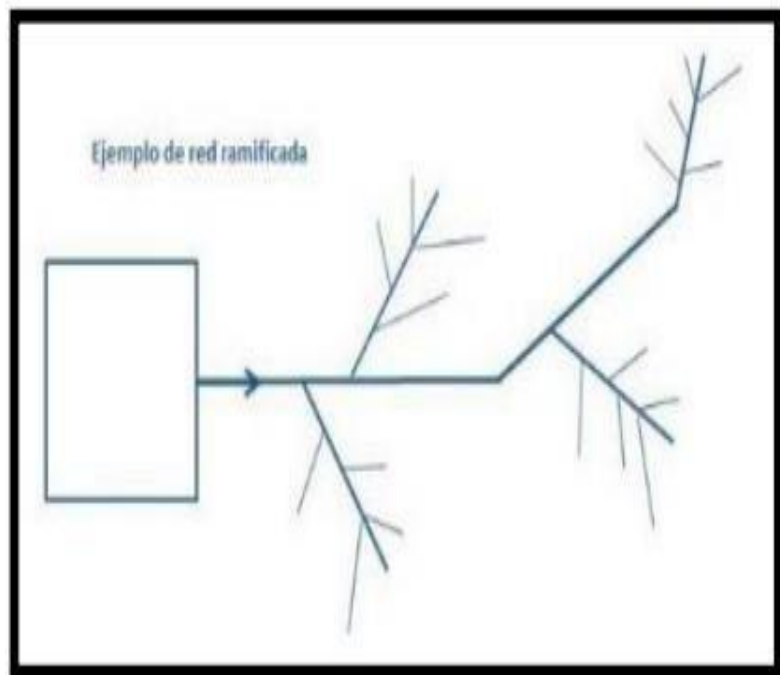
La red de distribución es aquella que está constituida por un conjunto de tubería, accesorios y estructuras, esta deberá proporcionar un

servicio constante en cantidad y calidad de agua adecuada a una población. (22)

## A. Tipos de red de distribución

### a. Red de distribución abierta y ramificada

Según Iza (23), Esta red consiste en una tubería principal de la cual se derivan arterias secundarias, de las que a su vez se subdividen otras de tercero o cuarto orden, los diámetros cada vez se van reduciendo a medida que las tuberías se alejan de las arterias principales, este tipo de red presenta el problema cuando se produce una avería porque para su mantenimiento, deja seco toda la red a continuación del sector averiado.

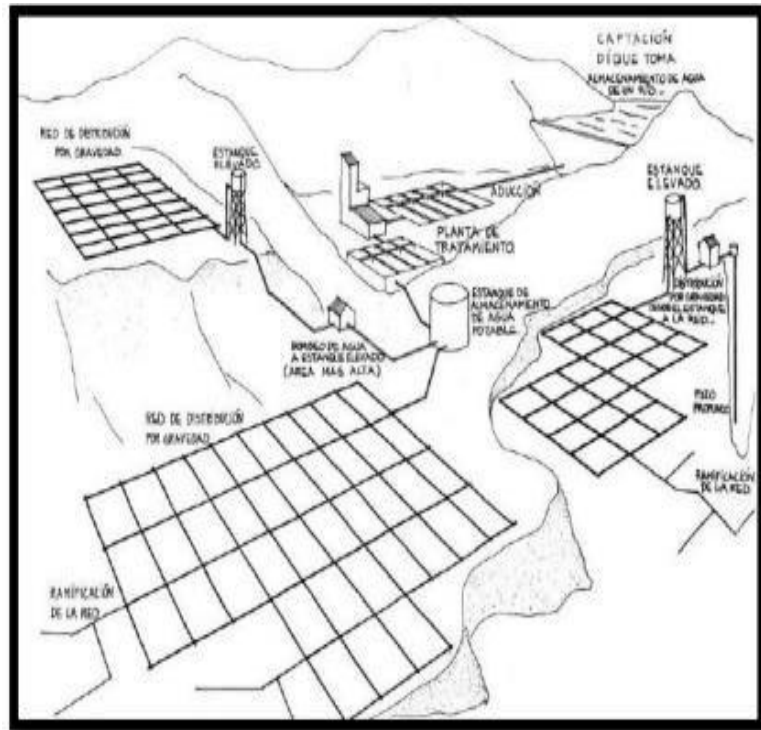


**Figura 10.** Red de distribución abierta o ramificada

**Fuente:** Eadic.

## b. Red de distribución cerrado o reticulado

Según Hernández (24), En las redes reticuladas, se van acoplando a las tuberías anteriores y el agua tiene diversos caminos para poder llegar a un determinado lugar, el problema que se presenta en estas redes es la indeterminación circulatoria de la dirección del flujo, sin embargo, posee una superioridad, cuando en los casos de desperfectos en un determinado punto, el flujo llegará a las demás redes siguiendo otros caminos, siendo la falla solo en el tramo averiado que además se puede clausurar mediante llaves.



**Figura 11.** Redes cerradas

**Fuente:** “Unefn.”



## B. Caudal

La estructura deberá tener capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario (Qmh), desde el reservorio hasta la red principal, el caudal de diseño será el caudal unitario (Qunit.). (25)

$$\text{Qunit} = \frac{\text{Qmh}}{\text{N}^\circ\text{viviendas}} \dots\dots\dots (7)$$

Donde:

- Qunit. : Caudal unitario/caudal de diseño
- Qmh : Caudal máximo horario
- N°viviendas : Número de Viviendas

## C. Tipo de tubería

Existen varios tipos el cual se aprecia en el cuadro 7 líneas arriba, el tipo de tubería recomendable para redes de distribución son de PVC. 25)

## D. Clase de tubería

“Se recomienda trabajar con la clase de tubería 10.” (25)

## E. Diámetro

Para tubería en la red principal debe ser un diámetro mínimo a 1 pulg., si son redes secundarias el diámetro mínimo será de ¾ y si es para conexiones domiciliarias será como mínimo ½ pulg. (25)

### **F. Velocidad**

La velocidad máxima será de 2 m/s y la velocidad mínima será de 0,5 m/s, todo esto depende del diámetro y caudal con la que se está calculando nuestra red. (25)

### **G. Presión**

La presión máxima no será mayor de 50 mts. en cualquier punto de la red mientras que la presión mínima no debe ser menor de 10 mts. (25)

#### **2.2.19 Condición sanitaria**

La incidencia en la condición sanitaria se refiere, que el sistema de agua potable debe de tener la cantidad suficiente, con la finalidad de obtener una buena presión para su distribución, los accesorios del sistema deben encontrarse en un buen estado, cabe indicar que la cantidad, la calidad y la cobertura de agua tienen que ser eficiente para que al momento de consumirlo la población del proyecto no tenga ningún inconveniente. (26)



**Figura 12.** Agua potable

**Fuente:** Líder empresarial.

#### **2.2.19.1 Cobertura de servicio de agua potable**

Es la proporción suministrada de agua potable hacia una población, esta tendrá que facilitar el abastecimiento del agua potable a toda la población, si esto falla se dice que nuestra cobertura de servicio no es sostenible. (27)

#### **2.2.19.2 Cantidad de servicio de agua potable**

AGUA (28), La disponibilidad de agua promedio anual en el mundo es de aproximadamente 1,386 millones de km<sup>3</sup>, de estos el 97,5% es agua salada, el 2,5%, es decir 35 millones de km<sup>3</sup>, es agua dulce y de esta casi el 70% no está disponible para el consumo humano debido a que se encuentra en forma

de glaciares, nieve o hielo, del agua que técnicamente está disponible para consumo humano, sólo una pequeña porción se encuentra en lagos, ríos, humedad del suelo y depósitos subterráneos relativamente poco profundos, cuya renovación es producto de la infiltración, mucha de esta agua teóricamente utilizable se encuentra lejos de las zonas pobladas, lo cual dificulta o vuelve imposible su utilización efectiva. Se estima que solamente el 0,77% se encuentra como agua dulce accesible al ser humano, las aguas subterráneas abastecen de agua potable por lo menos al 50% de la población mundial y representan el 43% de toda el agua utilizada para el riego 2,500 millones de personas dependen exclusivamente de los recursos de aguas subterráneas para satisfacer sus necesidades básicas diarias de agua, se estima que el 20% de los acuíferos mundiales está siendo sobreexplotado, lo que tendrá consecuencias graves, como el hundimiento del suelo y la intrusión de agua salina. A nivel mundial, la proporción de extracción de agua es aproximadamente 69% agropecuaria, 19% industrial y 12% municipal.

### **2.2.19.3 Continuidad de servicio de agua potable**

Significa que el servicio de agua potable debe de abastecer permanentemente las veinticuatro horas del día. 28)

#### **2.2.19.4 Calidad de servicio de agua potable**

La calidad del agua potable preocupa a todo el mundo, por su repercusión en la salud de la población, los agentes infecciosos, los productos químicos tóxicos y la contaminación son factores de riesgo, la experiencia pone de manifiesto el valor de los enfoques de gestión preventivos que abarcan desde los recursos hídricos al consumidor, más en las zonas rurales. (28)

Figura 13. Sistemas de agua potable para el ámbito rural.



Fuente: Resolución Ministerial N°192-2018 – VIVIENDA.

### **III. Hipótesis**

No aplica, considerando el proyecto descriptivo.

## **IV. Metodología**

### **4.1 Tipo de investigación**

El tipo de investigación fue correlacional, comprendiendo la descripción de la relación entre una variable independiente y dependiente, en otras palabras, la condición sanitaria (variable dependiente) depende del diseño del sistema de agua potable (variable independiente), se especifica a través de la respuesta de los objetivos y conclusiones en la investigación.

### **4.2 Nivel de investigación**

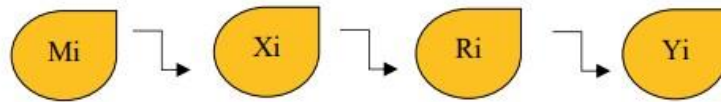
El nivel de la investigación fue de carácter cualitativo y cuantitativo, teniendo como objetivo la descripción de todas las cualidades que se puedan presentar en las variables a investigar, para luego dichos datos se expresaran de manera numérica o estadística.

### **4.3 Diseño de la investigación**

El diseño de la investigación fue no experimental de corte transversal, porque solamente se desarrolló la descripción de todos los fenómenos tal y como se encuentran en su contexto natural, aplicando herramientas y técnicas para luego analizarlas e identificar las variables.

Se presenta el siguiente esquema de diseño:





Dónde:

Mi: Sistema de abastecimiento de agua potable

Ri: Diseño Sistema de abastecimiento de agua potable.

Oi: Resultado.

Yi: Incidencia para la condición sanitaria de la población.

#### **4.4 Población y muestra**

##### **4.4.1 Población**

La investigación tuvo como población a los sistemas de abastecimiento de agua potable en zonas rurales.

##### **4.4.2 Muestra**

La muestra está comprendida por el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Mariscal Castilla, distrito de Padre Márquez, provincia de Ucayali, región Loreto – 2022.

#### 4.5 Definición y operacionalización de variables e indicadores

**Cuadro 01.** Definición y operacionalización de variables.

Variable	Tipo de variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Subdimensiones	Indicadores	Escala de medición
<b>Diseño del sistema del abastecimiento de agua potable</b>	<b>Variable independiente</b>	Un sistema de abastecimiento de agua potable es un conjunto de obras que permiten a la población pueda obtener el agua para fines de consumo doméstico, servicios públicos, industrial y otros usos, consiste en proporcionar agua a la población de manera eficiente considerando la calidad (desde el punto de vista físico, químico y bacteriológico), cantidad, continuidad y confiabilidad de esta.	Se realizará la identificación del sistema de abastecimiento de agua potable que abarque desde la captación hasta las redes de distribución, a través de fichas por reglamentos vigentes.	Identificar el sistema de abastecimiento de agua potable.	Captación	Tipo de fuente. Tipo de captación Tipo de suelo.	Nominal. Nominal. Nominal.
					Línea de conducción	Longitud de tramo. Tipo de suelo.	Nominal. Nominal.
					Reservorio	Cota de reservorio. Tipo de reservorio.	Nominal. Nominal.
					Línea de aducción	Longitud de tramo. Tipo de suelo.	Nominal. Nominal.

					Red de distribución	Cotas de viviendas. Tipo de suelo.	Nominal.  Nominal.
				Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable.	Captación	Diámetro tubería. Casetas de válvulas.	Ordinal.  Nominal.
			Línea de conducción		Tipo de tubería. Velocidad. Pérdida de carga. Válvulas.	Nominal. Intervalo. Intervalo. Nominal.	
			Reservorio		Clase de tubería. Cercos perimétricos. Diámetro de tubería.	Nominal.  Nominal. Nominal.	

					Linea de aducción	Tipo de tubería. Velocidad. Perdida de carga.	Nominal. Intervalo. Intervalo.
					Red de distribución	Tipo de tubería. Velocidad. Perdida de carga.	Nominal. Intervalo. Intervalo.
<b>Condición de sanitaria</b>	<b>Variable dependiente</b>	La condición sanitaria del ser humano es una condición no observable a simple vista, sino que se puede verificar de acuerdo a la calidad de agua y su incidencia en la condición sanitaria.	Se realizará fichas técnicas guiadas por el sistema de información regional en agua y saneamiento, para la evaluación de las satisfacción de la condición sanitaria de la población.	Condición sanitaria	cobertura	Viviendas conectadas. Dotación.	Ordinal.
						Caudal máximo.	Nominal.
						Caudal mínimo de la fuente.	Intervalo.
						Conexiones domiciliarias.	Intervalo.
						Determinación del estado de fuente.	Ordinal.
						Tiempo de trabajo de la fuente.	Intervalo.
					Cantidad	Viviendas conectadas. Dotación.	Ordinal. Nominal.
						Caudal máximo.	Intervalo.
						Caudal mínimo de la fuente.	Intervalo.
						Conexiones domiciliarias.	Ordinal.
						Determinación del estado de fuente.	Intervalo.

						Tiempo de trabajo de	Nominal. Intervalo.
					Continuidad	Viviendas conectadas. Dotación. Caudal máximo. Caudal mínimo de la fuente. Conexiones domiciliarias. Determinación del estado de fuente. Tiempo de trabajo de	Ordinal. Nominal. Intervalo. Intervalo. Ordinal. Intervalo. Nominal. Intervalo.
					Calidad	Colocación de cloro. Nivel de cloro residual. Enfermedades. Análisis químico y bacteriológico del agua. Supervisión de agua.	Intervalo. Intervalo. Nominal. Intervalo. Nominal.

**Fuente:** Elaboración propia – 2022.

## **4.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

### **4.6.1 Técnicas de recolección de datos**

Se realizó la técnica de observación directa a través de visitas correspondientes al caserío de Mariscal Castilla y se procedió recolectar los datos respectivos de la población utilizando la obtención de información necesaria el cual identifico a la población actual, dotaciones y sus respectivas ubicaciones donde estarán los componentes del sistema de agua potable.

### **4.6.2 Instrumento de recolección de datos**

#### **a. Encuestas**

Conjunto de preguntas que ayudara a la recolección de información sobre la evaluación del sistema de agua potable actual y la condición sanitaria de la población, obteniendo también la satisfacción de los pobladores con su sistema de agua potable y quien son los encargados de gestionar y darle mantenimiento a dicho sistema.

#### **b. Fichas de técnicas**

Con este formato se recolectó todos los datos posibles y los más importantes que me sirvió de aporte para el desarrollo del diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Mariscal Castilla.

### **c. Protocolos**

Documento formal que certifica los resultados obtenidos del muestreo in situ, estos documentos se basan en el análisis físico químico y bacteriológico del agua y el estudio de mecánica de suelos en puntos estratégicos como la captación, reservorio y red de distribución.

#### **4.7 Plan de análisis**

La recolección de datos se va a realizar mediante la observación y una encuesta a la población, porque ellos son la fuente primaria que contaremos para esta investigación, el plan de análisis sobre los datos obtenidos en la presente investigación comprenderá lo siguiente, en el análisis descripto sobre la situación actual, de los datos observados será de manera directa, donde describirá el sistema de saneamiento básico en el caserío Mariscal Castilla, distrito de Padre Marquez, provincia de Ucayali, región Loreto, se aplicará las normas vigentes del RNE y la RESOLUCIÓN MINISTERIAL N°192-2018-VIVIENDA. Teniendo en cuenta el REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES y la RESOLUCIÓN MINISTERIAL N°192-2018-VIVIENDA, después de reunir la información se actualizarán mediante técnicas estadísticas descriptivas a través del indicador cualitativo, que nos permitirá describir las condiciones sanitarias del caserío, empleándose la ficha técnica, la entrevista y los reportes de enfermedades hídricas.

## 4.8 Matriz de consistencia

**Cuadro 02.** Matriz de consistencia.

<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<p><b>Caracterización del problema:</b> En las diferentes ciudades del mundo, especialmente en los lugares de pobreza y extrema pobreza, el saneamiento básico, sistema de agua potable, los cuales no son implementados en todas las zonas rurales, siendo este una necesidad básica en el caserío de estudio carece de un sistema de abastecimiento de agua potable, generando que la población sufra de frecuentes enfermedades gastrointestinales.</p> <p><b>Enunciado del problema:</b> ¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Mariscal Castilla, distrito de Padre Marquez, provincia de Ucayali, región Loreto, mejorara la condición sanitaria de la población – 2022?</p>
<b>OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<p><b>Objetivo general:</b> Desarrollar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población en el caserío Mariscal Castilla, distrito de Padre Marquez, provincia de Ucayali, región Loreto – 2022.”</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Establecer el sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población en el caserío Mariscal Castilla, distrito de Padre Marquez, provincia de Ucayali, región Loreto - 2022.</li><li>✓ Realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población en el caserío Mariscal Castilla, distrito de Padre Marquez, provincia de Ucayali, región Loreto - 2022.</li><li>✓ Determinar la condición sanitaria en el caserío Mariscal Castilla, distrito de Padre Marquez, provincia de Ucayali, región Loreto - 2022.</li></ul>

**Fuente:** Elaboración propia (2022)



<p style="text-align: center;"><b>MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL</b></p>	<p><b>Antecedentes:</b> Se utilizó: - Antecedentes Internacionales - Antecedentes Nacionales - Antecedentes Locales</p> <p><b>Bases teóricas:</b> Sistema de agua potable - Abastecimiento de agua - Tipos de abastecimiento - Captación - Línea de conducción - Reservorio - Red de distribución - Conexiones domiciliarias</p>
<p style="text-align: center;"><b>METODOLOGÍA</b></p>	<p><b>El tipo de investigación</b> La presente investigación es tipo correlacional.</p> <p><b>Nivel de la investigación</b> El nivel de la investigación es cualitativo y cuantitativo, por lo que estará enmarcado en especificar las propiedades importantes a evaluar y mejorar mediante la recolección de datos, que a través de la observación se procesaran los datos del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Mariscal Castilla.</p> <p><b>Diseño de la investigación.</b> El diseño de la investigación a emplear será no experimental, de corte transversal.</p> <p><b>El universo y muestra.</b> El sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Mariscal Castilla, distrito de Padre Marquez, provincia de Ucayali, región Loreto – 2022.</p> <p><b>Definición y operacionalización de las variables</b> Variables: - Sistema de abastecimiento de agua potable - Condición sanitaria.</p> <p><b>Técnicas e instrumentos</b> Técnicas: Encuestas, Análisis Documental y Observación no experimental. Instrumentos: Ficha de Técnica de diagnóstico y la Entrevista.</p> <p><b>Plan de análisis</b> - Análisis descriptivo de la condición actual - Procesamiento de datos - Resultados finales</p>

**Cuadro 02:** Continuación

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Velásquez J. Diseño del Sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Áncash - 2017 [Tesis para optar título], pg: [587;17-45-46-53-107]. Nuevo Chimbote, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2017.
- (2) Guaman et al. Diseño del sistema para el abastecimiento del agua potable de la comunidad de Mangacuzana, Canton Cañar, provincia de Cañar [Tesis para optar título], pg: [412;01-44-78-180]. Trujillo, Perú: Universidad privada Nacional de Chimborazo; 2017.
- (3) Fernández C., Diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico rural para el caserío de Rumichaca, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión, región La Libertad [Tesis para optar título], pg: [516;01- 31-32-36- 235]. Trujillo, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2018.
- (4) Machado A. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Santiago, distrito de Chalaco, Morropon – Piura [Tesis para optar título], pg: [129;17-45]. Piura Perú: Universidad Nacional de Piura; 2018.
- (5) Flores. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Puerto Islandia, distrito de Padre Márquez, provincia de Ucayali, región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población 2021[Internet]. Uladech: 2021. [Consultado 2022 Abril 28]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/26491>
- (6) De la Cruz J. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad Mundial, distrito de Parinari, provincia de Loreto, región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021. [seriado en línea] 2021, disponible en:  
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/24087>
- (7) Tello J. Diseño de redes de distribución de agua potable y alcantarillado y su Estela influencia en la calidad de vida de los pobladores del asentamiento humano José Luis Lomparte Monteza, Casma. 2018 [cited 2021 abril 12]; Available from: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/23774>
- (8) Cordero ML, Ullauri PN. Filtros caseros, utilizando ferrocemento, diseño para servicio a 10 familias, constante de 3 unidades de filtros gruesos ascendentes (fgas), 2 filtros lentos de arena (fla), sistema para aplicación de cloro y 1 tanque de almacenamiento; [monografía previa a la obtención del título de ingeniero civil]. [cited 2021 abril 12]. Available from: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/747/1/ti874.pdf>
- (9) Agüero R. Agua potable para poblaciones rurales sistemas de abastecimiento por gravedad sin tratamiento. [cited 2021 abril 12]; Available from: [http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/agua\\_potable/agua\\_potable\\_para\\_poblaciones\\_rurales\\_sistemas\\_de\\_abastecim.pdf](http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/agua_potable/agua_potable_para_poblaciones_rurales_sistemas_de_abastecim.pdf)

Entre otros.

**Fuente:** Elaboración propia (2022)

## 4.9 Principios éticos

El código ético tiene como propósito la promoción del conocimiento y bien común expresada en principios y valores éticos que guían la investigación en la universidad.

### **Principios que rigen la actividad investigadora**

- **Protección a las personas:** La persona en toda investigación es el fin y no el medio, por ello necesitan cierto grado de protección, el cual se determinará de acuerdo al riesgo en que incurran y la probabilidad de que obtengan un beneficio. Por ello, en la presente investigación se evidenciará cumpliendo el protocolo de asentimiento informado, donde se indica que en la investigación no se usará su nombre, por lo que se identidad de los participantes de la población del caserío Mariscal Castilla será anónima.
- **Libre participación y derecho a estar informado:** En toda investigación se debe contar con la manifestación de voluntad, informada, libre, inequívoca y específica; mediante la cual las personas como sujetos investigadores de los datos consienten el uso de la información para los fines específicos establecidos. Es así que, en la presente investigación se evidenciará presentando los formatos del consentimiento informado a las autoridades respectivas y población del caserío Mariscal Castilla, para obtener el permiso de acceder a la información requerida para la investigación.

- ✓ **Beneficencia y no maleficencia:** Asegurar el bienestar es decir la conducta del investigador debe responder a las siguientes reglas generales: no causar daño, disminuir los posibles efectos adversos y maximizar los beneficios. Por lo tanto, en la presente investigación se evidencia manteniendo una conducta adecuada con los pobladores involucrados en la investigación, asegurando el cuidado del entorno de las viviendas del caserío Mariscal Castilla.
- ✓ **Integridad científica:** La integridad o rectitud deben regir no solo la actividad científica de un investigador, sino que debe extenderse a sus actividades de enseñanza y a su ejercicio profesional. En cuanto a la presente investigación se evidenciará mediante la práctica íntegra y transparente de la política del servicio anti plagio de la universidad por medio del uso del programa Turnitin que somete al análisis de similitud para obtener los derechos de autor y propiedad intelectual.

Los principios éticos del presente proyecto de investigación, se basa en poder desenvolverse en el ámbito profesional, que la única beneficiada será la sociedad y la población del caserío Mariscal Castilla, brindándole un proyecto de abastecimiento de agua y saneamiento básico, para mejorar su calidad de vida. Realizando un proyecto y/o resultados servirán para desarrollar un proyecto en beneficio del caserío.

## V. Resultados

### 5.1 Resultados

De los datos recopilados, se da respuesta a los objetivos.

#### **Dando respuesta a mi primer objetivo específico:**

Establecer el sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población en el caserío Mariscal Castilla, distrito Padre Marquez, provincia de Ucayali, región Loreto– 2022.

1. Se describe el resultado aplicando el ALGORITMO DE SELECCIÓN DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE PARA EL AMBITO RURAL .

**Cuadro 03.** Algoritmo de selección de sistemas de agua potable.

<b>Tipo de fuente</b>	Subterránea
<b>Ubicación</b>	Si
<b>Existe la disponibilidad de agua</b>	Si
<b>La zona donde se ubican las viviendas es inundable</b>	No
<b>Alternativas de sistemas de agua potable</b>	SA-03 CAPT-L-CON, RES, DESF, L-ADU, RED

**Fuente:** Elaboración propia (2022)

#### **Dando respuesta al segundo objetivo específico:**

Realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria en el caserío Mariscal Castilla, distrito Padre Marquez, provincia de Ucayali, región Loreto – 2022.

1. Se describe el cuadro 04, considerando los cálculos hidráulicos datos de diseño.

**Cuadro 04.** Datos de diseño.

DESCRIPCION	RESULTADO
Número de viviendas	86 viv.
Densidad poblacional	5.00 hab/viv.
Periodo de diseño	20 años
Dotación de agua por conexión	100 lts/hab/día
Tasa de crecimiento	2.30 %
Población actual 2022	430 hab.
Población futura 2042	628 hab.
Número de viviendas al 2042	126 viv.

**Fuente:** Elaboración propia (2022)

2. Se describe el cuadro 05, los resultados de caudales de diseño.

**Cuadro 05.** Memoria de cálculo de diseño.

DESCRIPCION	RESULTADO
Caudal de promedio	0.73 lps.
Caudal de consumo máximo diario	0.95 lps.
Caudal máximo horario	1.46 lps.
Caudal de bombeo (2.6 horas)	6.63 lps.
Volumen de regulación	16.42 m <sup>3</sup>
Volumen de reserva	4.11 m <sup>3</sup>

Volumen de almacenamiento	20.53 m <sup>3</sup>
Volumen adoptado	21.00 m <sup>3</sup>

**Fuente:** Elaboración propia (2022)

3. Se describe el cuadro 06, los resultados de la línea de impulsión.

**Cuadro 06.** Memoria de cálculo de la línea de impulsión.

DESCRIPCION	RESULTADO
Longitud total del tramo	20.65 m.
Caudal máximo diario	0.95 l/seg.
Tiempo de funcionamiento de la bomba	3.44 hora
Caudal de bombeo	6.63 l/seg.
Velocidad de impulsión	1.50 m/seg.
Tubería de impulsión	2 pulg.
Pie de tanque velocidad	3.27 m/seg.
Gradiente hidráulico	0.185 m/m
Perdida de carga por fricción	17.41 m.
Perdida de carga por accesorios	2.13 m.
Perdida de carga total	19.54 m.
Altura dinámica	44.86 m.
Potencia de equipo de bombeo	5 HP

**Fuente:** Elaboración propia (2022)

4. Se describe el cuadro 07, los resultados de la línea de aducción.

**Cuadro 07.** Memoria de cálculo de la línea aducción.

<b>DESCRIPCION</b>	<b>RESULTADO</b>
Caudal promedio	0.73 lps.
Caudal máximo diario	0.94 lps.
Caudal máximo horario	1.45 lps.
Caudal unitario	0.00092 lps.

**Fuente:** Elaboración propia (2022)

5. Se describe el cuadro 08, los resultados del cálculo de la red de agua.



**Cuadro 08.** Memoria de cálculo de la red de agua.

TRAMO	NUDOS		L ( m )	GASTO				Hf ( m )	COTA PIEZOMETRICA		COTA TERRENO		PRESIONES		C	DIAMETRO NOMINAL		V (m/s)
				INICIAL	FINAL	TRAMO	DISEÑO		INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL		(mm)	(Pulg.)	
				(lt/s)	(lt/s)	(lt/s)	(lt/s)		(msnm)	(msnm)	(msnm)	(msnm)	( mca )	( mca )				
	T	A			1.4532													
1	A	B	69.58	1.8437	1.7796	0.0641	1.8117	1.16	214.64	213.48	203.40	206.00	11.24	7.48	150	51	2"	0.89
2	B	C	15.00	0.7678	0.7540	0.0138	0.7609	0.05	213.48	213.43	206.00	205.81	7.48	7.62	150	51	2"	0.37
3	C	D	89.05	0.5776	0.4955	0.0820	0.5365	0.16	213.43	213.27	205.81	206.00	7.62	7.27	150	51	2"	0.26
4	D	E	154.65	0.2425	0.1000	0.1425	0.1712	0.14	213.27	213.14	206.00	205.00	7.27	8.14	150	38	1.5"	0.15
5	D	F	166.16	0.2531	0.1000	0.1531	0.1765	0.04	213.27	213.24	206.00	197.58	7.27	15.66	150	51	2"	0.09
6	C	G	83.00	0.1765	0.1000	0.0765	0.1382	0.01	213.43	213.42	205.81	203.58	7.62	9.84	150	51	2"	0.07
7	B	H	67.82	1.0118	0.9493	0.0625	0.9806	0.36	213.48	213.12	206.00	207.61	7.48	5.51	150	51	2"	0.48
8	H	I	27.93	0.1925	0.1667	0.0257	0.1796	0.01	213.12	213.11	207.61	208.69	5.51	4.42	150	51	2"	0.09
9	I	J	66.09	0.1667	0.1058	0.0609	0.1363	0.04	213.11	213.07	208.69	208.72	4.42	4.35	150	38	1.5"	0.12
10	J	K	6.35	0.1058	0.1000	0.0058	0.1029	0.00	213.07	213.07	208.72	208.80	4.35	4.27	150	38	1.5"	0.09
11	H	L	16.29	0.7569	0.7419	0.0150	0.7494	0.05	213.12	213.06	207.61	207.80	5.51	5.26	150	51	2"	0.37
12	L	M	15.05	0.3594	0.3455	0.0139	0.3524	0.05	213.06	213.01	207.80	207.50	5.26	5.51	150	38	1.5"	0.31
13	L	N	84.93	0.3825	0.3043	0.0782	0.3434	0.07	213.06	213.00	207.80	204.00	5.26	9.00	150	51	2"	0.17
14	N	O	20.05	0.3043	0.2858	0.0185	0.2950	0.05	213.00	212.95	204.00	203.48	9.00	9.47	150	38	1.5"	0.26
15	O	P	201.68	0.2858	0.1000	0.1858	0.1929	0.22	212.95	212.73	203.48	207.60	9.47	5.13	150	38	1.5"	0.17
16	M	Q	169.39	0.3455	0.1895	0.1560	0.2675	0.34	213.01	212.67	207.50	205.70	5.51	6.97	150	38	1.5"	0.24
17	Q	S	97.13	0.1895	0.1000	0.0895	0.1447	0.06	212.67	212.60	205.70	199.00	6.97	13.60	150	38	1.5"	0.13
18	A	T	115.50	0.3095	0.2031	0.1064	0.2563	0.05	214.64	214.59	203.40	195.05	11.24	19.54	150	51	2"	0.13
19	T	R	106.19	0.2031	0.1053	0.0978	0.1542	0.02	214.59	214.57	195.05	205.37	19.54	9.20	150	51	2"	0.08
20	R	Q	5.72	0.1053	0.1000	0.0053	0.1026	0.00	214.57	214.57	205.37	205.70	9.20	8.87	150	51	2"	0.05
			Σ =	1,577.56		2,1532												
							→Qmh =	2,1532										

Fuente: Elaboración propia (2022)

**Dando respuesta al tercer objetivo:**

Determinar la condición sanitaria en el caserío Mariscal Castilla, distrito Padre Marquez, provincia de Ucayali, región Loreto– 2022.

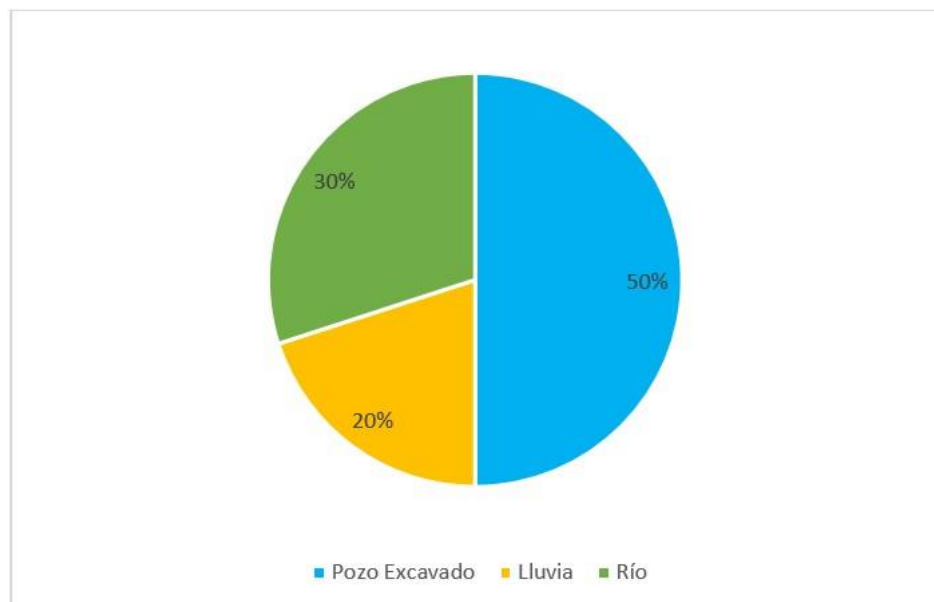
<b>DIAGNOSTICO DE LA CONDICION SANITARIA EN EL CASERIO MARISCAL CASTILLA</b>		
<b>TITULO:</b> DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO MARISCAL CASTILLA, DISTRITO DE PADRE MARQUEZ, PROVINCIA DE UCAYALI, REGIÓN LORETO, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA EN LA POBLACIÓN – 2021.		
<b>TESISTA:</b> BACH. CHARLES JIM PEZO PINCHI		
<b>ASESOR:</b> LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL		
<b>ESTADO DE SERVICIOS</b>		
1. El caserío cuenta con servicio de agua potable	SI	<b>NO</b>
2. De qué tipo de fuente de agua se abastece los pobladores del caserío Mariscal Castilla.		
<b>FUENTE</b>	<b>EXISTE</b>	
Río	Si	
Pozo excavado	Si	
Lluvia	Si	
<b>CONDICION SANITARIA</b>		
3. Qué tipo de enfermedades y malestares se presenta en el caserío Mariscal Castilla.		
<b>ENFERMEDADES Y MALESTAR</b>	<b>EXISTEN</b>	
Dolor de Estomago	Si	
Dolor de cabeza	Si	
Diarrea	Si	
Fiebre	Si	
4. Cuántas familias tienen acceso al agua potable		
<b>Nadie</b>	<b>Algunos</b>	<b>Todos</b>
Malo X	Regular	Bueno
5. La población se abastece con el agua suficiente para su consumo Para: Bebidas, aseo, limpieza, cocina, lavandería		
<b>Nadie</b>	<b>Algunos</b>	<b>Todos</b>
Malo (X)	Regular	Bueno
6. Es permanente el abastecimiento de agua en la población		
SI	NO (X)	
7. El uso del agua es recomendable para el consumo humano		
SI	NO (X)	

- a) En el grafico 01 se da respuesta a la interrogancia 01, considerando que el caserío Mariscal castilla no cuenta con un sistema de abastecimiento de agua potable.



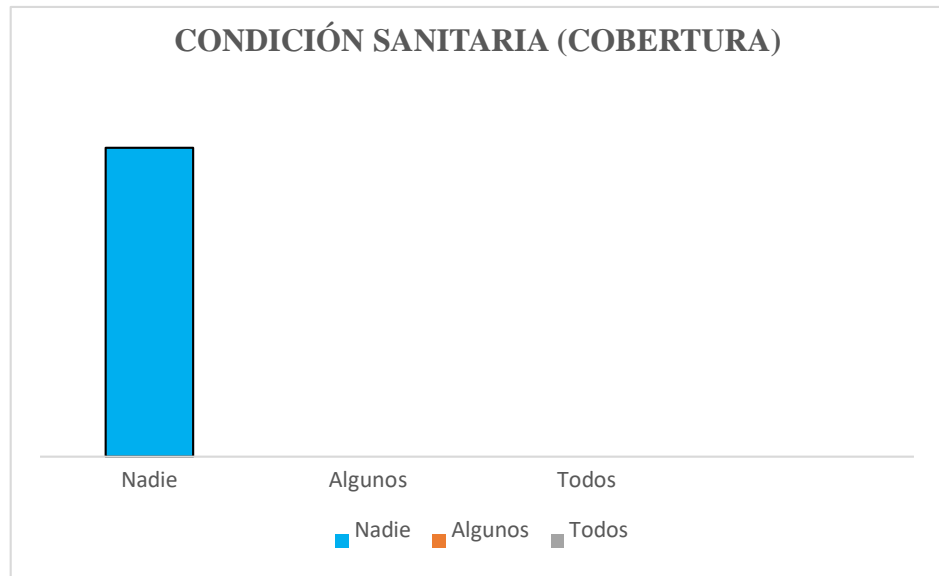
**Grafico 01:** Servicio de agua potable

- b) En el grafico 02, resultado de la interrogancia 02, donde la población del caserío Mariscal Castilla se abastece de 3 puntos.



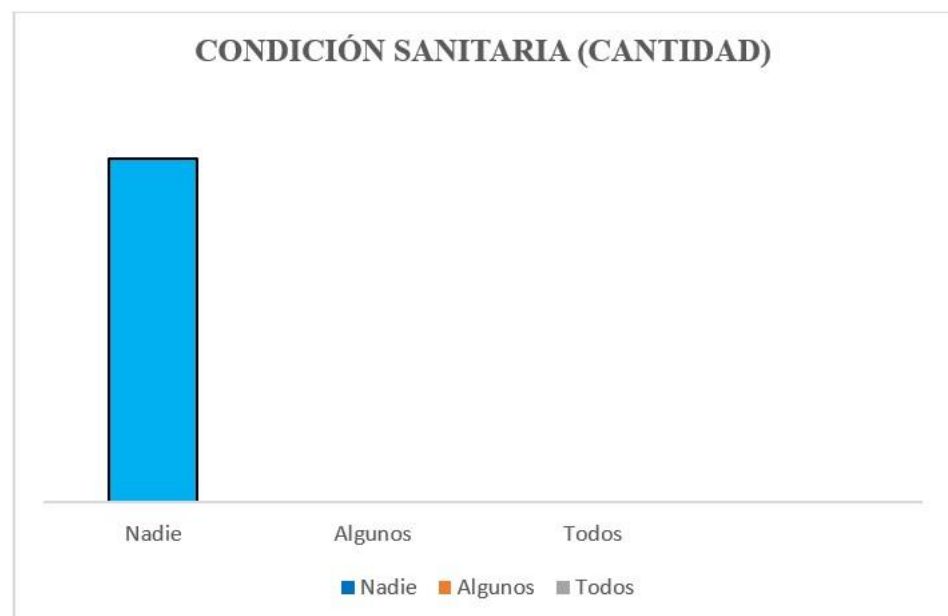
**Grafico 02:** Abastecimiento de agua en el caserío Mariscal Castilla.

- c) En el grafico 03, se determina que ninguna familia del caserío Mariscal Castilla, no tiene acceso a agua de calidad potabilizada.



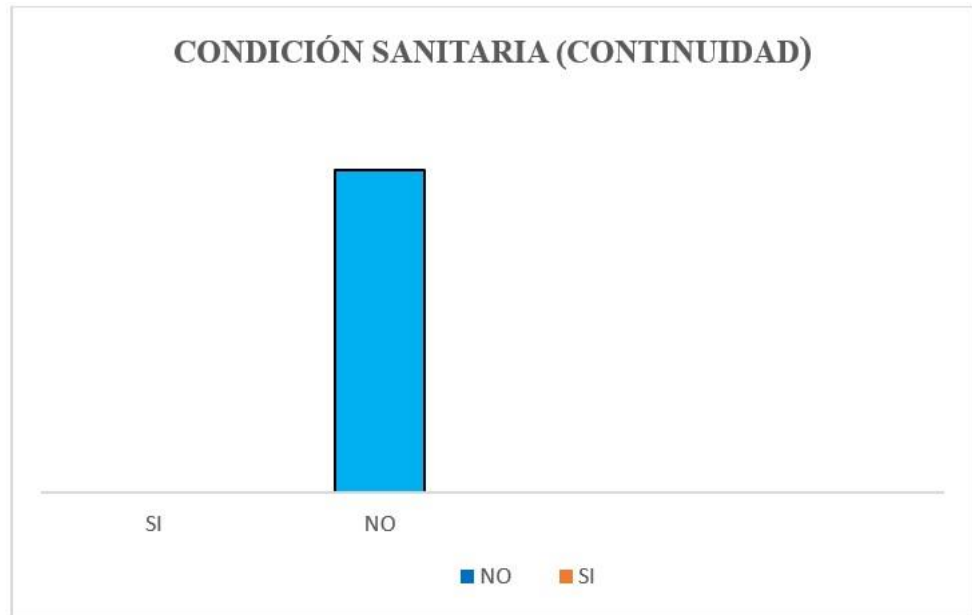
**Grafico 03:** Condición sanitaria en la cobertura de agua.

- d) En el grafico 04, dando respuesta a la interrogancia 04, donde el agua adquirida no cumple con la demanda de la población.



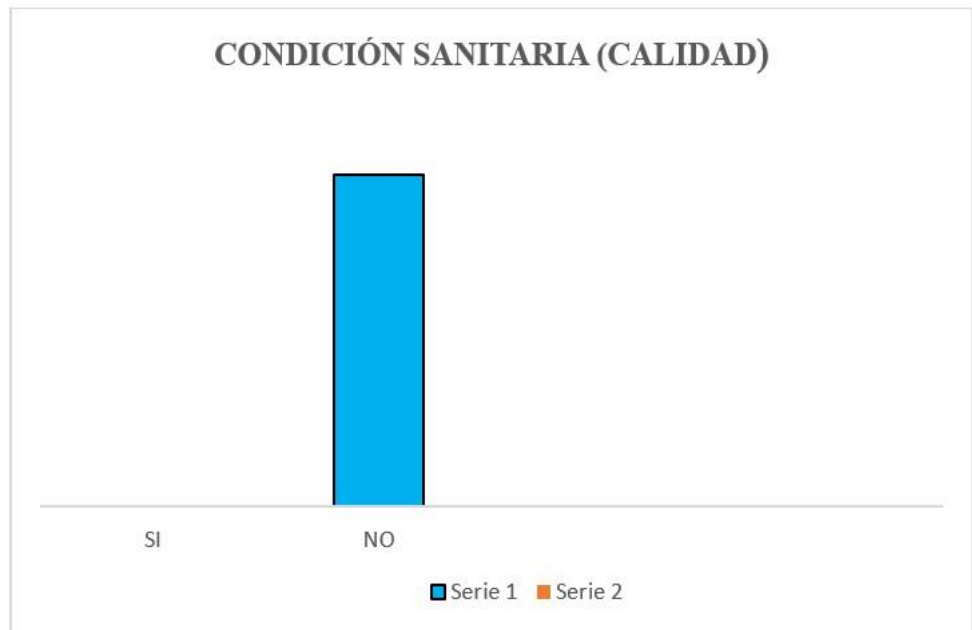
**Grafico 04:** Condición sanitaria en la cantidad de agua.

- e) En la gráfica 05, dando respuesta a la interrogancia 06, que el abastecimiento de agua no es de manera continua.



**Gráfico 05:** Condición sanitaria en la continuidad de agua.

- f) En el gráfico 06, dando respuesta a la interrogancia 07, donde el agua que consume la población no es recomendable.



**Gráfico 06:** Condición sanitaria en la calidad de agua.

## 5.2 Análisis de resultados

**En el cuadro 03,** nos muestra los resultados de un SA-03, donde tendrá una captación subterránea, línea de conducción, reservorio, desinfección, línea de aducción y red de distribución, considerando el RM-192-Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.

**En el cuadro 04,** nos muestra la recolección de datos y resultado del diseño de número de viviendas 86, densidad poblacional 5,00 hab/viv, periodo de diseño 20 años, dotación de agua por conexión 100 lts/hab/día, tasa de crecimiento 2,30 %, población actual 2022 430 hab, población futura 2042 430 hab. y número de viviendas al 2042 126 viv.

**En el cuadro 05,** nos muestra la memoria de cálculo de diseño, caudal promedio 0,73 lps., caudal de consumo máximo diario 0,95 lps, caudal máximo horario 1,46 lps, caudal de bombeo 6,63 lps, volumen de regulación 16,42 m<sup>3</sup>, volumen de reserva 4,11 m<sup>3</sup>, volumen de almacenamiento 20,53 m<sup>3</sup>, volumen adoptado 21 m<sup>3</sup>.

**En el cuadro 06,** nos muestra la memoria de cálculo de la línea de impulsión, longitud total del tramo 20.65 m, caudal máximo diario 0.95 l/seg., tiempo de funcionamiento de la bomba 3.44 hora, caudal de bombeo 6.63 l/seg, velocidad de impulsión 1.50 m/seg, tubería de impulsión 2 pulg, pie de tanque velocidad 3.27 m/seg, gradiente hidráulico 0.185 m/m, pérdida de carga por fricción 17.41 m, pérdida de carga de accesorios 2.13 m, pérdida de carga total 19.54 m, altura dinámica 48.86 m. y potencia de equipo de bombeo 5 HP.

**En el cuadro 07,** nos muestra la memoria de cálculo de la línea de aducción, caudal promedio 0.73 lps., caudal máximo diario 0.94 lps., caudal máximo horario 1.45 lps., caudal unitario 0.00092 lps.

**En el cuadro 08,** nos muestra la memoria de cálculo de la red de agua 2.1532 lt/s.

## **VI. Conclusiones**

Se concluye de manera exitosa la tesis de diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Mariscal Castilla, distrito de Padre Marquez, provincia de Ucayali, región Loreto – 2022.

1. Se concluye con el diseño del sistema de abastecimiento tipo SA-03, considerando la aplicación de la RESOLUCION MINISTERIAL N°192-2018.
2. Se concluye con el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, donde la captación proyecta es la construcción de un pozo tubular de 100 metros de profundidad, la instalación de una línea de impulsión mediante una bomba sumergible hacia el tanque elevado con tubería clase 10 de 2 pulg, se diseña el tanque elevado de 21 m<sup>3</sup>, donde contará con una caseta de bombeo, la línea de aducción proveniente del tanque elevado de tubería clase 10 de 2 pulg, la red de distribución con tubería clase 10 de 1 ½ pulg y las conexiones domiciliarias de tubería clase 10 de ½ pulg con forro de tubería PVC clase 5 de 2 pulg.
3. Se concluye que la condición sanitaria que presenta el caserío Mariscal Castilla es malo, esto es el resultado que debido a que no cuentan con los servicios de un sistema de abastecimiento de agua potable, el diseño del sistema de abastecimiento mejorara la condición sanitaria de la población del caserío, ayudando a mejorar la calidad , cantidad y continuidad del agua potable, convirtiendo a la vivienda en un espacio vital para el desarrollo de la familia y brindar una protección frente a la transmisión de enfermedades



como infecciones intestinales, parasitarias y diarreas a los que consumen agua de mala calidad.

## **Aspectos complementarios**

### **Recomendaciones**

1. Se recomienda que este proyecto de investigación de diseño del sistema de abastecimiento de agua potable se presente a la municipalidad distrital, para que el mismo sea analizado, discutido y aprobado por las autoridades correspondientes para proyectos futuros dentro del caserío Mariscal Castilla, se recomienda aplicar la RM-192-2018-MVCS, en el diseño de abastecimiento de agua potable en zonas rurales.
2. Se recomienda realizar el mantenimiento y limpieza correcta del sistema de abastecimiento de agua potable, de manera periódica, considerando que el mantenimiento alargara la vida útil de las obras hidráulicas, donde se conserve en condiciones óptimas de calidad.
3. Impulsar el desarrollo del proyecto para que la población del caserío Mariscal castilla tenga como impacto esperado y así contar con agua de calidad y en cantidad.

## Referencias bibliográficas

- (1) Velásquez J. Diseño del Sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Áncash - 2017 [Tesis para optar título], pg: [587;17-45-46-53-107]. Nuevo Chimbote, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2017.
- (2) Guaman et al. Diseño del sistema para el abastecimiento del agua potable de la comunidad de Mangacuzana, Canton Cañar, provincia de Cañar [Tesis para optar título], pg: [412;01-44-78-180]. Trujillo, Perú: Universidad privada Nacional de Chimborazo; 2017.
- (3) Fernández C., Diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico rural para el caserío de Rumichaca, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión, región La Libertad [Tesis para optar título], pg: [516;01- 31-32-36-235]. Trujillo, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2018.
- (4) Machado A. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Santiago, distrito de Chalaco, Morropon – Piura [Tesis para optar título], pg: [129;17-45]. Piura Perú: Universidad Nacional de Piura; 2018.
- (5) Flores. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Puerto Islandia, distrito de Padre Márquez, provincia de Ucayali, región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población 2021[Internet]. Uladech: 2021. [Consultado 2022 Abril 28]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/26491>
- (6) De la Cruz J. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad Mundial, distrito de Parinari, provincia de Loreto, región Loreto, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021. [seriado en

línea] 2021, disponible en:

<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/24087>

- (7) Tello J. Diseño de redes de distribución de agua potable y alcantarillado y su Estela influencia en la calidad de vida de los pobladores del asentamiento humano José Luis Lomparte Monteza, Casma. 2018 [cited 2021 abril 12]; Available from: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/23774>
- (8) Cordero ML, Ullauri PN. Filtros caseros, utilizando ferrocemento, diseño para servicio a 10 familias, constante de 3 unidades de filtros gruesos ascendentes (fgas), 2 filtros lentos de arena (fla), sistema para aplicación de cloro y 1 tanque de almacenamiento; [monografía previa a la obtención del título de ingeniero civil]. [cited 2021 abril 12]. Available from: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/747/1/ti874.pdf>
- (9) Agüero R. Agua potable para poblaciones rurales sistemas de abastecimiento por gravedad sin tratamiento. [cited 2021 abril 12]; Available from: [http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/agua\\_potable/agua\\_potable\\_para\\_poblaciones\\_rurales\\_sistemas\\_de\\_abastecim.pdf](http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/agua_potable/agua_potable_para_poblaciones_rurales_sistemas_de_abastecim.pdf)
- (10) Arocha S. Abastecimientos de agua: teoría y diseño. [cited 2021 abril 12]; Available from: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=REPIDISCA&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=151106&indexSearch=ID>
- (11) Fair G, et al. Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales: purificación de Aguas y Tratamiento y remoción de Aguas Residuales. [cited 2021 abril 12]; Available

from:<http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=FAUSAC.xis&method=post&formato=2&cantidad=1 &expresion=mfn=028399>

- (12) Vera D. Agua Potable. Scribd; [seriada en línea]; 2009; [citado 2021 mayo 28]: [15 pg; 01-03]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/64398942/Agua-potable-obtencion>.
- (13) Calderón J. mejoramiento del sistema de agua potable en la localidad - milagro distrito del milagro, provincia utcubamba, amazonas - 2018 [internet]. universidad cesar vallejo; 2018 [cited 2021 abril 12]. Available from: [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/27771/Calderón\\_TJO.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/27771/Calderón_TJO.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- (14) Agüero R. Agua potable para poblaciones rurales. Servicio E. Lima, Perú; 167 p. [cited 2021 abril 12]. Available from: <https://es.slideshare.net/yanethyovana/agua-potable>
- (15) Moreno Solano JE. "mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural del caserío pampa hermosa alta, distrito de usquil - otuzco - la libertad" [internet]. universidad cesar vallejo; 2018 [cited 2021 abril 12]. Available from: [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/27172/moreno\\_sj.pdf?sequence=1 &isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/27172/moreno_sj.pdf?sequence=1 &isAllowed=y)
- (16) Seguil P. Linea de conducción [Seriado en línea]. Slideshare. 2016 [cited 2021 abril 12] Available from: [https://es.slideshare.net/pool2014?utm\\_campaign=profiletracking&utm\\_medium](https://es.slideshare.net/pool2014?utm_campaign=profiletracking&utm_medium)
- (17) Garcia E. Agua Potable En Poblaciones Rurales, Slideshare: [seriado en linea].

2016. [cited 2021 abril 12] Available from:  
<https://es.slideshare.net/rubenfloresyucra5/manual-de-aguapotable-en-> -
- (18) Vargas E, Huerta M. Cámaras Rompe Presión [cited 2021 abril 12]. 2017.  
Available from:  
<https://www.academia.edu/16516478/Camarasrompepresion141014205508-conversion-gate02>
- (19) Agüero R. Agua potable para poblaciones rurales sistemas de abastecimiento por gravedad sin tratamiento. [cited 2021 abril 12]; Available from:[http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/agua\\_potable/agua\\_potable\\_para\\_poblaciones\\_rurales\\_sistemas\\_de\\_abastecim.pdf](http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/agua_potable/agua_potable_para_poblaciones_rurales_sistemas_de_abastecim.pdf)
- (20) Morales L. Sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Tutín – El Cenepa – Condorcanqui - Amazonas. [Tesis para optar el título] pg: [167;50-51-56-57]. Universidad Nacional Agraria la Molina; 2016.
- (21) Magne F. Abastecimiento, Diseño y Construcción de Sistemas de Agua Potable Modernizado en el Aprendizaje y Enseñanza en la Asignatura de Ingeniería Sanitaria I. [Tesis de Diplomado Academico]; [401 pg; 114-115]. Cochabamba: Universidad Mayor de San Simón; 2008.
- (22) Reglamento Nacional de Edificaciones. Obras de saneamiento. Red de Distribución de Agua para Consumo humano. [OS. 050]: [08 pg; 02]. Lima: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento.; 2016.
- (23) Iza E. Evaluación, control de calidad y rediseño del sistema de agua potable y alcantarillado pluvial de la urbanización Bohíos de Jatumpamba, cantón Rumiñahui [Internet]. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Carrera de Ingeniería Civil.; 2018 [cited 2021 abril 12]. Available from:

<http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/13979>

- (24) Hernández A. Abastecimiento y distribución de agua [Internet]. Colección Señor. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos; 1987 [cited 2021 abril 12]. Available from:  
<http://bases.bireme.br/cgiin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=REPIDISCA&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=111289&indexSearch=ID>
- (25) Norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural. Ley N° 30156. Resolución Ministerial N°192 (16-05-2018)
- (26) Cruz. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Aija, distrito de Cabana, provincia de Pallasca, región Ancash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021. [seriado en línea] 2021, disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/23181>
- (27) Ministerio de Salud, Abastecimiento de Agua y Saneamiento para poblaciones rurales y urbano-marginales. Norma Técnica [MINSAL], pg: [42; 11]. Lima: Ministerio de Salud; 2005.
- (28) AGUA.org.mx. Agua en el planeta [Seriado en línea]. [agua.org.mx](http://agua.org.mx). 2020 [citado 2020 jul. 30] p. 1. Available from: <https://agua.org.mx/en-el-planeta/>

# **Anexos**



# **Anexos 01:** Instrumento de recolección de datos

**CUESTIONARIO PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO MARISCAL CASTILLA, DISTRITO DE PADRE MARQUEZ, PROVINCIA DE UCAYALI, REGION LORETO, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION – 2022.**

**PARTE II: SISTEMA DE AGUA POTABLE (DIRIGIDO A LA POBLACION)**

1.- ¿CUANTAS PERSONAS HABITAN EN EL CASERIO?

**102**

2.- EL CASERIO CUENTA CON SISTEMA DE AGUA POTABLE?

SI      pase a la pregunta 4       NO

3.- COMO SE ABASTECE DE AGUA POTABLE

Centro poblado vecino	<input checked="" type="checkbox"/>
Manantial	<input type="checkbox"/>
Pozo	<input type="checkbox"/>
Otro: .....	<input type="checkbox"/>

<input checked="" type="checkbox"/>	Río, acequia, quebrada
<input type="checkbox"/>	Lago/laguna
<input type="checkbox"/>	Agua de lluvia

4.- ¿EN EL CASERIO CUANTOS LITROS DE AGUA CONSUMEN EN UN DIA?

MENOR A 18 LITROS	<input type="checkbox"/>
18 LITROS	<input checked="" type="checkbox"/>
MAYOR A 18 LITROS	<input type="checkbox"/>

5.- ¿COMO CALIFICAS EL AGUA ADQUIRIDO DEL RIO UCAYALI?

<input type="checkbox"/>	BUENO	<input type="checkbox"/>	REGULAR	<input checked="" type="checkbox"/>	MALO
--------------------------	-------	--------------------------	---------	-------------------------------------	------

¿por que?.....

6.- ¿USTED Y LA POBLACION HACEN EL USO ADECUADO AL AGUA?

SI      pase la p. 6       NO

7.- ¿LE GUSTARIA CONTAR CON UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO?

SI       NO

8.- ¿USTED Y POBLACION SE LAVAN LA MANO ANTES DE PREPARAR Y INGERIR ALIMENTOS?

SI       NO

9.- ¿ESTAS DE ACUERDO CON LA ACCION DE LOS DIRIGENTES EN GESTIONAR UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE?

SI       NO

## **Anexos 02: Cálculos hidráulicos**

**DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE  
LINEA DE IMPULSION TRAMO POZO TUBULAR - RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO**

PROY: "DISEÑO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO MARISCAL CASTILLA, DISTRITO DE PADRE MARQUEZ, PROVINCIA DE UCAYALI, REGIÓN LORETO - 2022"

LOC: CASERIO MARISCAL CASTILLA

**MEMORIA DE CALCULO**

**3.1 DATOS DE DISEÑO**

Número de viviendas	86 viv.
Densidad poblacional	5.00 Habs/viv.
Periodo de diseño (hasta el 2042)	20 años
Dotación de agua por conexión	100 lts/hab/día
Dotación de agua por pileta	0 lts/hab/día
Número de familias por piletas	0 lts/pil
Tasa de crecimiento (r)	2.30%

**3.2 CALCULOS**

Población actual 2022 (año 0)	430 Habs
Población futura 2042 (año 20)	628 Habs
Número de viviendas al 2042	126 viv.

**3.3 CAUDALES DE DISEÑO**

**AL AÑO 2041**

1 Caudal promedio	$Q_p = \text{Dot}(\text{conex}) \times \text{Pobx}\% \text{Cobert} + \text{Dot}(\text{piletas}) \times \text{Pobx}\% \text{Cobert}$	lps
	$Q_p =$	0.73 lps
2 Caudal de Consumo Máx. diario agua	$Q_{md} = Q_p \times K1 = Q_p \times 1,3$	0.95 lps
3 Caudal Máx. horario agua	$Q_{mh} = Q_p \times K2 = Q_p \times 2,0$	1.46 lps
4 Caudal Máx. horario desague	$Q_{mh} \times 0,8$	1.17
5 Caudal de Bombeo (2.6 horas)	$Q_b = Q_{md} \times 24 / 2,6$	6.63
6 Volumen de Regulación 20% $Q_{md}$		16.42 m3
7 Volumen de Reserva 25% $V_{regulacion}$		4.11 m3
8 Volumen de Almacenamiento Proyectado	$V_{Regulacion} + V_{Reserva}$	20.53 m3
9 Volumen Adoptado		21.00 m3

**Ficha:** Memoria de datos de diseño.

**Fuente:** Elaboración propia 2022.

**DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE  
LINEA DE IMPULSION TRAMO POZO TUBULAR - RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO**

PROY:

"DISEÑO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO MARISCAL CASTILLA, DISTRITO DE PADRE MARQUEZ, PROVINCIA DE UCAYALI, REGIÓN LORETO - 2022"

LOC: CASERIO MARISCAL CASTILLA

PARAMETROS DE DISEÑO	ESTIMACION	UNIDADES
Pob. Futura	628.00	hab.
Dot.	100.00	l/(hab.*dia)
Qp	0.73	l/s
Qp	63.07	m3/dia
k1	1.30	
k2	2.00	
Altitud promedio, msnm	203.40	msnm
Temperatura mes mas frio, en ° C	18.00	° C

**RESULTADOS DE DISEÑO**

**1) LINEA DE IMPULSION (TRAMO: NIVEL DINAMICO POZO-NIVEL AGUA TANQUE ELEVADO)**

CT. POZO TUBULAR (Cota de terreno del Pozo)	204.20	msnm
CT RESERVORIO ELEVADO(Cota de Terreno del Reservoirio de Almacenamiento)	204.60	msnm
C N.A. RESERVORIO (Cota del Nivel de agua del Reservoirio)	216.17	msnm
Altura de Agua del Reservoirio (Nivel Maximo - Nivel de Fondo)	1.17	m.
Desnivel entre Cot. Fondo Tanque Elev. - Cot. Terr. Tanque Elev.	10.40	m.
Desnivel entre Cot. Terr. Tanque Elev. - Cot. Terr. Pozo Tubular	0.40	m.
H ESTATICA (Altura Estatica)	12.17	m.
H descarga (diseño: cota terreno - altura dinamica)	11.65	m.
H tubería ingreso impulsión - Nivel Agua Tanque Elevado	0.20	m.
Profundidad enterrada de tramo Tubería de Impulsión	50.00	m.
Longitud Total del Tramo: caseta de valvulas - Tanque Elevado	20.65	m.

**a) Caudal Maximo Diario**

$$Q_{md} = \text{Pob. Futura} * \text{Dot.} * K1 / 86,400$$

Qmd (Caudal maximo diario)	0.95	l/seg.
----------------------------	------	--------

**b) Tiempo de Funcionamiento del Equipo de Bombeo**

T (Tiempo de funcionamiento del equipo de bombeo)	3.44	hrs
---	------	-----

**c) Caudal de Bombeo**

$$Q_b = (24 / T) * Q_{md}$$

Qb (Caudal de bombeo)	6.63	l/seg.
-----------------------	------	--------

**d) Velocidad en la Tubería de Impulsión**

V (Velocidad de Impulsión recomendable)	1.50	m/seg.
---	------	--------

**e) Diametro de la Tubería de Impulsión**

$$\varnothing = 1.2 * (T / 24)^{1/4} * (Q_b / 1000)^{1/2}$$

D (Diametro tentativo)	0.06	m.
D (Diametro tentativo)	2.37	Pulg.
D (Diametro comercial calculado)	2.00	Pulg.

**Ficha:** Memoria de cálculo de línea de impulsión.

**Fuente:** Elaboración propia 2022.

## 2) ANALISIS PARA LA LINEA DE IMPULSION ( PVC - CLASE 10 Ø 2" - PVC-UFØ 2" - PVC URØ 2" )

### a) Diametro

Tramo: Pie de Tanque Elevado-Nivel Agua T.E. ( L m, PVC-UF Ø" )	10.30	2
Longitud Pie Tanque Elev. - N.A.de Tanque Elev.	61.77	m.
Profundidad enterrada de tramo Tubería de Impulsion	50.00	m.
Desnivel entre Cot. Fondo Tanque Elev. - Cot. Terr. Tanque Elev.	10.40	m.
Altura de Agua del Reservorio (Nivel Maximo - Nivel de Fondo)	1.17	m.
H tubería ingreso impulsión - Nivel Agua Tanque Elevado	0.20	m.
D (Diámetro comercial línea de Impulsion en pulgadas)	2.00	Pulg.
D (Diámetro comercial impulsión en metros)	0.0508	m.

Tramo: Caseta de Valvulas - Pie de Reservorio Elevado ( L = m, PVC-UF, Ø" )	21	2
	20.65	m.
D (Diámetro comercial línea de Impulsion en pulgadas)	2.00	Pulg.
D (Diámetro comercial impulsión en metros)	0.0508	m.

Tramo: Nivel Dinam.Tub. Columna interna Pozo Tub.-Caseta. Valvulas (L = m, PVC-UR, Ø" )	32	2
Longitud Nivel Din. Tub. Columna int. Pozo Tub. - Caseta de Valv.	32.30	m.
Longitud de Columna interna del Pozo Tubular	11.65	m.
Longitud del Pozo Tubular - Caseta de Valvulas	20.65	m.
D (Diámetro comercial línea de Impulsion en pulgadas)	2.00	Pulg.
D (Diámetro comercial impulsión en metros)	0.0508	m.

### b) Velocidad corregida

$$V_c = 1.974 * Q_b / ( D )^2$$

Tramo: Pie de Tanque Elevado-Nivel Agua T.E. ( L m, PVC-UF Ø" )	10.30	2
V <sub>i</sub> (Velocidad Corregida)	3.27	m/seg.

Tramo: Caseta de Valvulas - Pie de Reservorio Elevado ( L = m, PVC-UF, Ø" )	21	2
V <sub>i</sub> (Velocidad Corregida)	3.27	m/seg.

Tramo: Nivel Dinam.Tub. Columna interna Pozo Tub.-Caseta. Valvulas (L = m, PVC-UR, Ø" )	32	2
V <sub>i</sub> (Velocidad Corregida)	3.27	m/seg.

### c) Gradiente Hidraulica Linea de Impulsion ( S )

$$S = ( Q_b / ( 1000 * 0.2785 * C * D^{2.63} )$$

$$K = D^{2.63}$$

Tramo: Pie de Tanque Elevado-Nivel Agua T.E. ( L m, PVC-UF Ø" )	10	2
C (Coeficiente de rugosidad HD)	150	
K (Constante del diametro)	0.00039	
S (Gradiente Hidraulica)	0.185	m/m

Tramo: Caseta de Valvulas - Pie de Reservorio Elevado ( L = m, PVC-UF, Ø" )	21	2
C (Coeficiente de rugosidad PVC-UF)	150	
K (Constante del diametro)	0.00039	
S (Gradiente Hidraulica)	0.185	m/m

Tramo: Nivel Dinam.Tub. Columna interna Pozo Tub.-Caseta. Valvulas (L = m, PVC-UR, Ø" )	32	2
C (Coeficiente de rugosidad FºGº)	150	
K (Constante del diametro)	0.00039	
S (Gradiente Hidraulica)	0.185	m/m

**Ficha:** Memoria de cálculo de línea de impulsión.

**Fuente:** Elaboración propia 2022.

**d) Perdida de Carga por Friccion en las Tuberias de la Linea de Impulsion ( Hf IMPULSION)**

$$H_f = S * L_i$$

Tramo: Pie de Tanque Elevado-Nivel Agua T.E. ( L m, PVC-UF Ø" )	<b>10</b>	<b>2</b>
Li(Longitud)	61.77	m.
Hf <sub>1</sub> (Perdida de Carga por Friccion en las Tuberias)	11.44	m.
Tramo: Caseta de Valvulas - Pie de Reservoirio Elevado ( L = m, PVC-UF, Ø" )	<b>21</b>	<b>2</b>
Li(Longitud)	0.00	m.
Hf <sub>2</sub> (Perdida de Carga por Friccion en las Tuberias)	0.00	m.
Tramo: Nivel Dinam.Tub. Columna interna Pozo Tub.-Casef. Valvulas (L = m, PVC-UR, Ø" )	<b>32</b>	<b>2</b>
Li(Longitud)	32.30	m.
Hf <sub>3</sub> (Perdida de Carga por Friccion en las Tuberias)	5.98	m.

$$H_{f_T} = H_{f_1} + H_{f_2} + H_{f_3}$$

Hf <sub>T</sub> (Perdida de Carga Total por Friccion en las Tuberias)	17.41	m.
---	-------	----

**e) Perdida de Carga Local por Accesorios**

$$HL = \sum K * ( V^2 / 2g )$$

Tramo: Pie de Tanque Elevado-Nivel Agua T.E. ( L m, PVC-UF Ø" )	<b>10</b>	<b>2</b>
$V^2 / 2g =$	0.55	m.
$\sum K =$	1.80	
Accesorios:		
02 Codo 1"x 90° =	1.80	Adimensional
HL <sub>1</sub> =	0.98	m.
Tramo: Caseta de Valvulas - Pie de Reservoirio Elevado ( L = m, PVC-UF, Ø" )	<b>21</b>	<b>2</b>
$V^2 / 2g =$	0.55	m.
$\sum K =$	0.80	
Accesorios:		
02 Codo 1"x 45° =	0.80	Adimensional
HL <sub>2</sub> =	0.44	m.
Tramo: Nivel Dinam.Tub. Columna interna Pozo Tub.-Casef. Valvulas (L = m, PVC-UR, Ø" )	<b>32</b>	<b>2</b>
$V^2 / 2g =$	0.55	m.
$\sum K =$	1.30	
Accesorios:		
01 Codo 1"x 90° =	0.90	Adimensional
01 Valvula Compuerta 2" abierta =	0.20	Adimensional
01 Valvula Compuerta 2" abierta =	0.20	Adimensional
HL <sub>3</sub> =	0.71	m.

$$HL_T = HL_1 + HL_2 + HL_3$$

Hf (Perdida de Carga Total por Accesorios)	2.13	m.
--	------	----

**f) Perdida de Carga Total**

$$H_{f_{TOTAL}} = H_{f_{TUBERIAS}} + H_{f_{ACCESORIOS}}$$

Hf <sub>TOTAL</sub> (Perdida de Carga Total)	19.54	m.
--	-------	----

**g) Altura Dinamica Total ( H<sub>DT</sub> )**

$$H_{DT} = H_{ESTATICA} + H_{NIVEL\ DINAMICO} + H_{f_{TOTAL}} + P_{RESERV.\ ALM.}$$

P <sub>RESERV. ALM.</sub> (Presion de llegada al Reservoirio)	1.50	m.
HDT (Altura Dinamica Total)	44.86	m.

**h) Potencia del Equipo de Bombeo**

$$Pot._B = H_{DT} * Q_b / ( 75 * 0.75 )$$

Pot B (Potencia de la Bomba)	5.29	HP
Pot B (Potencia de la Bomba)	5.00	HP

**Ficha:** Memoria de cálculo de línea de impulsión.

**Fuente:** Elaboración propia 2022.

## MEMORIA DE CÁLCULO DE LA RED DE AGUA

PROY:

"DISEÑO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO MARISCAL CASTILLA, DISTRITO DE PADRE MARQUEZ, PROVINCIA DE UCAYALI, REGIÓN LORETO - 2022"

LOCALIDAD: CASERIO MARISCAL CASTILLA

### 1. POBLACIÓN DE DISEÑO

Tasa de crecimiento (r)	2.30%	%
Periodo de diseño (t)	20.00	años
Nº viviendas	86.00	viviendas
Densidad de vivienda	5.00	hab./viv.
Población Actual (Pa)	430.00	hab

**Población Diseño (Pd)** 628 hab

$$Pd = Pa * (1 + r * t)$$

### 2. CAUDALES DE DISEÑO

Población Diseño (Pd)	628	hab
Dotación (Dot)	100	lt/hab/día
Coef. variación máx. diaria (k1)	1.3	
Coef. variación máx. horaria (k2)	2.0	

**Caudal promedio (Qp)** 0.73 lps

$$Qp = \frac{Pd * Dot}{86400}$$

**Caudal máx. diario (Qmd)** 0.94 lps

$$Qmd = k1 * Qp$$

**Caudal máx. horario (Qmh)** 1.45 lps

$$Qmh = k2 * Qp$$

**Ficha:** Memoria de cálculo de línea de aducción.

**Fuente:** Elaboración propia 2022.



### 3. CAUDALES EN MARCHA POR TRAMOS

Caudal unitario (Qunit)

0.00092 lps

$$Q_{unit} = \frac{Q_{mm}}{L_{total}}$$

Caudal en marcha

$$Q_{ma} = Q_{unit} * L_{tramo}$$

### 4. LINEA DE ADUCCION

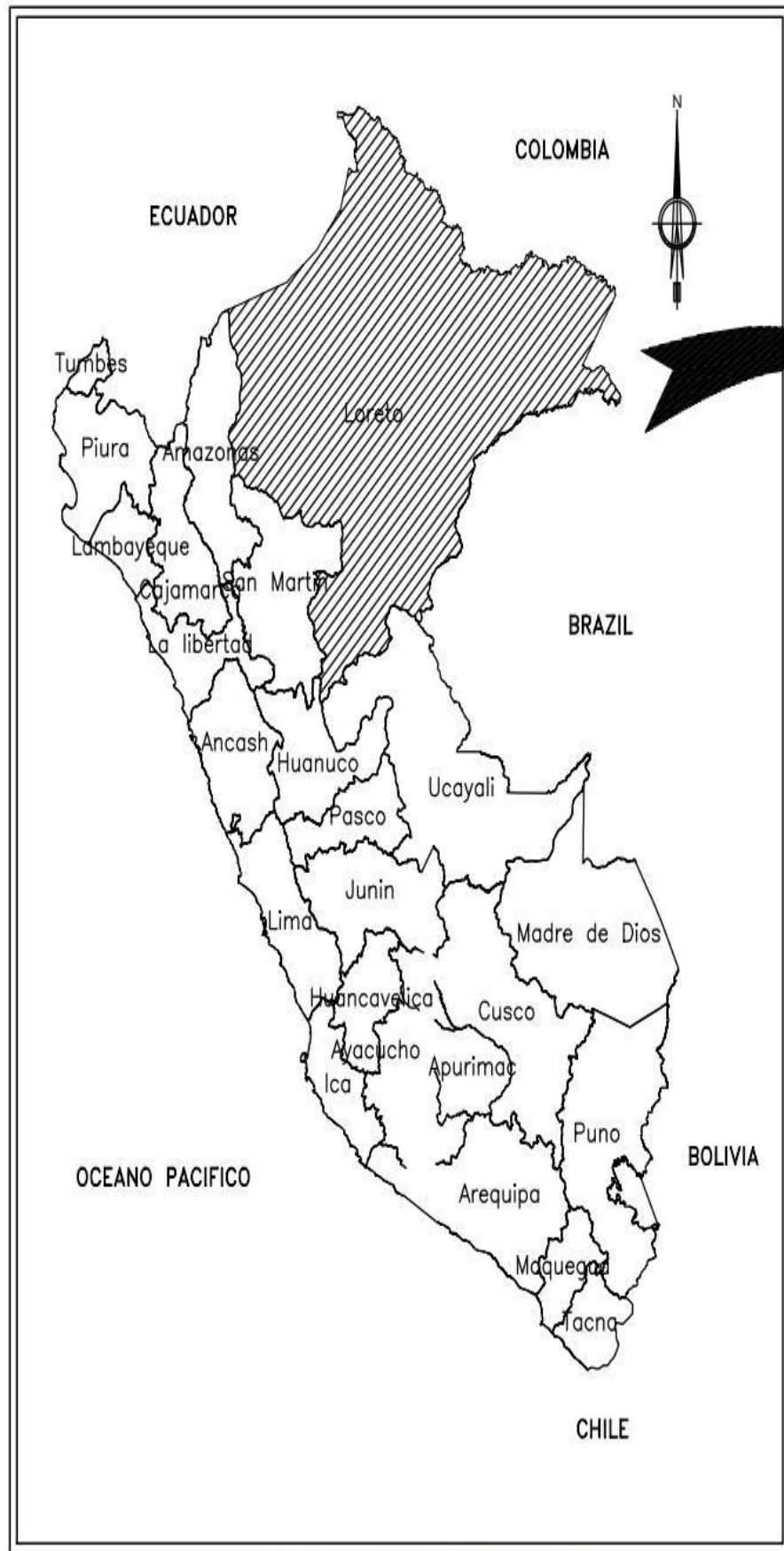
1.-	Qdiseño	1.45	lps
2.-	Cota terreno tanque elevado	204.60	msnm
3.-	Longitud Total de la Línea de Aducción	20.9	m.
	Longitud de tubería F°G° (Aéreo)	10.40	m.
	Longitud de tubería PVC-UF (Enterrado)	10.5	m.
4.-	V(velocidad de la línea de aducción)	0.8	m/s
5.-	Díametro calculado	1.96	pulg
	$D = \sqrt{\frac{1.9735 * Q_{diseño}}{V}}$		
6.-	Díametro comercial asumido	2	pulg
	Velocidad recalculada	0.72	m/s
7.-	Coficiente de H-W		
	Coficiente de H-W para Tub. F°G°	100	√pie/seg
	Coficiente de H-W para Tub. PVC-UF	150	√pie/seg
8.-	Gradiente Hidarulica		
	Gradiente hidarulica, Tub. F°G° (S1)	23.24	%
	Gradiente hidarulica, Tub. PVC-UF (S2)	10.97	%
	$h_f = \left( \frac{Q}{.0004264 * C * D^{2.64}} \right)^{\frac{1}{0.54}}$		
9.-	Perdida de Carga Total (m)	0.36	m.
	Perdida de carga en el tramo de tub F°G°	0.2417	m
	Perdida de carga en el tramo de tub PVC-UF	0.1152	m
10.-	Cota de terreno en A (inicio de la red distrib.)	203.4	msnm
11.-	Cota Piezometrica en el inicio de Red	214.64	msnm
12.-	Carga disponible al inicio de la Red	11.24	m

**Ficha:** Memoria de cálculo de línea de aducción.

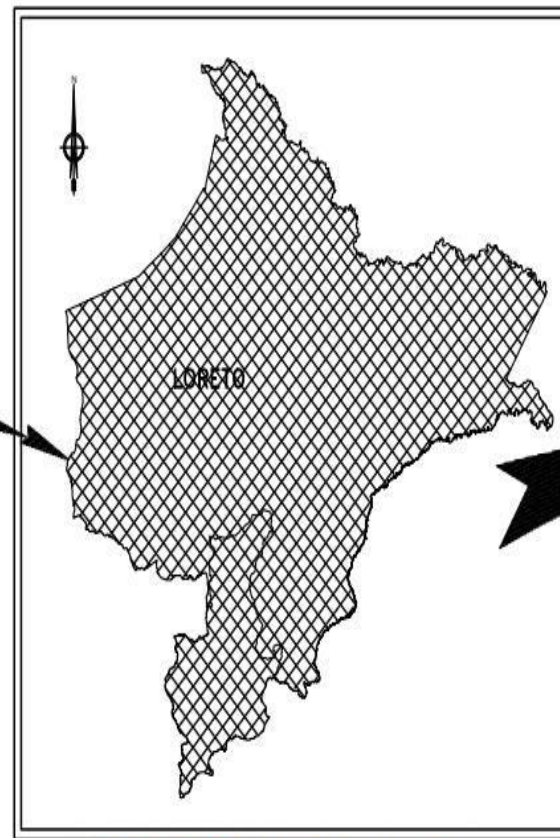
**Fuente:** Elaboración propia 2022.

## **Anexos 03: Planos**

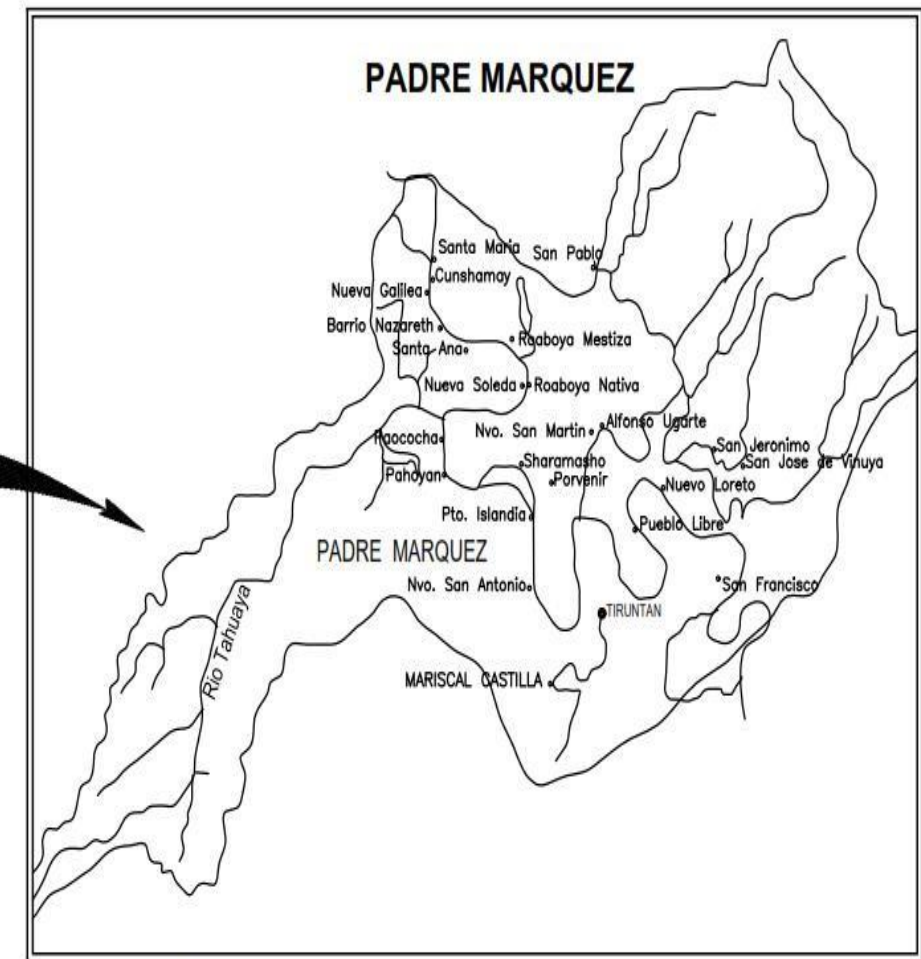
# **Plano de ubicación y localización**



MAPA POLITICO DEL PERU



MAPA PROVINCIAL DE LA REGION LORETO



LOCALIZACION

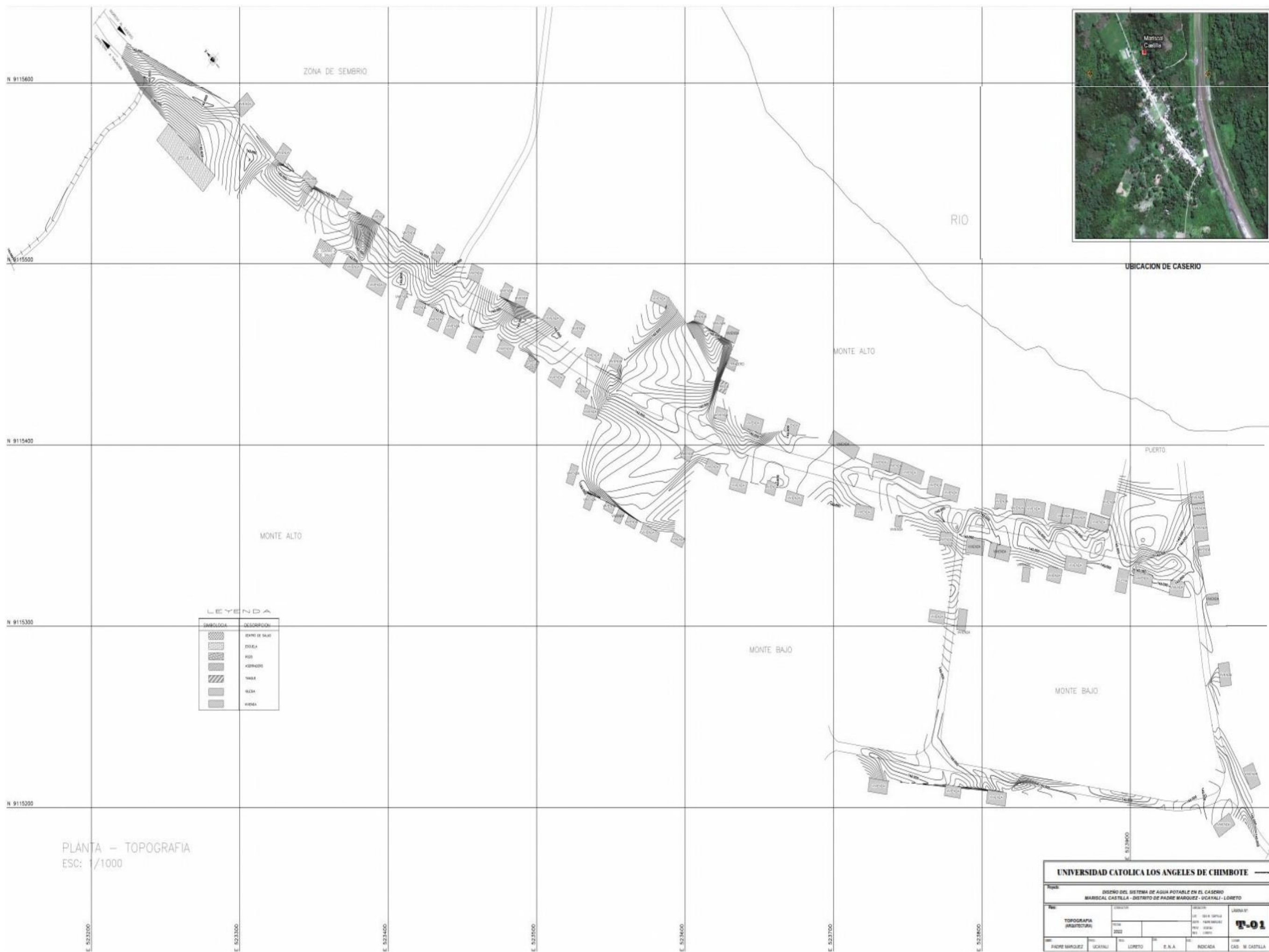


UBICACION

SIMBOLOGÍA	
▣	Capital distrital
○	Caserios
⊙	Ubicación De Proyecto

<b>UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE</b>					
Proyecto: <b>DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO MARISCAL CASTILLA - DISTRITO DE PADRE MARQUEZ - UCAYALI - LORETO</b>					
Plano:	CONSULTOR:	UBICACION:	LÁMINA N°:		
UBICACION - LOCALIZACION (ARQUITECTURA)	FECHA:	LOC :	CAS: M. CASTILLA	<b>UL-01</b>	
	2022	DISTR :	PADRE MARQUEZ		
DIST.:	PROV.:	REG.:	DIB.:	ESC.:	LUGAR:
PADRE MARQUEZ	UCAYALI	LORETO	E..N..A	INDICADA	CAS: M. CASTILLA

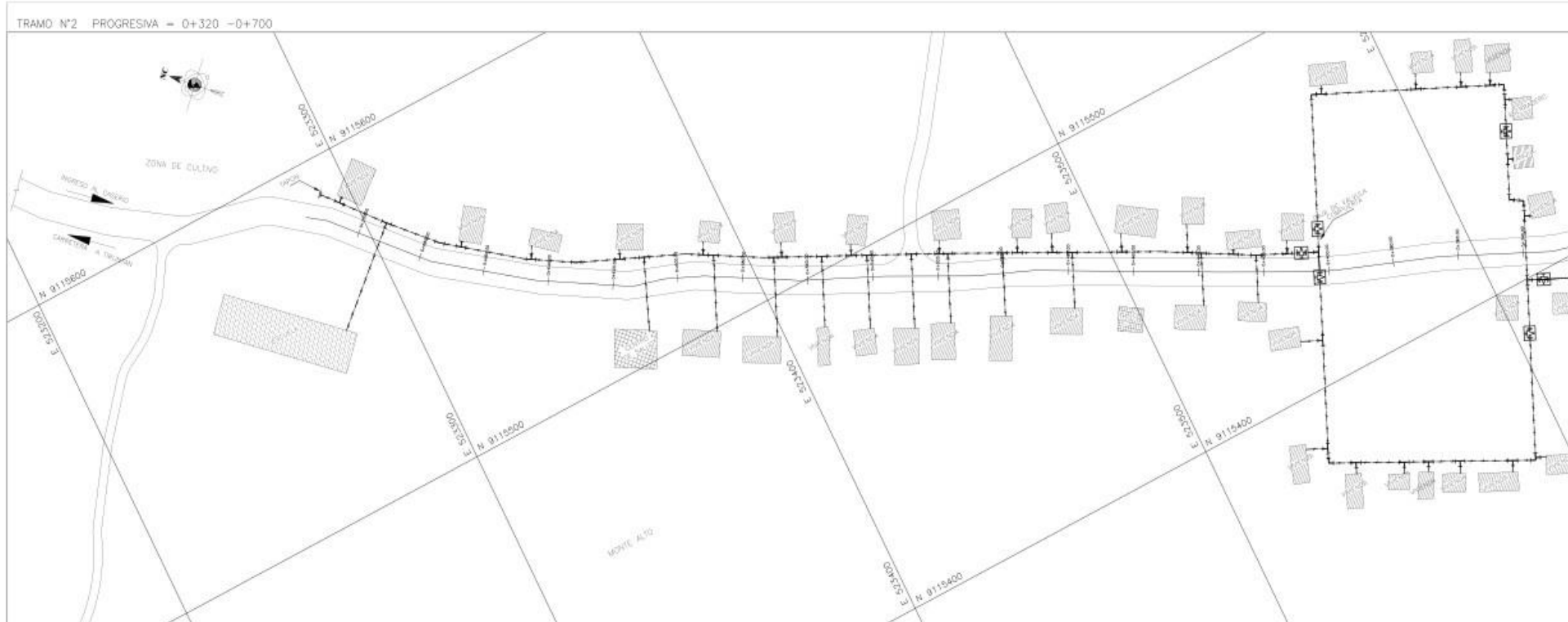
# **Plano de Topográfico**



PLANTA - TOPOGRAFIA  
ESC: 1/1000

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE					
Título: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO MARISCAL CASTILLA - DISTRITO DE PADRE MARQUEZ - UCAYALI - LORETO					
Pro: TOPOGRAFIA (ARQUITECTURA)	FECHA: 2022	PROYECTO: CAS N. CASTILLA	LIBRERIA: T-01		
PROF: PADRE MARQUEZ	PROF: UCAYALI	PROF: LORETO	PROF: E.N.A.	PROF: RODRIGA	PROF: CAS N. CASTILLA

# **Plano de redes de agua**



UBICACION DEL PROYECTO



LEYENDA

SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
[Symbol]	CERVO DE PULCO
[Symbol]	CHALLA
[Symbol]	POZO
[Symbol]	ABRIGADO
[Symbol]	FINCA
[Symbol]	FINCA
[Symbol]	FINCA

LEYENDA  
INST. SANITARIAS (AGUA)

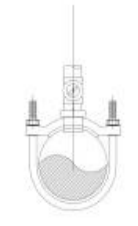
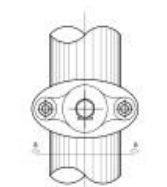
SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
[Symbol]	TUBERIA DE 1/2" (NPT)
[Symbol]	ABRIGADO
[Symbol]	VALVULA DE 4"
[Symbol]	VALVULA DE 6"
[Symbol]	NUMERO DE CANTON
[Symbol]	TE



DIMENSIONES PARA ATRAQUES DE CONCRETO

DIAMETRO DE LA PIEZA	ALCANTARILLO	1000	750	500	300
100	110	40	40	40	40
125	130	50	50	50	50

- NOTAS
- 1.- LAS PIEZAS DE CONCRETO DEBERAN ESTAR ALICATADO Y REFORZADO ANTES DE COLOCAR LOS ANILLOS LOS CUALES DEBERAN PERFORARSE ANTES DE FINIR Y PASEAR LA OJALA.
  - 2.- LOS ANILLOS DEBERAN COLOCARSE EN TODOS LOS CASOS ANTES DE HACER LA PUNTA RESPECTIVA DE LOS TUBERIAS.
  - 3.- LOS ANILLOS DE CONCRETO DEBERAN TENER ASADO EN SU PARTE INTERNA UN TUBO DE 1/2" DE DIAMETRO.



**UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

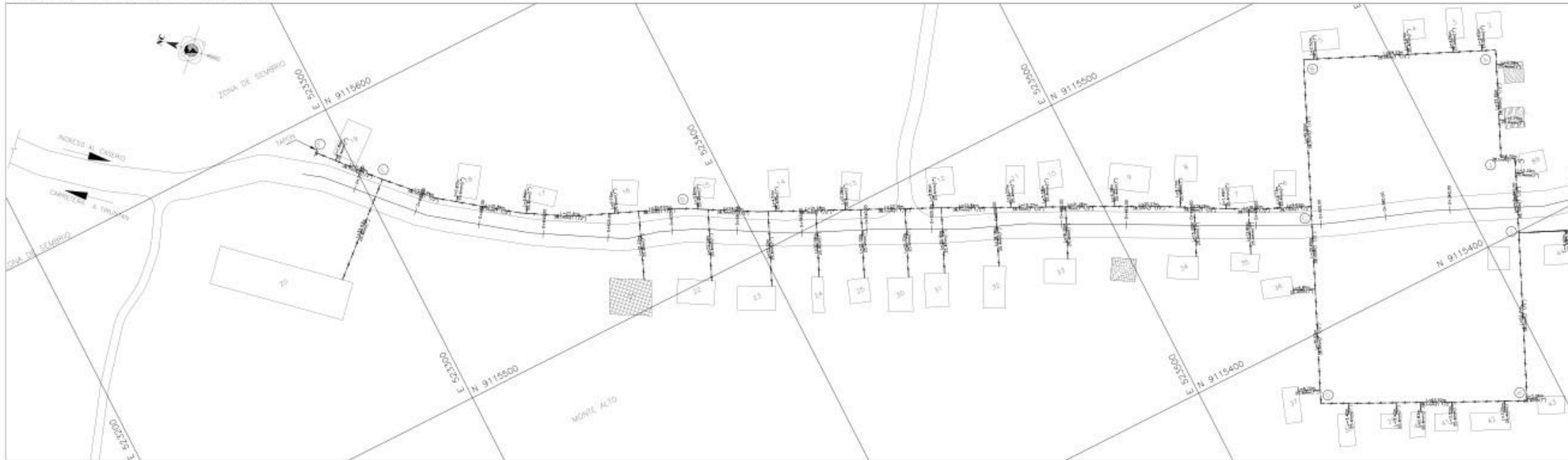
Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO MARISCAL CASTILLA - DISTRITO DE PADRE MARQUEZ - UCAYALI - LORETO

Nombre:	Fecha:	Edición:	Librería:
RED DE DISTRIBUCION INST. SANITARIAS	2022	01	<b>RD-01</b>
Autores:	Revisado:	Indicada:	Calificado:
PADRE MARQUEZ UCAYALI	LORETO	E. N. A.	CAS. M. CASTILLA



# **Plano de conexiones domiciliarias**

TRAMO N°2 PROGRESIVA = 0+320 -0+700



LEYENDA

SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
[Symbol]	DISEÑO DE BARRIO
[Symbol]	ESCALA
[Symbol]	MODO
[Symbol]	FORMACION
[Symbol]	TIPODE
[Symbol]	MEDA
[Symbol]	VARIAS

TRAMO N°1 PROGRESIVA = 0+000 -0+320



PLANTA - CONEXIONES DOMICILIARIAS  
ESC:1/750



UBICACION DEL PROYECTO

<b>UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE</b>			
Proyecto: <b>DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO MARISCAL CASTILLA - DISTRITO DE PADRE MARQUEZ - UCAYALI - LORETO</b>			
Plan:	CONEXIONES DOMICILIARIAS	FECHA:	2022
PROYECTANTE:	UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE	PROYECTO:	INDICADA
PROYECTO:	PADRE MARQUEZ	PROYECTO:	UCAYALI
PROYECTO:	LORETO	PROYECTO:	E. R. A.
PROYECTO:	INDICADA	PROYECTO:	CAS. M. CASTILLA
<b>CD-01</b>			