



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
CIVIL**

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE  
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA  
LOCALIDAD DE PROVIDENCIA, DISTRITO DE  
TROMPETEROS PROVINCIA DE LORETO,  
DEPARTAMENTO LORETO, PARA SU INCIDENCIA EN  
LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2021.**

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

**AUTOR:**

NORIEGA CHUMBE, MAYKE

ORCID: 0000-0001-8465-2249

**ASESOR:**

LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2021**

## **1. Título de la Tesis.**

Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en la Localidad de Providencia, Distrito De Trompeteros Provincia de Loreto, Departamento Loreto, para su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población – 2021.

## **2. Equipo de Trabajo**

## **AUTOR**

Noriega Chumbe Mayke  
ORCID: 0000-0001-8465-2249

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 de Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería,  
Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote Perú

## **JURADO**

Mgtr. Sotelo Urbano, Johana del Carmen  
ORCID: 0000-0001-9298-4059

### **Miembro**

Mgtr. Córdova, Wilmer Oswaldo  
ORCID: 0000-0003-2435-5642

### **Miembro**

Mgtr. Bada Alayo Delva Flor  
ORCID: 0000-0002-8238-679X

### **3. Hoja de Firma del Jurado y Asesor**

Mgtr. Sotelo Urbano, Johana del Carmen

**Presidente**

**Miembro**

Mgtr. Córdova, Wilmer Oswaldo

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

**Miembro**

Ms. León de los Ríos, Gonzalo Miguel

**Asesor**

#### **4. Hoja de Agradecimiento y/o Dedicatoria**

**Agradeciendo:**

Agradecido con Dios, a mi familia, amigos seres queridos por la confianza puesta en mi persona por estar siempre presente, y darme fuerza para continuar con este proceso de obtener uno de mis metas en mi vida profesional, agradezco a la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, a la Facultad de Ingeniería Civil, por este nuevo logro concluido con éxito un proyecto de vida.

**Dedicatoria:**

A Dios quien ha sido mi guía, y fortaleza, también Dedicado esta tesis a mi familia e hijos a los amigos de una u otra forma que me acompañaron en este sueño anhelado.

## **5. Resumen y Abstract**

**Resumen:**

la tesis a presentar se denomina en “Evaluación y Mejoramiento Del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable En la Localidad de Providencia, Distrito de Trompeteros Provincia de Loreto, Departamento Loreto, para su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población. Donde fue necesario cumplir con una evaluación en la comunidad de Providencia donde nos indica que no cuenta con un sistema de agua potable propio, es abastecida por la empresa PLUSPETRO, con piletas desde una parte de la población se beneficia y otra utiliza para su consumo lo hacen directo del río Corriente, que no cuentan con las condiciones mínimas de salubridad. Mayormente usan el agua del río Corriente que no cuenta con las condiciones de salubridad, por la contaminación de excretas y otros el reservorio existente de 50 m<sup>3</sup> de capacidad y de más de 20 años de existencia. **La Metodología** utilizada fue hacer uso de las observaciones en campo, fichas técnicas donde se recolectaron los datos para la evaluación. Donde también se pudo apreciar la forma de cómo obtener el agua a diario con el método de acarreo del agua del río es con recipientes, como baldes y bidones, la realizan por lo general los niños y madres de familia. Las distancias de acarreo desde el río van desde los 40 metros hasta los 70 metros, el tiempo de acarreo es entre los 10 minutos y a los 15 minutos respectivamente, la investigación se realizó con el siguiente enunciado del problema en la Evaluación y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable de la Localidad de Providencia, distrito de Trompeteros, Provincia de Loreto departamento de Loreto, para su incidencia sanitaria de la población.

**palabras claves;** Desarrollar y Evaluar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la Localidad de Providencia, para su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población.

**Abstract.**

The thesis to be presented is called "Evaluation and Improvement of the Potable Water Supply System in the Town of Providencia, Trompeteros District, Loreto Province, Loreto Department, for its Impact on the Sanitary Condition of the Population. Where it was necessary to comply with an evaluation in the Providencia community where it indicates that it does not have its own drinking water system, it is supplied by the PLUSPETRO company, with pools from a part of the population benefits and another uses it for its consumption. They run directly from the Corriente river, which do not have the minimum health conditions. They mostly use the water from the Corriente river that does not have sanitary conditions, due to the contamination of excreta and other the existing reservoir of 50 m<sup>3</sup> capacity and more than 20 years of existence. The methodology used was to make use of the observations in the field, technical sheets where the data were collected for the evaluation. Where it was also possible to appreciate how to obtain water on a daily basis with the method of carrying water from the river is with containers, such as buckets and jerry cans, which are generally carried out by children and mothers of families. The hauling distances from the river range from 40 meters to 70 meters, the hauling time is between 10 minutes and 15 minutes respectively, the investigation was carried out with the following statement of the problem in the Evaluation and improve the system of drinking water supply for the town of Providencia, Trompeteros district, Loreto province, Loreto department, for its health impact on the population.

**Keywords;** Develop and evaluate the improvement of the drinking water supply system of the town of Providencia, for its impact on the health condition of the population.

## 6. Contenido

<b>1. Título de la Tesis.</b> .....	ii
<b>2. Equipo de Trabajo</b> .....	iii
<b>3. Hoja de Firma del Jurado y Asesor</b> .....	v
<b>4. Hoja de Agradecimiento y/o Dedicatoria</b> .....	vii
<b>5. Resumen y Abstract</b> .....	x
<b>6. Contenido</b> .....	xiii
<b>7. Índice de Gráficos, Tablas y Cuadros.</b> .....	xix
<b>I. Introducción.</b> .....	1
<b>II. Revisión de Literatura</b> .....	3
2.1. Antecedentes .....	3
2.1.1. Antecedentes Locales .....	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales .....	6
2.1.3. Antecedentes Internacionales .....	8
2.2. Bases teóricas de la Investigación .....	13
2.2.1. Agua .....	13
2.2.2. Agua Potable .....	13
2.2.3. Fuente de Abastecimiento de agua .....	14
2.2.4. Los Tipos Se clasifican en: .....	14
a) Aguas Subterráneas .....	14
b) Aguas de Manantiales .....	15
c) Aguas Superficiales: .....	16
d) Aguas Meteóricas: .....	16

2.3. Ubicación.....	17
2.3.1. Demanda .....	18
2.3.2. Tiempo de Diseño .....	19
2.3.3. Diseño de Población de Providencia.....	19
a. Dotación:.....	21
2.3.4. Consumo diario anual.....	24
2.3.5. Consumo Maximo horario (Qmh).....	25
2.4. Evaluación: .....	25
2.4.1 Mejoramiento: .....	26
2.4.2 Sistema de Abastecimiento de Agua potable: .....	26
2.4.3 Tipos de Sistema de Abastecimiento de Agua Potable .....	26
a. Sistema por gravedad: .....	26
b. Sistema por Bombeo:.....	27
2.4.4 El Sistemas de abastecimiento se componen en:.....	27
a. Captación: .....	28
b. Método del flotador:.....	28
c. Línea de Impulsión externa: .....	29
d. Características Físico.....	30
e. Diámetro.....	31
f. Velocidad .....	31
3.1. Almacenamiento.....	32
3.2. Reservorio. ....	34
3.2.1. Tipos de Reservorios.....	34

a. Reservorios elevados:.....	34
b. Reservoirio Apoyado.....	35
c. Reservoirio Enterrado.....	36
3.2.2. Esquema General del Proyecto .....	36
3.2.3. Descripción Técnica del Proyecto .....	37
a. Captación: .....	37
b. Línea de Impulsión Externa: .....	37
c. Características Físico - Químicas y Microbiológicas del agua de Río.....	38
d. Línea de Impulsión en Planta de Tratamiento:.....	38
Cámaras.....	40
Tubería De Ventilación. ....	41
3.2.4. Continuidad del servicio de agua potable.....	41
3.2.5. Calidad del agua potable. ....	41
4.1.1. Contaminaciones acerca el agua potable.....	42
4.1.2. La Topografía. ....	44
4.1.3. Clima .....	45
a. Humedad Relativa .....	45
b. Identificación y Evaluación de las Fuentes de Agua .....	45
c. Infraestructura Hidráulica Existente.....	45
4.1.4. El Estudio Básico.....	46
4.1.5. Mediciones horizontales y verticales. ....	46
a. Trabajo De Campo:.....	47

b. Trabajo de Gabinete: .....	47
c. Objetivo del Estudio. ....	48
d. Ubicación y Accesibilidad. ....	48
e. Metodología de Trabajo. ....	49
f. Trabajo de Campo: .....	49
g. Trabajo de Gabinete: .....	50
4.1.6. Recursos.....	50
4.2. Equipo Topográfico .....	51
4.2.1. Equipo de Apoyo Logístico.....	51
4.2.2. Poligonal de Trazo y Cálculo de las Coordenadas. ....	52
4.2.3. Trazado y Estacado del eje de la Poligonal .....	52
a. Procesamiento de Datos. ....	52
b. Base de datos del Levantamiento.....	53
4.2.4. Infraestructura Existente.....	53
a. Condiciones Actuales del Terreno. ....	53
b. Información Sobre los Parámetros Meteorológicos .....	53
c. Hidrografía .....	54
4.2.5. Accesibilidad y Vías de Comunicación .....	57
<b>III. Hipótesis .....</b>	<b>58</b>
<b>IV. Metodología.....</b>	<b>59</b>
4.1. Diseño de la Investigación .....	59
4.1.1. Población y Muestra:.....	61
a. Población.....	61

b. Muestra.....	61
c. Definición y Operacionalización de variables e indicadores .....	62
d. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	65
e. Encuesta. ....	65
f. Fichas Técnicas .....	65
g. Protocolo .....	66
h. Plan de Estudio:.....	66
i. Matriz de Consistencia .....	67
4.1.2. Característica del Problema:.....	67
4.1.3. objetivos de la Investigación. ....	69
a. Objetivo General:.....	69
b. Objetivo Específico:.....	70
4.1.4. Marco Teórico y Conceptual.....	71
a. Bases Teóricas.....	71
b. Metodología. ....	71
c. Variables: .....	72
d. Principios Éticos.....	74
e. Ética para inicio de la evaluación.....	74
f. Ética de la recolección de datos .....	74
g. Ética en el Mejoramiento del Sistema de Agua Potable.....	74
<b>V. Resultados</b> .....	<b>75</b>
5.1. Resultados .....	75

a. Cobertura del servicio de agua .....	80
b. Cantidad del agua .....	83
c. Continuidad del Servicio de Agua.....	87
d. Continuidad del Servicio de Agua.....	91
a. Evaluación del sistema del agua potable existente.....	95
b. Captación.....	95
c. Línea de Impulsión externa: .....	96
<b>VI. Conclusiones.....</b>	<b>109</b>
Aspecto Complementarios.....	111
Referencias bibliográficas.....	114
Anexos .....	123

## 7. Índice de Gráficos, Tablas y Cuadros.

<b>Figura 1.</b> Flujo de aguas subterráneas.....	144
<b>Figura 2.</b> aguas de manantiales .....	155
<b>Figura 3.</b> aguas superficiales.....	166
<b>Figura 4.</b> Aguas Meteóricas .....	177

**Índice de Cuadros:**

<b>Cuadro N° 1:</b> Diseño de Sedimentador. ....	20
<b>Cuadro N° 02</b> Resumen de Metas del sistema de abastecimiento. ....	23
<b>Cuadro N° 03</b> Dotaciones para Instituciones Educativas ....	23
<b>Cuadro N° 04</b> Tasa de Crecimiento según Departamento. ....	56
<b>Cuadro N° 05:</b> Operaciones de variable de Indicadores. ....	64
<b>Cuadro N° 06</b> Matriz de Consistencia.....	67
<b>Cuadra N° 07</b> Evaluacion de la Captación.....	77
<b>Cuadro N° 08</b> Evaluacion del Reservorio .....	78

## **Índice de Gráficos**

<b>Gráfico 1.</b> Coberturas de agua potable INEI.....	156
<b>Gráfico N° 02</b> Situación de los sistemas sanitarios de las pequeñas ciudades .....	157
<b>Gráfico N° 03</b> Porcentaje de población con acceso al agua con cloro.....	158
<b>Gráfico 04.</b> Tipos de acceso de agua para consumo .....	159

**Índice de Tabla:**

<b>Tabla 1.</b> Medrado de Captación.....	150
<b>Tablas N° 02</b> linea de Expulsion.....	151
<b>Tablas N° 03</b> Planta de tratamiento .....	152
<b>Tablas N° 04</b> Muros Laterales .....	153
<b>Tablas N° 05</b> Muros Laterales y caja de registro.....	154
<b>Tablas N° 06</b> Encofrado y Desencofrado.....	155
<b>Tablas N° 07</b> Enchapes .....	156
<b>Tablas N° 08</b> Cerco Perimetrico .....	157
<b>Tablas N° 09</b> Instalaciones Sanitarias.....	159

## I. Introducción.

la tesis se denomina en “Evaluación y Mejoramiento Del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable En la Localidad de Providencia, Distrito de Trompeteros Provincia de Loreto, Departamento Loreto, para su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población – 2021. Localizado con UTM, E = 579757.00 m, N = 9888964m, zona 18L hemisferio sur, La comunidad de Providencia no cuenta con un sistema de agua potable propio, es abastecida por la empresa PLUSPETRO, con piletas desde una parte de la población se beneficia y otra utiliza para su consumo lo hacen directo del río Corriente, que no cuentan con las condiciones mínimas de salubridad. Mayormente usan el agua del río Corriente que no cuenta con las condiciones de salubridad, por la contaminación de excretas y otros. El acarreo del agua del río es con recipientes, como baldes y bidones, la realizan por lo general los niños y madres de familia. Las distancias de acarreo desde el río van desde los 40 metros hasta los 70 metros, el tiempos de acarreo es entre los 10 minutos y a los 15 minutos respectivamente, para dar inicio con la investigación se planteara el siguiente **enunciado del problema**: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la Localidad de Providencia, distrito Trompeteros, provincia de Loreto, Departamento Loreto, para su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población – 2021, Para dar propuesta el problema, se propondrá el siguiente **Objetivo general**; Desarrollar la Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la Localidad de Providencia, Distrito Trompeteros, Provincia de Loreto, Departamento Loreto, en el **objetivo general**, se proyectó una evaluación en el sistema de abastecimiento de agua potable en la Localidad; para Obtener la incidencia con la investigación se **justificará** por interés de una evaluación para el sistema de

abastecimiento, que se presentan actualmente la investigación se podrá definir los problemas existentes que tienen el sistema y la calidad del agua. De la Localidad de Providencia. mejoraremos el sistema de abastecimiento de agua potable que a la vez beneficiara a muchas personas a futuras. **La metodología** tendrá las siguientes características. **El tipo** será correccional y transversal, **El nivel** cualitativo y cuantitativo **El diseño** es no experimental, porque se describirá la existencia de la zona a investigar, se iniciará en buscar antecedentes y elaboración de marco conceptual, detallar los mecanismos que permiten el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la de la Localidad de Providencia, Distrito Trompeteros, Provincia de Loreto, Departamento Loreto– 2021 La delimitación espacial estará realizada en el tiempo de Agosto del 2021 a diciembre del 2021. **El universo y muestra** de la investigación estará realizada por el sistema de abastecimiento de agua potable de la Localidad de Providencia, Distrito Trompeteros, Provincia de Loreto, Departamento Loreto, para su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población – 2021.

## **II. Revisión de Literatura**

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes Locales

Según López La investigación, “evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Uran, distrito de Yungar, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash” se realizó por falta del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario en algunas viviendas; y por no presentar el PTAR. Tuvo como objetivos evaluar y mejorar el sistema de saneamiento básico en el caserío de Uran para la mejora de la condición sanitaria. La Metodología utilizada fue de tipo cualitativo, nivel descriptivo, corte transversal, no experimental; la población y muestra compuesto por el sistema de saneamiento básico del caserío de Uran. Las variables en estudio fueron el sistema de saneamiento básico y la condición sanitaria. Las técnicas de recolección de datos fueron observación no experimental, encuestas y análisis documental; con sus respectivos instrumentos. Los resultados en lo estructural evidencia fisuras en la captación y cámaras rompe presión, oxidación de tapas metálicas, falta de cerco perimétrico; hidráulicamente la oferta de agua es mayor a la demanda; la JASS realiza el mantenimiento y operación del sistema de saneamiento básico para sus 70 usuarios quienes son capacitados por el área técnica municipal, la condición sanitaria es regular. La calidad del agua está dentro de los LMP. En conclusión, se evidenció que la falta del servicio es porque son habitantes esporádicos por la pandemia y se plantea como mejoramiento del sistema el diseño de la válvula de aire y de purga, diseño de los cercos perimétricos y el diseño del PTAR.

Según Wong Esta tesis fue realizada aplicando la línea de investigación: Sistema de abastecimiento de agua potable, de la escuela profesional de Ingeniería civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, donde se obtuvo como objetivo general; Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del anexo de Corpacancha, distrito de Marcapomacocha, provincia de Yauli, región Junín – 2020. Se aplicó la problemática ¿La Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua potable del Anexo de Corpacancha, Distrito de Marcapomacocha, Provincia de Yauli, Región de Junín; mejorara la condición sanitaria de la población? su metodología fue tipo correlacional, nivel cualitativo y cuantitativo, diseño fue no experimental y se aplicó de manera transversal. Se concluye ineficiente el estado del sistema de abastecimiento de agua potable del anexo Corpacancha el cual se basó en mejorar la captación de manantial de ladera, con un ancho y largo de 1.10 m y alto de 1.10 m, la línea de conducción de 369.00 m de longitud, con diámetro de 1.00 plg, clase 10.00, tipo PVC, el reservorio rectangular de 10.00 m<sup>3</sup>, largo 3.00 m, ancho 3.00 m y alto 1.21 m, la línea de aducción de 75.00 m de longitud, con diámetro de 1.00 plg, clase 10.00, tipo PVC y la red de distribución que abastecerá a 42.00 viviendas con diámetros de  $\frac{3}{4}$  y 1.00 plg, clase 10.00, tipo PVC, los pobladores serán los beneficiados, obtendrán una mejor calidad de vida consumiendo agua potable y disminuyendo las enfermedades.

Según Ramos Esta tesis fue elaborada bajo la línea de investigación: Sistema de abastecimiento de agua potable de la escuela profesional de ingeniería civil de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Se tuvo como objetivo desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío de huanca, distrito de Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2021. Como problemática se planteó lo siguiente ¿En qué medida La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de huanca, distrito de Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash; mejorará la condición sanitaria de la población - 2021?, Se aplicó una metodología tipo descriptivo correlacional de nivel cuantitativo y cualitativo, su diseño fue no experimental y de manera transversal. La evaluación del sistema se determinó en un estado bajo – regular, por ello se planteó mejorar la captación con un ancho y largo de 1.00 m, con un alto de 1.10 m y su cerco perimétrico; se mejorará la línea de conducción de 1,067 m, con una tubería tipo PVC, clase 10, 2 CRP- TIPO 6 y se mejorará el reservorio de 10.00 m<sup>3</sup>, dándole su cerco perimétrico, accesorios, caseta de cloración y caseta de válvulas. También se mejorará la línea de aducción de 60 m, con un diámetro de 1.00 pulg., tipo PVC clase 10, se mejorará la red de distribución el cual aplica un sistema de red abierta, con un diámetro de tuberías de 1.00 pulg. en la principal, ¾ pulg.

### 2.1.2. Antecedentes Nacionales

Según Masis, en el trabajo de investigación del proyecto de tesis “ sistema y diseño de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico de la comunidad paso real, Municipio de Jinotepe, Departamento de Carazo”, el **Objetivo** fue la propuesta del diseño hidráulico a nivel de pre factibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento en el medio rural donde se obtuvieron los parámetros de diseño de sistema de abastecimiento de agua potable, la **Metodología** se basa a una investigación del tipo cualitativo y cualitativo de la comunidad de Paso Real está ubicado al sur oeste de Jinotepa a 20.5 km del casco urbano y se localiza regionalmente dentro de la sub cuenca del rio grande dicha comunidad cuenta con una población de 279 habitantes, estos se dedican a la actividad de la agricultura, **Recomendación** el sistema de agua potable que se hizo en este estudio será importante para resolver el problema lo que genera en la población, durante la investigación se conoció ciertos problemas entre ellos la salud que genera el consumo de agua potable de mala calidad,

Según panduro, en el trabajo de investigación del proyecto de tesis “abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la comunidad Shuco y Chico y San Pablo de la Parroquia Angamarca, cantón provincia de Cotopaxi, tiene el **Objetivo** analizar el abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria, de los habitantes de la comunidad de Shuyo Chico y san pablo de la parroquia Angamarca la **Metodología** que fue utilizada en la investigación fue del tipo cualitativo y cuantitativo, y la **Conclusión** que se provee agua para la población en época

de verano se seca, y es por eso una vertiente permanente, porque en muchas veces reciben el agua contaminada de convierte en peligro para la salud humana, la **Recomendación** realizar un análisis para no contaminar el agua para eso es necesario mantener a los animales lejos del agua para no seguir contaminando el agua de dotación para la población que perjudicara ya que el tratamiento tuvo un costo muy elevado.

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

### 2.1.3. Antecedentes Internacionales.

Según paredes El presente trabajo se propone la captación y uso de agua lluvia en las instalaciones de la Universidad Católica de Colombia a partir de un modelo físico de recolección de agua, con el cual se realiza la captación y el almacenamiento de la misma al estar directamente a la intemperie, proporcionando datos reales día a día. Teniendo en cuenta que el agua lluvia se puede emplear como una alternativa para abastecer la demanda de agua, en alguna de las actividades cotidianas en el bloque R de la Universidad. Se determina esta actividad basados en las características de la misma, para descarga de sanitarios y lavado de zonas comunes. Inicialmente se pone en marcha el modelo físico de captación y recolección agua lluvia, luego se almacena en un tanque y de este se tomaron los datos de volúmenes recolectados en litros, durante un periodo de tiempo de 30 días calendario comprendidos desde el 18 de agosto de 2017 hasta el 17 de septiembre de 2017, durante este periodo de tiempo se tomaron distintas muestras, antes y después de su paso por el filtro, para determinar algunas de sus características físicas y químicas para definir el uso de esta en las actividades del edificio. Por último, se realizará un análisis hidráulico de conducción y distribución con el fin de obtener los resultados para la aplicación del cálculo de la ruta crítica, la cual pretende dar a conocer caudales, diámetros, velocidad, presiones mínimas y máximas de servicio.

Según Ochavan en el trabajo de investigación para el proyecto de tesis “evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y disposición de excretas de la población del corregimiento de Monterrey, Municipio de

Simiti, Departamento de Bolívar, proponiendo soluciones integrales al Mejoramiento de los sistemas y la salud de la comunidad” tuvo como objetivo de evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable de la población y disposición de excretas de la población, con el fin de proponer soluciones para el sistema y salud de la comunidad, también se analizó la calidad de agua de consumo recolectando 10 muestra de agua, de las cuales 5 se les realizo análisis físico – químico posteriormente también se realizó un sondeo encuestando a 36 personas de la comunidad, los resultados obtenidos en esta investigación determinaron que efectivamente el agua no cumplió con los criterios de calidad para el consumo humano, la Metodología corresponde al tipo de investigación explorativo. Recomendación se propone a sí mismo a corto plazo de implementar métodos más efectivos para el consumo del agua y la adecuación y optimización de las estructuras del acueducto; a mediano plazo se propone talleres de prácticas de higiene que hagan cumplir a los entes competentes del servicio de agua potable y saneamiento básico a la comunidad, la prestación de servicio debe ser brindada por una empresa que garantice los criterios básicos de la calidad del agua.

Según Tuesta en el trabajo de investigación sobre el proyecto de tesis “propuesta de un sistema de abastecimiento de agua potable en el sector C de Basconta en el municipio de Icononzo Tolima Bogotá” tuvo como objetivo realizar una propuesta de sistema de abasteciendo de agua potable para el sector C de Basconta del municipio de Icononzo – Tolima contemplando aspectos Institucionales Sociales y Ambientales, Metodología corresponde al tipo de investigación explorativo donde el problema en la mayoría de las

veredas de todo el pueblo las cuales no tienen ni calidad ni cantidad de agua, simplemente porque no hay una red de acuerdo que abastezca de agua potable de estas comunidades, la mayoría de estas personas habitantes del lugar no tiene el mejor agua para el consumo diario, la forma como ellos reciben el agua es a través de mancuernas a las fuentes de agua más cercanas, tuvo la siguiente Recomendación proponer alternativas para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, elaborar una guía de operación y mantenimiento del sistema de abastecimiento.

Según Suarez El objetivo principal de esta tesis es analizar los aspectos jurídicos de la gestión de las aguas en Brasil y España, partiendo de la premisa de que la crisis hídrica se deriva, sobre todo, de una crisis de gestión, a cuya solución puede contribuir de manera importante que se adopte el modelo de gestión integrado y participativo. Este estudio de derecho comparado se justifica a partir de la idea de que, de la misma forma que existe un modelo único de gestión de aguas para todos los países de la Unión Europea, a pesar de poseer realidades hidrológicas tan diferentes, una legislación semejante pueden ofrecer instrumentos de gestión de aguas para países con situaciones geográficas, históricas, culturales y políticas tan distintas como las de Brasil y España. Por ello, la gestión de las aguas es evaluada desde su origen normativa hasta el análisis de los límites y posibilidades de aplicar tales formas de gestión en el derecho interno de cada uno de estos países. Con el fin de mantener esta perspectiva comparativa, todo este estudio sigue un esquema en el que cada apartado se presenta siguiendo los mismos parámetros, lo que permite abordar y analizar de forma homogénea, la

situación de la gestión del agua en ambos países. Por lo tanto, toda la tesis tendrá como base el sistema jurídico de gestión hídrica de Brasil, a partir de lo cual se indagará cómo el sistema español gestiona las principales cuestiones apuntadas en el sistema brasileño, sin dejar de tener en cuenta que el derecho de aguas español posee mayor base dogmática y doctrinal que el brasileño. Brasil, a diferencia de España, es un país de dimensiones continentales y con abundancia de agua pero, aun así, no es capaz de garantizar el acceso al agua a toda su población y presenta diversos problemas de gestión, concurriendo lo que se puede llamar “la paradoja de la escasez en la abundancia”. Esto básicamente sucede en razón de una “falta gestión adecuada”, que se tradujo principalmente en la falta de prioridad política y de inversión financiera en las obras hidráulicas de abastecimiento y saneamiento, así como en la falta de creación de las instituciones gestoras de las aguas, sobre todo, a nivel de cuenca. Aunque la moderna ley de aguas de Brasil completó 18 años de existencia, su implementación todavía no es satisfactoria, y tampoco los instrumentos de gestión previstos en la ley han alcanzado la madurez esperada, ya que los planes hidrológicos que serían la base del sistema de gestión todavía son muy escasos. En relación a la deficiencia en el proceso participativo de la gestión de las aguas en Brasil, nótese que éste suele aparcar antes mismo de empezar, por la falta de inversión financiera para la creación y manutención de los órganos colegiados donde debe ocurrir éste proceso. Además, otros obstáculos se suman como: la prevalencia del enfoque técnico, la falta de información adecuada y de negociación socio técnica en las deliberaciones, así como la falta de

comprometimiento de los gestores públicos en implementar las decisiones establecidas en el proceso participativo. Por otro lado, aunque se reconozca que España hoy presenta algunos problemas de gestión, muchos de los problemas que todavía enfrenta Brasil ya están superados en España, pues es un país que tiene la tradición en la gestión de las aguas, con estructuras administrativas solidificadas y experimentadas y un histórico de inversiones que le garantizó gestionar mejor sus aguas, inclusive con un pionerismo en el proceso de gestión participativa. En relación a sus instrumentos de gestión, España también lleva muchas ventajas frente a Brasil, ya que su planificación hidrológica fue completada dos veces, y pasa por un tercer ciclo.

## 2.2. Bases teóricas de la Investigación

### 2.2.1. Agua

El agua es la fuente de toda la vida en la Tierra. Su distribución es muy variable: en algunas regiones es muy abundante, mientras que en otras escasea. El 97.5% del agua en la tierra se encuentra en los océanos y mares de agua salada únicamente el restante 2.5% es agua dulce en este aspecto este líquido vital constituye más del 80% en el cuerpo y en la mayoría de los organismos interviene en la mayor parte del metabolismo que realizan los seres vivos de manera fundamental.

### 2.2.2. Agua Potable

Agua potable: son para uso y consumo humano que no contiene contaminantes (según la NOM-127-SSA1-1994), ya sean químicos o agentes infecciosos y que no causa efectos nocivos para la salud. Es uno de los principales recursos hecha por el hombre para satisfacer diferentes necesidades en la vida cotidiana, son muchas las personas que no cuentan con este servicio a que recurrir diariamente, cuenta con diferentes características según el uso, debe ser limpia y segura libre de contaminación. Para eso debe llevar un proceso de desinsectación que consiste en la eliminación de los micro organismos que ponen en peligro la salud, para ello se deben realizar análisis exhaustivos sobre la concentración de bacterias entre otros micro organismos del agua. El agua potable no debe contener residuos ni sustancias orgánicas, por lo tanto, el agua potable satisface necesidades y como también en otros.

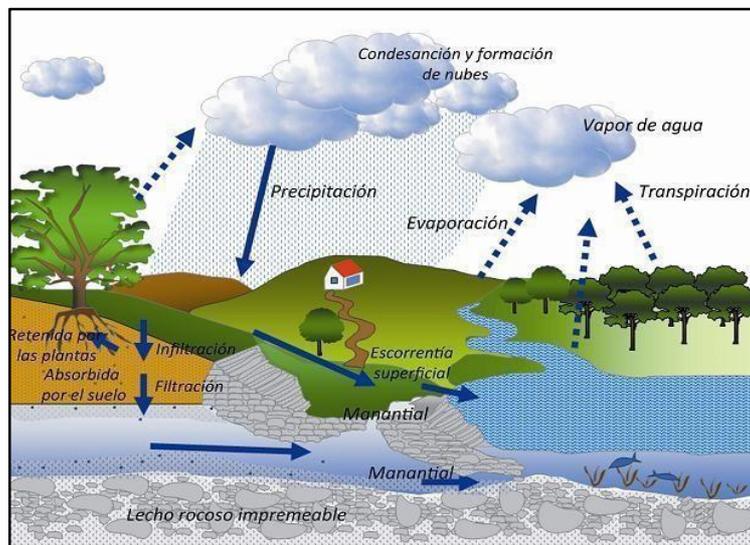
### 2.2.3. Fuente de Abastecimiento de agua

El abastecimiento del agua es opto y fundamental para una población puede ser de diversos métodos como los pozos, embalses entre otros cuando el agua ha sido tratada se suele almacenar en tanques para que pueda ser repartidas a través de la red de una distribución en muchos lugares no cuenta con este servicio tan elemental para la vida.

### 2.2.4. Los Tipos Se clasifican en:

#### a) Aguas Subterráneas

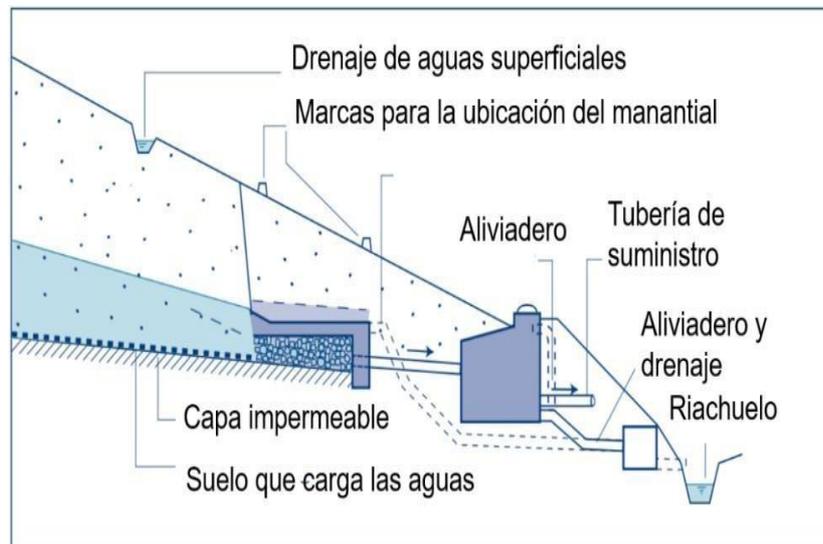
El agua subterránea está contenida en un espacio que se llama “acuífero”. Un acuífero es una formación geológica o una parte de ella que consta de un material permeable capaz de almacenar una cierta cantidad de agua.



**Figura 1.** Flujo de aguas subterráneas

## b) Aguas de Manantiales

Es un flujo natural de agua donde preceden un afloramiento natural de aguas subterráneas, que pueden aparecer en la tierra como lagunas o lagos los manantiales pueden ser permanentes e intermitentes.

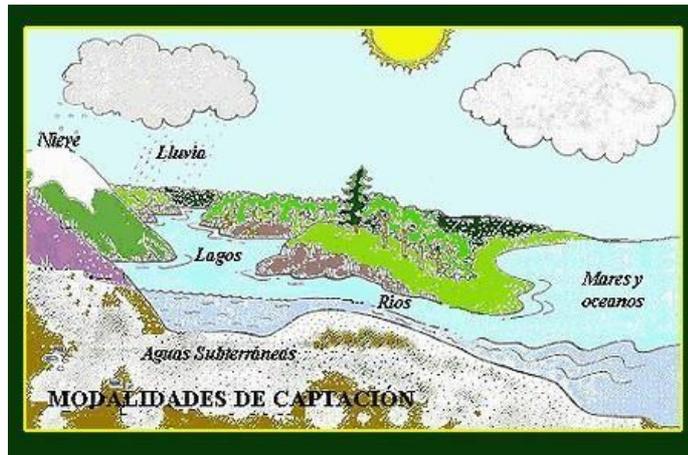


**Figura 2.** aguas de manantiales

c) Aguas Superficiales:

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

**Aguas Superficial**

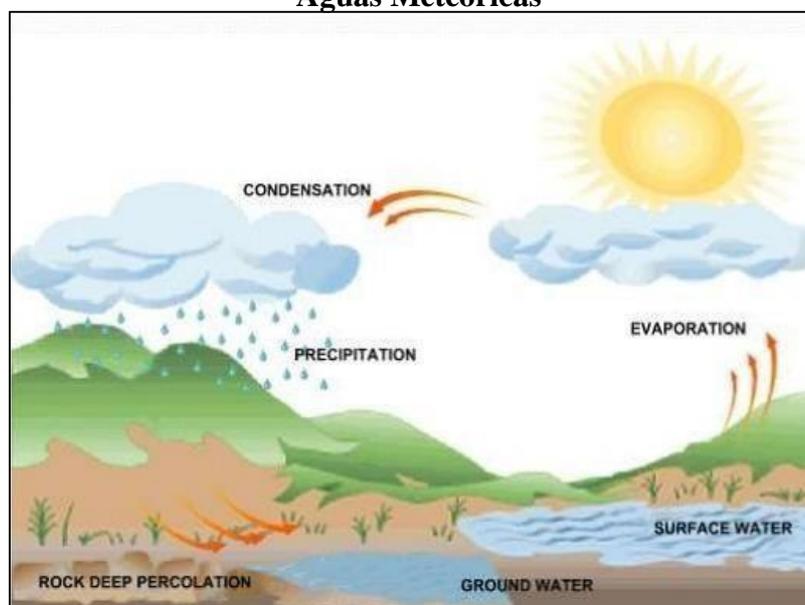


*Figura 3.* aguas superficiales

d) Aguas Meteóricas:

Las aguas meteóricas son aquellas provenientes del vapor de agua atmosférico que pueden precipitar en forma de neblina, lluvia, helada, nieve, granizo y entre otras formas, está relacionada con los lugares de origen de las masas de aire y la génesis de la lluvia.

## Aguas Meteóricas



**Figura 4.** Aguas Meteóricas

### 2.3. Ubicación.

La Comunidad de Providencia se encuentra ubicada en el margen derecho del Rio Corrientes, en la Jurisdicción del Distrito de Trompeteros.

La ubicación política de la Localidad de Trompeteros, es la siguiente:

- ✓ País : Perú
- ✓ Región : Loreto
- ✓ Provincia : Loreto
- ✓ Distrito : Trompeteros
- ✓ Localidad : Providencia
- ✓ Región Natural : Selva

Los BMS definidos para el proyecto han sido determinados en base a la Cota de Máxima Inundación (año 2012 = 98.00 msnm) proporcionado por la Marina Guerra del Perú, en función al cual se ha realizado la geo-referenciación de la Comunidad de Providencia:

### 2.3.1. Demanda

El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en sus censos de los años 2015 y 2020 ha obtenido información poblacional a lo largo de todo el país, sin embargo, como ya es conocido no se cuenta actualmente con información censal a nivel de centros poblados y/o localidades de todo el país. Con lo cual para el presente proyecto se optó por tomar como referencia los datos del distrito como se indica en la imagen y que tiene una tasa de crecimiento de 4.81%, la densidad poblacional, y condiciones técnicas que permitan en el futuro la implementación de un sistema de saneamiento a través de redes, se utilizarán dotaciones de hasta 100 lt/ /día.

❖ *La Dotación Por Consumo:*

Para el consumo de agua se considerará varias formas según las necesidades:

❖ *Uso comercial:* son consideradas en bares, tiendas, bodegas, restaurantes, lubricentros, minimarkes,

❖ *Uso doméstico:* son considerados como cocina, servicios higiénicos, lavandería, patios, jardines,

❖ *Uso público:* son considerados en entidades públicas como municipios, gobiernos regionales, bancos, instituciones educativas, entre otras entidades.

❖ *Perdidas:*

Perdidas en las redes de distribución, pérdidas domiciliarias, pérdidas en calles cuando existen problemas de roturas.

### 2.3.2. Tiempo de Diseño

Los diversos componentes que se presentan en un sistema de abastecimiento de agua potable en el ámbito natural rural, el ministerio de salud recomienda un periodo de diseño de 20 años. Se indica algunos rangos de valores asignados a los diversos sistemas de agua potables para poblaciones rurales.

### 2.3.3. Diseño de Población de Providencia.

Consideraremos un período de diseño de 20 años, Finalmente en el siguiente cuadro se presenta un resumen de todos los parámetros de diseño y el cálculo de los caudales de

CUADRO N° 1: DISEÑO DE SEDIMENTADOR LOCALIDAD DE PROVIDENCIA

DESCRIPCIÓN	Und.		CÁLCULOS	USAR	CRITERIO
CAUDAL DE DISEÑO, QMD	Q	m <sup>3</sup> /s	0.00091		
ANCHO SEDIMENTADOR	B	mts.	1.80		
LONGITUD DE ENTRADA AL SEDIMENTADOR	L1	mts.	0.80		Asumido
ALTURA DEL SEDIMENTADOR	H	mts.	0.80		
PENDIENTE EN EL FONDO	S	dec.	0.10		Asumido
VELOCIDAD DE PASO EN C/. ORIFICIO	Vo	m/s	0.10		Asumido
DIAMETRO DE C/. ORIFICIO	D	mts.	0.025		Asumido
SECCION DEL CANAL DE LIMPIEZA	A2	m <sup>2</sup>	0.03		Asumido
VELOCIDAD DE SEDIMENTACIÓN	VS	m/s	0.00013		VS, Calculada: Stokes, Allen ó Newton
AREA SUPERFICIAL DE LA ZONA DE DECANTACIÓN	AS	m <sup>2</sup>	6.962		AS=Q/VS
LONGITUD EN LA ZONA DE SEDIMENTACIÓN	L2	mts.	3.868	3.90	L2=AS/B
LONGITUD TOTAL DEL SEDIMENTADO	LT	mts.	4.70	4.70	LT=L1+L2
RELACION (L2/B) EN LA ZONA DE SEDIMENTACIÓN	L2/B	adim.	2.17		2.8<L2/B<6 ; verificar
RELACION (L2/H) EN LA ZONA DE SEDIMENTACIÓN	L2/H	adim.	4.88		6<L2/H<20 ; verificar
VELOCIDAD HORIZONTAL DEL FLUJO, VH<0.55	VH	cm/s	0.063		VH=100*Q/(B*H)
TIEMPO DE RETENCIÓN DE LA UNIDAD	To	hr.	1.709		To=(AS*H)/(3600*Q)
ALTURA MÁXIMA EN LA TOLVA DE LODOS	H1	mts.	1.19		H1=H+(S)*L2
ALTURA DE AGUA EN EL VERTEDERO DE SALIDA	H2	mts.	0.015		H2=(Q/1.84*L2)^(2/3)
ÁREA TOTAL DE ORIFICIOS	Ao	m <sup>2</sup>	0.009		Ao=Q/Vo
ÁREA DE CADA ORIFICIO	ao	m <sup>2</sup>	0.00049		ao=0.7854*D <sup>2</sup>
NÚMERO DE ORIFICIOS	n	adim.	18.43868093	18	Asumirredondeopara N1 y N2
ALTURA DE LA CORTINA CUBIERTA CON ORIFICIOS	h	mts.	0.48		h=H-(2/5)*H
NÚMERO DE ORIFICIOS A LO ANCHO, B	N1	adim.	5		
NÚMERO DE ORIFICIOS A LO ALTO, H	N2	adim.	3		
ESPACIAMIENTO ENTRE ORIFICIOS	a	mts.	0.24		a=h/(N2-1)
ESPACIAMIENTO LATERAL RESPECTO A LA PARED	a1	mts.	0.42		a1=(B-a*(N1-1))/2
TIEMPO DE VACEADO EN LA UNIDAD	T1	min.	2.57		T1=((60*AS*(H)^(1/2))/(4850*A2)
CAUDAL DE DISEÑO EN LA TUBERÍA DE DESAGÜE	q	l/s.	43.926		q=(1000*LT*B*H)/(60*T1)

Fuente propia – 2021

a. Dotación:

Para los fines del presente estudio se han considerado una dotación de 70 L/hab./d (Dotación de demanda), dada que las condiciones de la zona en estudio corresponden a zona rural y considerando lo recomendado por el MEF, en cuanto a los criterios técnicos en proyectos de saneamiento para zonas rurales, que incluyen además como coeficientes de variaciones de consumo los siguientes: 1.3 para el caudal máximo diario (K1) y 2 para el caudal máximo horario (K2).

<b><u>CALCULO DE LA DOTACION</u></b>					
	<b># Lotes</b>		73.00	Unidades	
	<b>Densidad Poblacional</b>		6.00	Hab/Vivienda	
	<b>Poblacion Actual</b>		438	Habitantes	
	<b>r</b>		4.81	%	
	<b>t</b>		20	años	
	<b>Poblacion Futura</b>		859	Habitantes	
	<b>Dotacion</b>		70	lts/h/dia	
<b>Calculo de Caudal Medio Qm:</b>					
	Qm=DotacionxPob.Fut./86400			(lts/seg)	
	Qm=		0.70	lts/seg,	ok
<b>Calculo del Consumo Maximo Diario Qmd:</b>					
	Qmd=	K1xQm			
	Donde				
	K1=1,3				

	Qmd=		0.91	lts/seg,		ok
<b>Calculo del ConsumoMaximoHorarioQmh:</b>						
	Qmh=	K2xQm				
	Donde K2=2,0					
	Qmh=		1.39	lts/seg,		ok
<b>Calculo del Volumen del Reservorio:</b>						
	Vr		15.04	m3		ok
	<b>VRES.=</b>	<b>VREG.</b> +	<b>V.C.I.</b> +	<b>VEMERG.</b>		
<b>Datos de Diseño:</b>						
			Qp=	0.70	lts/seg.	
			V Reg. =	15.04	m3/dia	+
			V Inc. =	0.00	m3/dia	Como esunapoblacion de 1809 hab.<10000 hab, No requiereDemanda.
			V Res. =	0.00	m3/dia	
			V. alm.=	15.04	m3/dia	
	Vr		15.04	m3		ok
Asumiendo el Calculo el Volumne del Reservorio						VR : 15.00 m3
<b>Calculo del Volumen de Cisterna:</b>						
	Volumne de Cisterna					
	Vc		18.05	m3		ok
Asumiendo el Cálculo el Volumen del Cisterna						VC : 18.00 m3

**Cuadro N° 02** Resumen de Metas del Sistema de Abastecimiento.

<b>SISTEMA DE AGUA:</b>	<b>UND</b>	<b>CANTIDAD</b>
Balsa flotante	und	1.00
Línea de impulsión con Tubería PVC Ø 3"	m	80.00
Sedimentador (Q = 0,0036 m <sup>3</sup> /s)	und	1.00
Filtro lento (Q = 3.64 l/s)	und	1.00
Tanque cisterna 18.00 m <sup>3</sup>	und	1.00
Reservorio de 15.00 m <sup>3</sup>	und	1.00
RED DE DISTRIBUCIÓN DE PVC UF ISO 4422 CLASE=10 Ø 63mm	m	1,545.24ml
<b>SISTEMA DE INDIVIDUAL DE DESAGUE:</b>		
Unidad Básica de Saneamiento (UBS)	Und	73.00

**Fuente:** Propia – 2021.

**Cuadro N° 03** Dotaciones Educativas

<b>Descripción</b>	<b>Dotación.</b>
Secundaria superior	25
Primaria inferior	20

**Fuente:** Propia – 2021.

#### 2.3.4. Consumo diario anual.

La comunidad de Providencia no cuenta con un sistema de agua potable propio, es abastecida por la empresa PLUSPETRO, con piletas desde una parte de la población se beneficia y otra utiliza para su consumo lo hacen directo del río Corriente, que no cuentan con las condiciones mínimas de salubridad.

Formula:

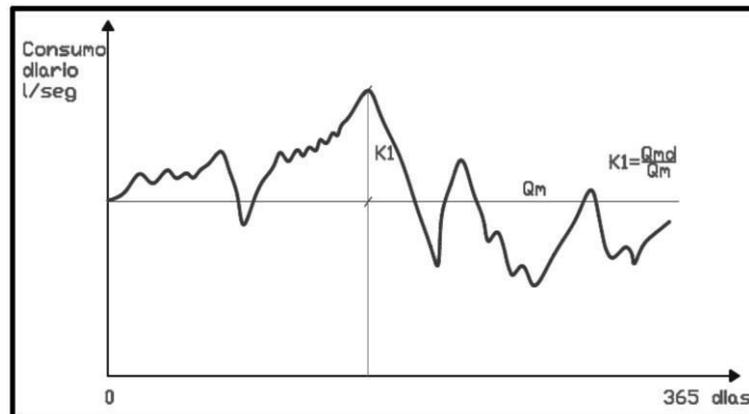
Donde:

$Q_m$  = Consumo Promedio diario (l/s)

$P_f$  = Población futura (hab.)

$D$  = Dotación (l/hab/dia)

consumo diarios (variaciones)



### 2.3.5. Consumo Maximo horario (Qmh)

El consumo es la hora máxima del día, el consumo máximo diario horario para poblaciones concentradas o cercanas o poblaciones urbanas, tomar valores superiores al 150% del consumo promedio diario anual. El coeficiente recomendado y el más utilizado es del 150% del consumo promedio anual.

$$F = \frac{N D^2 P}{410 \times 25}$$

Donde:

F = Pérdida máxima tolerada en una hora, en litros.

D = Diámetro de la tubería en milímetros.

P = Presión de prueba en metros de agua.

N = Número de empalmes.

### 2.4. Evaluación:

La evaluación describe la acción y la consecuencia estimar, un verbo cuya etimología se remota al francés evaluar y acceder indicar, valor establece apreciar o calcular la importancia de un determinado asunto. Se define el proceso mediante el cual se busca determinar el valor de una cosa, persona, grado de objetos.

#### 2.4.1 Mejoramiento:

El mejoramiento es la acción de un resultado de mejor o mejorarse en hacer una cosa puede perfeccionar o que sea mejor que otro y en el tiempo favorable.

#### 2.4.2 Sistema de Abastecimiento de Agua potable:

un sistema de abastecimiento de agua potable tiene como finalidad primordial, para el bien del pueblo la entrega a los habitantes de una localidad, agua en cantidad adecuada para satisfacer sus necesidades y cumplir las Norma establecida por la Organización Mundial de la salud (OMS) donde indica de sales minerales que el agua debe contener para adquirir la calidad de potable, un sistema de abastecimiento de agua potable se compone por captación, línea de conducción reservorio, línea de aducción y red de distribución.

#### 2.4.3 Tipos de Sistema de Abastecimiento de Agua Potable

Según la Organización Mundial de la Salud, de acuerdo a la ubicación y naturaleza de la fuente de abastecimiento, así como a la topografía del terreno, hay dos tipos de sistemas,

##### a. Sistema por gravedad:

En este tipo de sistemas por gravedad el manantial debe de estar ubicado en la parte alta de la población para que el agua sea transportada a través de tuberías usando solo la fuerza de gravedad y llegar a la parte más baja,

consiguiendo vencer la resistencia de las tuberías y accesorios que puede poseer el sistema.

b. Sistema por Bombeo:

En este tipo de sistemas por bombeo las fuentes de agua se encuentran en la parte baja de la población, por lo que se requiere de un equipo de bombeo para elevar el agua hasta un reservorio y dar presión en la red.

2.4.4 El Sistema de abastecimiento se componen en:

- ✓ Captación del río Corriente, desde una estructura metálica de flotación (pontón)
- ✓ Impulsión de las aguas superficiales, desde la estructura flotante mediante electro-bombas, hacia la Cisterna de Almacenamiento pasando por la Planta de Tratamiento: Pre Filtros + Filtración Lenta.
- ✓ Impulsión del agua tratada, desde la Cisterna hacia el Reservorio de Almacenamiento proyectado.
- ✓ Construcción, Equipamiento Electromecánico e Hidráulica de la Planta de Tratamiento – Filtración Lenta.
- ✓ Construcción de la Cisterna de Almacenamiento de Agua de 18.00 m<sup>3</sup>
- ✓ Construcción del Reservorio Elevado Proyectado, 15.00 m<sup>3</sup>.

a. Captación:

Las fuentes de abastecimiento de agua se clasifican en función de su procedencia y facilidad de tratamiento como:

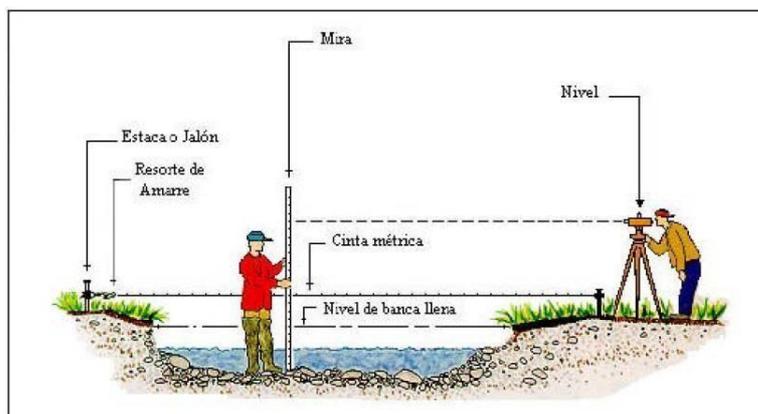
- Superficial: lagos, ríos, canales, etc.;
- Subterránea: aguas subálveas y profundas;
- Pluvial: aguas de lluvia

Tipos de captaciones en distintas formas de captar agua.

- ❖ De lluvias recogidas
- ❖ De arroyos y ríos
- ❖ De lagos

b. Método del flotador:

este método se miden caudales de pequeños a grandes con mediana exactitud. Conviene emplearlo más en arroyos de agua tranquila y durante períodos de buen tiempo, porque si hay mucho viento y se altera la superficie del agua, el flotador puede no moverse a la velocidad normal.



c. Línea de Impulsión externa:

La línea de impulsión por la cual se conduciría agua desde la balsa flotante hacia la planta de tratamiento de agua será TUBERIA PVC UF Ø 90mm ISO-1422, C-7.5. y longitud aproximada 80m.

Planta de Tratamiento de Agua Potable Mediante Filtración Lenta:

Esta planta de tratamiento estaría compuesta de las siguientes unidades:

01 Sedimentador de largo 4.54 m. ancho 1.80m.

01 Pre - filtro de largo 2.80 m. ancho 4.40 m. , 1.20 m de largo, ancho 4.40 m.

02 unidades de Filtros lentos de 4.90 m. de largo y 3.60 m. de ancho cada filtro.

Caseta de almacenamiento de arena

01 losas para secado de arena

01 caja de lavado de arena de 2.00m. De largo y 0.60m. De ancho

Tanque cisterna de largo 3.20 m. ancho 3.20 x 1.80 de altura (18.00 m<sup>3</sup>)

01 caseta de dosificación de cloro y bombeo con electrobombas para un caudal de bombeo

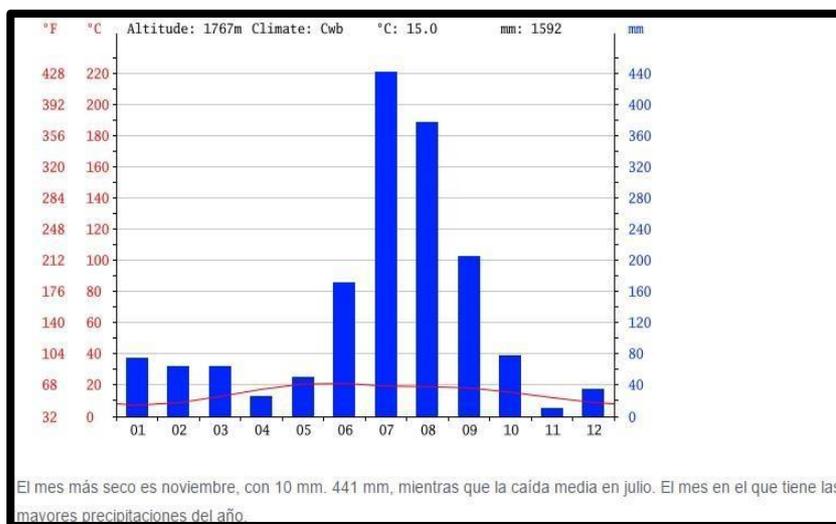
01 tanque elevado de largo 2.80m, ancho 2.80 altura 2.30 (15.00 m<sup>3</sup>).

d. Características Físico

**Químicas y Microbiológicas del agua de Río**

De acuerdo al Informe Técnico del análisis de agua realizado por el laboratorio InterLABS debidamente acreditado por INACAL, los resultados de los parámetros físico-químicos y bacteriológicos correspondientes a los parámetros o compuestos que afectan la calidad estética y organoléptica del agua destinada para consumo humano nos indica la necesidad de realizar el tratamiento adecuado según el tipo de agua, para lo cual se ha seleccionado la Planta de Tratamiento de Agua Potable del tipo FILTRACION LENTA.

**Diagrama de altitud**



**Elaboración propia – 2021**

e. Diámetro.

se consideran diferentes soluciones y alternativas del punto de vista económico para determinar los diámetros, también el máximo desnivel en toda la longitud del tramo.

f. Velocidad

**Formula:**

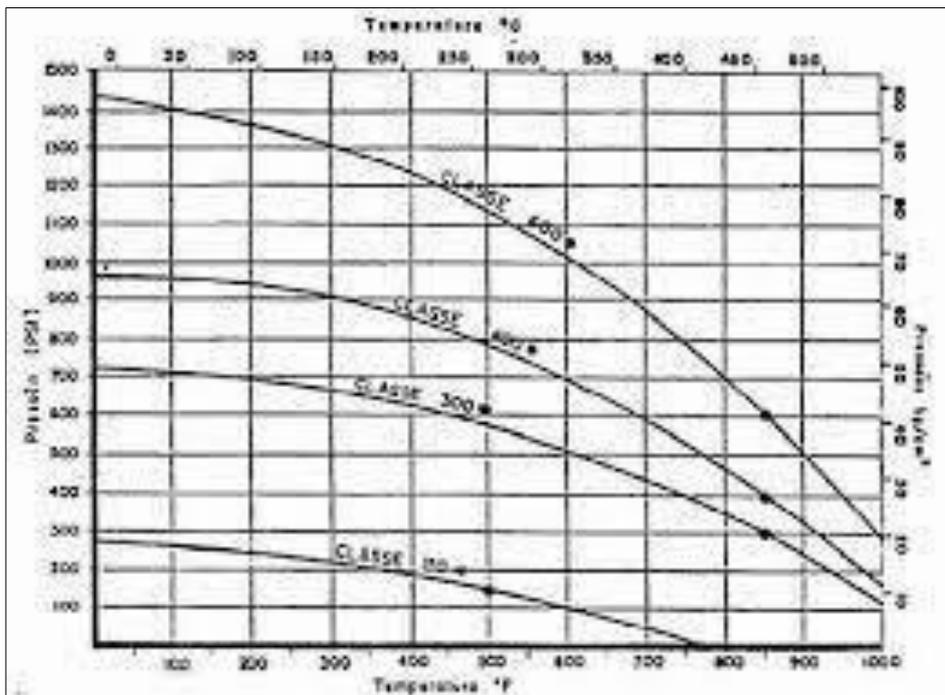
$G = V t$  En donde:  $G =$  Gasto en  $m^3/s$   $V =$  Volumen del líquido que fluye en  $m^3$   
 $t =$  tiempo que tarda en fluir el líquido en segundos. El gasto se puede calcular si se conoce la magnitud de la velocidad del líquido y el área de la sección transversal de la tubería.

**Donde:**

$V =$  Velocidad

$Q =$  Caudal

$D =$  Diámetro



### 3.1. Almacenamiento.

Se construirá un reservorio elevado de 15m<sup>3</sup> de capacidad, cuya cota de fondo se ubicará a 16.00 m. por encima del nivel del terreno, de modo que se garantizará una presión mínima de 10 m. en cualquier punto de la red de distribución. La cota de fondo aproximada será de 109.00, con referencia al BM=100.

#### a. Línea de Aducción:

La línea de aducción que conducirá el agua del reservorio proyectado hacia la red será de tubería PVC ISO 4422 - Ø 90mm. U/F. y longitud de 23.80 m.

#### b. Red de Distribución:

De acuerdo a la topografía casi plana del terreno, se ha determinado que existirá una única zona de presión controlada directamente por el reservorio proyectado de 15.00m<sup>3</sup> de capacidad y cota de fondo 109.00, con referencia al BM=100.

La red estará compuesta por:

RED DE DISTRIBUCIÓN DE PVC UF ISO 4422 CLASE=10 Ø 63mm =  
1,545.24 ml

#### c. Conexiones Domiciliarias:

Se instalará 73.00 conexiones de agua de diámetro ½” para las viviendas y para los lotes sociales y privados.

#### d. Cámaras.

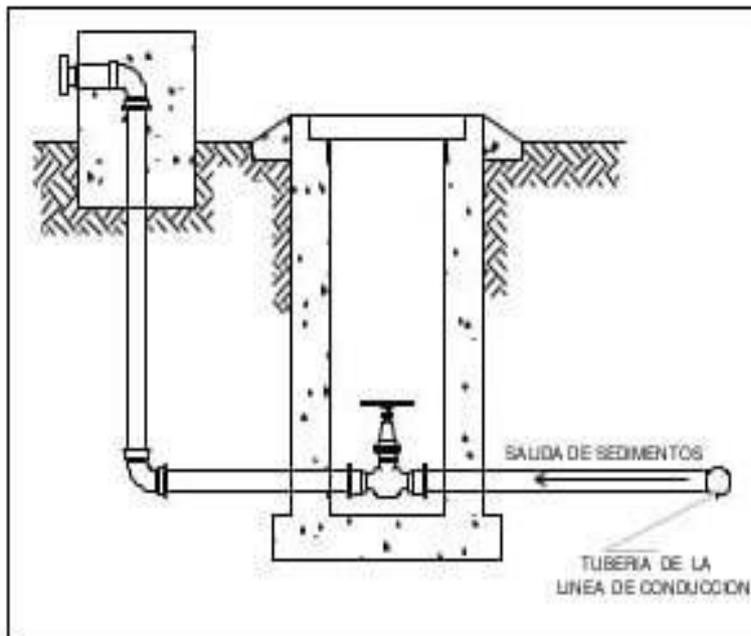
Conformado por una losa inferior de mortero,  $f_c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, muros de mortero, losa superior y compuerta metálica. Además se tiene un orificio en la losa superior por donde caen las excretas, contándose con las paredes y la base impermeables (debidamente tarrajeadas con impermeabilizante).

Se tiene dos (02) cámaras que funcionaran alternadamente, con dimensiones de 0.90 x 1.10 x 1.10 m. El orificio de la cámara que no estará en uso, se proyecta sellar colocándole una tapa de mortero. Por otro lado, pueden colocarse alternativamente recolectores en el interior de las cámaras, para luego extraerlos y retirar el contenido en condiciones sanitarias.

e. Tubería de Ventilación.

Conformado por dos (02) conductos que se proyectan ambos extremos del cuarto de baño, y que se interconecta con la cámara seca para eliminar los malos olores y cuenta con un sombrero de ventilación.

Diseño para líneas de conducción e Impulsión



### 3.2. Reservorio.

Abastecimiento de Agua Potable Por Gravedad con Tratamiento conceptúa al reservorio con un depósito de concreto que sirve para almacenar y controlar el agua que se distribuye a la población, además de garantizar su disponibilidad continua en el mayor tiempo posible Según centro internacional de agua y saneamiento-CIR, Refiere que la ubicación del reservorio debe estar situado lo más cerca posible al área de distribución y a una elevación mayor que esta. Si se dispone de un lugar así, únicamente a cierta distancia, se debe colocar ahí el reservorio, plantea algunas recomendaciones que se debe de cumplir con ciertas características:

#### 3.2.1. Tipos de Reservorios

Los reservorios de almacenamiento pueden ser elevados, apoyados y/o enterrados.

##### a. Reservorios elevados:

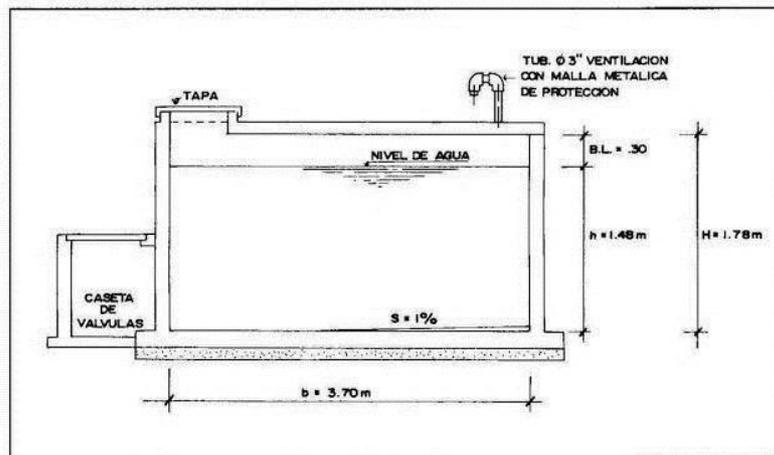
Generalmente tienen forma esférica, cilíndrica y de paralelepípedo, son construidos sobre torres, columnas, pilotes, etc.



se observa el reservorio elevado existente “R-1” de 50 m<sup>3</sup> de capacidad, de la localidad de Providencia.

b. Reservorio Apoyado

Un reservorio apoyado sirve también para abastecer a otros reservorios y así llevar el líquido elemento a lugares más alejados. Primeramente, el agua es trasladada a un reservorio apoyado, impulsada por bombeo, soltada por acción de la gravedad hacia la ciudad por intermedio de las tuberías, que van a la red urbana.



c. Reservoirio Enterrado.

Los reservorios tienen la función de almacenar el agua sobrante cuando el caudal de consumo sea menor que el de abastecimiento y aportar la diferencia entre ambos cuando sea mayor el de consumo. La capacidad así requerida se denominará de regulación o de capacidad mínima.

3.2.2. Esquema General del Proyecto

El esquema general adoptado para el abastecimiento de agua para la localidad de Providencia es el siguiente:

- ✓ Captación del río Corriente, desde una estructura metálica de flotación (pontón)
- ✓ Impulsión de las aguas superficiales, desde la estructura flotante mediante electro-bombas, hacia la Cisterna de Almacenamiento pasando por la Planta de Tratamiento: Pre Filtros + Filtración Lenta.
- ✓ Impulsión del agua tratada, desde la Cisterna hacia el Reservoirio de Almacenamiento proyectado.
- ✓ Construcción, Equipamiento Electromecánico e Hidráulica de la Planta de Tratamiento – Filtración Lenta.
- ✓ Construcción de la Cisterna de Almacenamiento de Agua de 18.00 m<sup>3</sup>
- ✓ Construcción del Reservoirio Elevado Proyectado, 15.00 m<sup>3</sup>.

### 3.2.3. Descripción Técnica del Proyecto

#### a. Captación:

La captación se realizaría en el río Corriente, para lo cual debería construirse una balsa flotante ubicada en el río, Para dar estabilidad a la caseta deberá construirse dados de concreto que estarían anclados a la balsa mediante cables acerados, 2 electrobombas trabajando alternadamente, de eje vertical que tendrá una altura dinámica total de 8.09 m. para un caudal de bombeo de 3.64lps y una potencia aproximada de 2.00 HP. El diámetro de la línea de succión será de Ø 4”.

#### b. Línea de Impulsión Externa:

La línea de impulsión por la cual se conduciría agua desde la balsa flotante hacia la planta de tratamiento de agua será TUBERIA PVC UF Ø 90mm ISO-1422, C-7.5. y longitud aproximada 80m. Planta de Tratamiento de Agua Potable Mediante Filtración Lenta:

Esta planta de tratamiento estaría compuesta de las siguientes unidades:

- 01 Sedimentador de largo 4.54 m. ancho 1.80m.
- 01 Pre - filtro de largo 2.80 m. ancho 4.40 m. , 1.20 m de largo, ancho 4.40 m.
- 02 unidades de Filtros lentos de 4.90 m. de largo y 3.60 m. de ancho cada filtro.
- Caseta de almacenamiento de arena
- 01 losas para secado de arena
- 01 caja de lavado de arena de 2.00m. De largo y 0.60m. De ancho
- Tanque cisterna de largo 3.20 m. ancho 3.20 x 1.80 de altura (18.00 m3)

- 01 caseta de dosificación de cloro y bombeo con electrobombas para un caudal de bombeo
  - 01 tanque elevado de largo 2.80m, ancho 2.80 altura 2.30 (15.00 m3).
- c. Características Físico - Químicas y Microbiológicas del agua de Río

De acuerdo al Informe Técnico del análisis de agua realizado por el laboratorio InterLABS debidamente acreditado por INACAL, los resultados de los parámetros físico-químicos y bacteriológicos correspondientes a los parámetros o compuestos que afectan la calidad estética y organoléptica del agua destinada para consumo humano nos indica la necesidad de realizar el tratamiento adecuado según el tipo de agua, para lo cual se ha seleccionado la Planta de Tratamiento de Agua Potable del tipo FILTRACION LENTA.

<b>LIMITES DE CALIDAD PARA TRATAMIENTO MEDIANTE FILTRACION LENTA</b>			
<b>Procesos</b>	<b>Parámetros</b>	<b>Límite permisible</b>	<b>Inf.Ensayo N°161119-002N</b>
<b>FILTRACION LENTA</b>	Turbiedad (UNT)	50	118
	Color Verdadero (UC)	< 25	25.4
	NMP coliformes total/100ml	1000	130
<b>PRE FILTRO GRAVA</b>	NMP coliformes fecal/100ml	5000	7.8

- d. Línea de Impulsión en Planta de Tratamiento:

La línea de impulsión por la cual se conduciría agua desde la planta de tratamiento de agua hacia el reservorio será de PVC SP C -10 Ø 3" de diámetro y longitud aproximada 80.00 m.

➤ Almacenamiento:

Se construirá un reservorio elevado de 15m<sup>3</sup> de capacidad, cuya cota de fondo se ubicará a 16.00 m. por encima del nivel del terreno, de modo que se garantizará una presión mínima de 10 m. en cualquier punto de la red de distribución. La cota de fondo aproximada será de 109.00, con referencia al BM=100.

➤ Línea de Aducción:

La línea de aducción que conducirá el agua del reservorio proyectado hacia la red será de tubería PVC ISO 4422 - Ø 90mm. U/F. y longitud de 23.80 m.

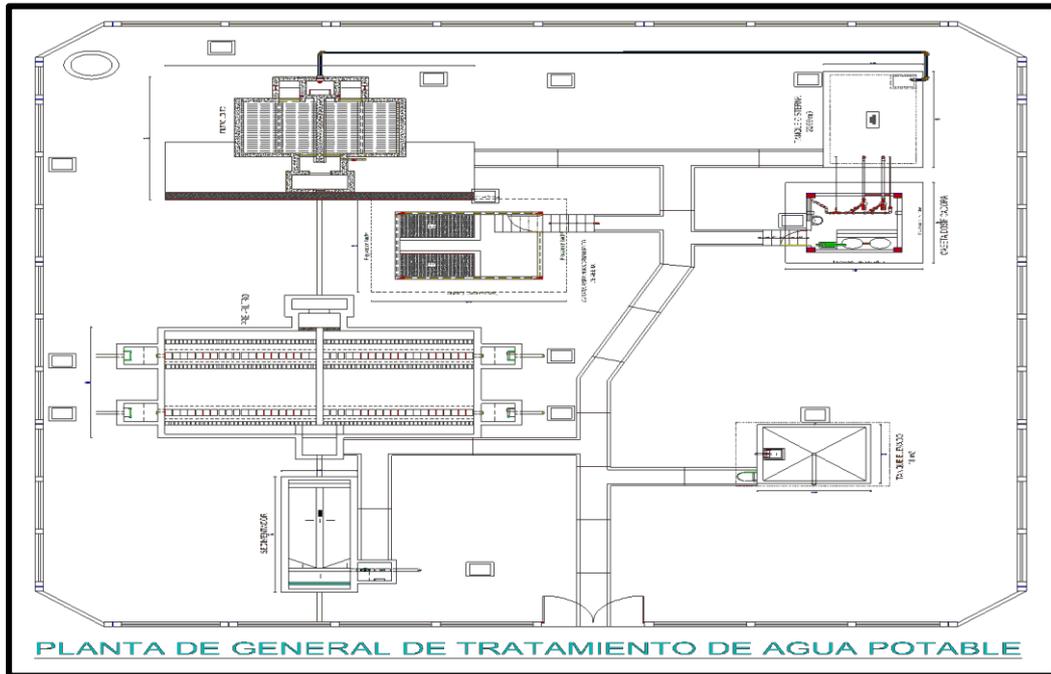
➤ Red de Distribución:

De acuerdo a la topografía casi plana del terreno, se ha determinado que existirá una única zona de presión controlada directamente por el reservorio proyectado de 15.00m<sup>3</sup> de capacidad y cota de fondo 109.00, con referencia al BM=100.

La red estará compuesta por:

RED DE DISTRIBUCIÓN DE PVC UF ISO 4422 CLASE=10 Ø 63mm =  
1,545.24 ml

Se instalará 73.00 conexiones de agua de diámetro ½” para las viviendas y para los lotes sociales y privados.



Cámaras.

Conformado por una losa inferior de mortero,  $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ , muros de mortero, losa superior y compuerta metálica. Además, se tiene un orificio en la losa superior por donde caen las excretas, contándose con las paredes y la base impermeables (debidamente tarrajeadas con impermeabilizante).

Se tiene dos (02) cámaras que funcionaran alternadamente, con dimensiones de  $0.90 \times 1.10 \times 1.10 \text{ m}$ . El orificio de la cámara que no estará en uso, se proyecta sellar colocándole una tapa de mortero. Por otro lado, pueden colocarse alternativamente recolectores en el interior de las cámaras, para luego extraerlos y retirar el contenido en condiciones sanitarias.

Tubería De Ventilación.

Conformado por dos (02) conductos que se proyectan ambos extremos del cuarto de baño, y que se interconecta con la cámara seca para eliminar los malos olores y cuenta con un sombrero de ventilación.

✓ **CUADRO RESUMEN DE METAS**

Se detalla de la siguiente manera:

<b>SISTEMA DE AGUA:</b>	<b>UND</b>	<b>CANT.</b>
Balsa flotante	und	1.00
Línea de impulsión con Tubería PVC Ø 3"	m	80.00
Sedimentador (Q = 0,0036 m <sup>3</sup> /s)	und	1.00
Filtro lento (Q = 3.64 l/s)	und	1.00
Tanque cisterna 18.00 m <sup>3</sup>	und	1.00
Reservorio de 15.00 m <sup>3</sup>	und	1.00
RED DE DISTRIBUCIÓN DE PVC UF ISO 4422 CLASE=10 Ø 63mm	m	1,545.24ml
<b>SISTEMA DE INDIVIDUAL DE DESAGUE:</b>		
Unidad Básica de Saneamiento (UBS)	Und	73.00

3.2.4. Continuidad del servicio de agua potable.

Es el número de horas de servicio de agua potable que se brinda a la población usuaria durante todo el día, puede variar desde 0 a 24 horas.

3.2.5. Calidad del agua potable.

La gran mayoría de los sistemas de abastecimiento de agua potable de nuestro país tiene como fuente los ríos, manantiales carecen de registros hidrológicos obliga a realizar una investigación extrema siendo la realidad que los aforos se realicen en épocas de estiaje que son de menor rendimiento de cubrir la demanda de la población a futura según el Ministerio de Salud del Perú, agua apta para consumo humano es toda agua inocua para la salud que cumple los

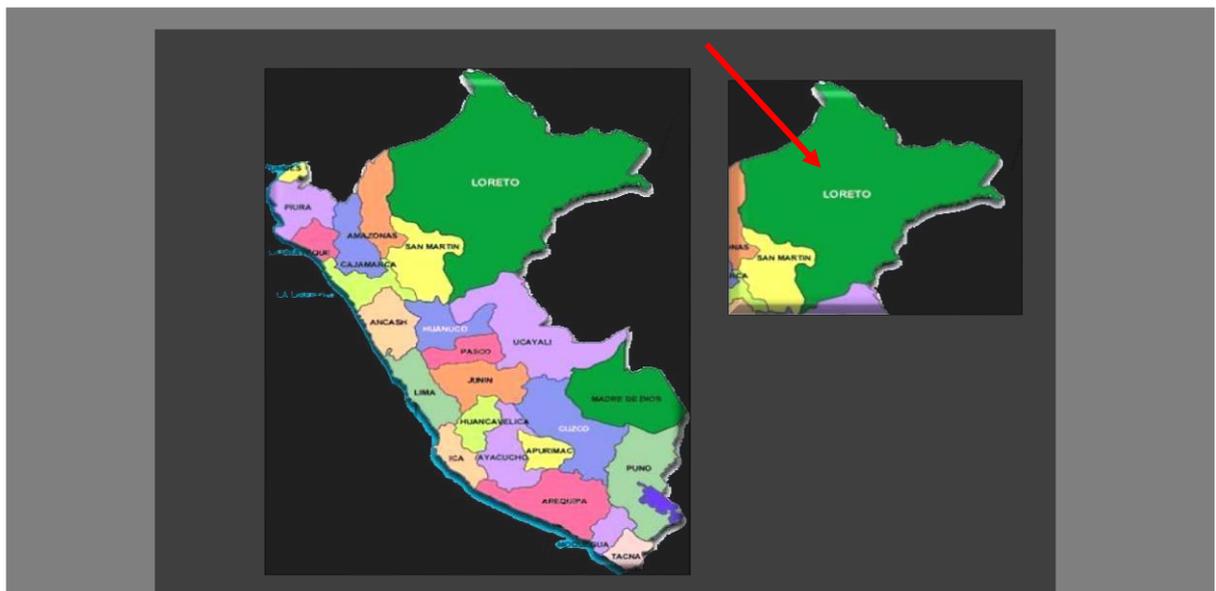
requisitos de calidad establecidos en el Reglamento de calidad de agua para consumo humano.

#### 4.1.1. Contaminaciones acerca el agua potable.

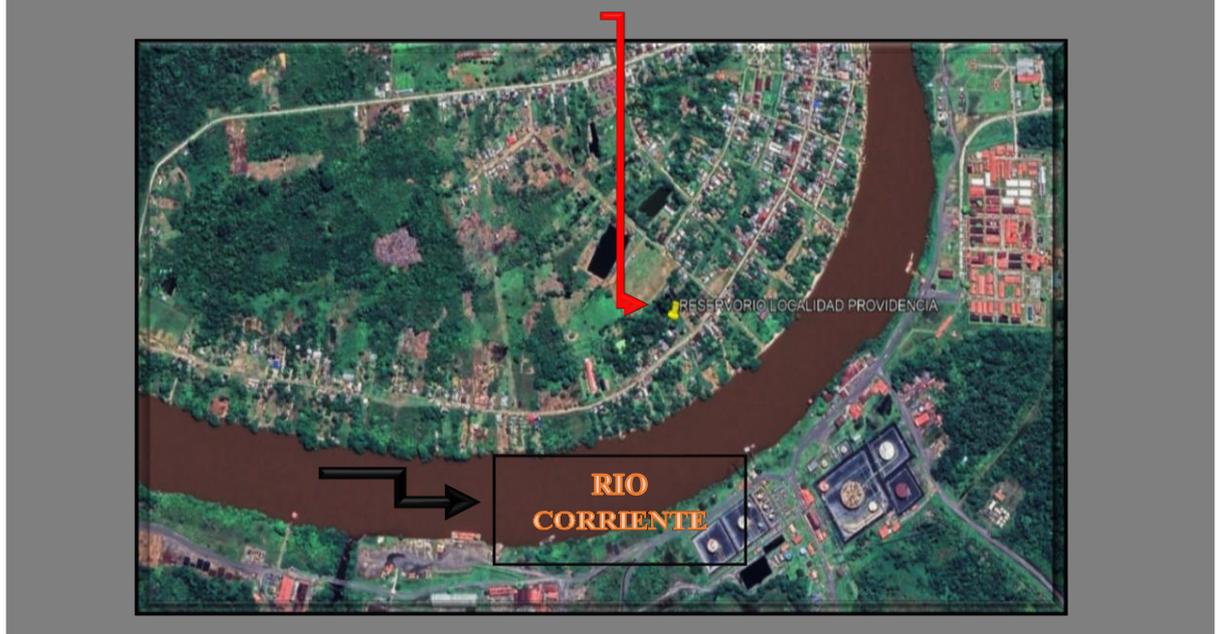
La Organización Mundial de la Salud, que tienen gran repercusión en la salud de personas. Las medidas destinadas a mejorar la calidad del agua para consumo proporcionan beneficios significativos para la salud. Los mayores riesgos microbianos son los derivados del consumo de agua contaminada con excrementos humanos o animales; los excrementos pueden ser fuente de patógenos, como bacterias, virus, protozoos y helmintos.

## UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

### DEPARTAMENTO DE LORETO



### LOCALIDAD DE PROVIDENCIA - RESERVORIO



Los límites de la Localidad de Providencia son los siguientes:

- Norte: Rio Tigre.
- Sur: Trompeteros
- Este: Rio Corriente
- Oeste: Rio del Datem.

#### 4.1.2. La Topografía.

Se encuentra a una altitud promedio de 117 msnm a 110 msnm, cuyo terreno natural presenta un relieve semiplano, pendientes relativamente pronunciadas que van del orden del 0.5% al 2%.

BM adoptado para el proyecto han sido determinados en base a la Cota de Máxima Inundación (año 2012 = 98.00 msnm) proporcionado por la Marina de Guerra del Perú. El clima de la localidad es tropical, cálido y lluvioso, con temperatura máxima media anual entre 30.5° y 31.0 °C y temperatura mínima media anual entre 21.0° y 21.5°C.

El trabajo del levantamiento topográfico se ha desarrollado de acuerdo a la necesidad del proyecto y planteamiento de los pobladores de la Localidad de Providencia, dentro de la Política de Desarrollo de la **Municipalidad Distrital de Trompeteros**, es la responsable de promover el desarrollo de actividades de índole educativo, cultural y saneamiento básico, brindando para este último factores que condicionan un ambiente idóneo para realizar sus actividades de aprendizaje de la niñez y juventud; y obedeciendo a lineamientos de una política de mejoramiento de la calidad de vida y de brindar una infraestructura sanitaria adecuada, por lo que la **Municipalidad Distrital de Trompeteros**, teniendo en cuenta su competencia de acuerdo a la ley Orgánica de Municipalidades en Educación, Cultura, Salud, Deportes, y así mejorar las condiciones de vida de la población.

#### 4.1.3. Clima

La temperatura en la estación registrado durante los últimos diez años una variación de 32,1 °C a 33,2 °C en la temperatura media mensual, determinándose por esto que el año más caluroso fue en 1991; mientras que la temperatura mínima media mensual varió de 18,8 °C a 21,1 °C, lo que permite determinar que el año más frío fue en 1997. De los registros anteriores se infiere que el gradiente de temperatura para la zona fue de 13,3 y 17.1 °C, respectivamente.

##### a. Humedad Relativa

La humedad relativa promedio anual es de 84 %, en todas las estaciones de la provincia de Loreto.

##### b. Identificación y Evaluación de las Fuentes de Agua

###### ➤ Sistema de Abastecimiento Actual

La comunidad de PROVIDENCIA, se viene abasteciendo directamente del río Corrientes, afluente del río Amazonas; cabe recalcar que después de realizada la visita se constató que parte de la localidad no se encuentra en zona inundable.

##### c. Infraestructura Hidráulica Existente

Actualmente los pobladores de la localidad de PROVIDENCIA, se vienen abasteciendo del río Corrientes. El abastecimiento se realiza mediante el acarreo de agua en baldes, ollas y otros utensilios que usan para transportar el líquido elemento desde el río Corrientes hacia sus viviendas.

#### 4.1.4. El Estudio Básico.

del levantamiento topográfico, se realizó con el fin de conocer posición relativa de puntos en la superficie de la tierra con sus respectivas alturas o cotas.

#### 4.1.5. Mediciones horizontales y verticales.

entre diversos puntos el complemento indispensable del levantamiento es el cálculo o procesamiento de datos obtenidos en campo; para posteriormente representarlos gráficamente en planos topográficos, perfiles y secciones transversales, que es el sustento donde se muestra la forma real del relieve del terreno en estudio.

- ✓ Dentro del área de estudio se procedió a levantar topográficamente toda la zona a ser intervenida y respetar los componentes indicados en el perfil del proyecto. Así mismo, se realizó las medidas.
- ✓ Para el desarrollo del trabajo del levantamiento topográfico en campo, se han utilizado un equipo de medición: **Estación Total** (equipo completo).
- ✓ El área de estudio se encuentra a 80 mts. de la orilla del puerto principal; donde se pudo determinar zonas, planas y semiplanas con pendientes moderadas dado que la temperatura ambiental es constantemente cálida y húmeda, con precipitaciones pluviales intensas.
- ✓ El estudio básico del levantamiento topográfico se ha desarrollado en dos etapas: **Trabajo de Campo y Gabinete.**

a. Trabajo De Campo:

- ✓ Obtención y recopilación de información de toda el área de estudio del proyecto **“Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Saneamiento En La Localidad de Providencia, Distrito de Trompeteros – Loreto – Loreto”**
- ✓ Levantamiento planimétrico: Se procedió a los trabajos de recopilación de información de campo, siendo importante destacar el levantamiento topográfico del área del terreno donde se desarrollará el proyecto, tales como infraestructura existente, viviendas, cercos, arboles etc. todos estos datos de carácter temporal y permanente que puede impedir en el diseño del proyecto.

b. Trabajo de Gabinete:

- ✓ Descarga de datos a través del office software Topcon Link  
Procesamiento computarizado para la verificación de la información obtenida en Campo.
- ✓ Dibujo en Auto CAD de los Planos altimétricos: Ubicación - Localización, Planta de topografía general (con coordenadas UTM referenciales, BM, etc.), Curvas de nivel, Perfiles longitudinales, Secciones transversales, etc.

c. Objetivo del Estudio.

El estudio básico del levantamiento topográfico en dicha zona tiene como objetivos principales lo siguiente:

- ✓ Determinar las características topográficas (altimetría y planimetría) dentro del área de estudio **“En La Localidad de Providencia, Distrito de Trompeteros – Loreto – Loreto”**, así como el levantamiento del área y el perímetro, y/o infraestructuras cercanas para una mejor referencia que colindan con los mismos.

- ✓ Obtener la Geometría: Plano altimétrico de la actual zona en estudio.

Diseñar la geometría: Plano altimétrico: con Ubicación y Localización, Planta general con coordenadas, Perfiles longitudinales, Secciones transversales y Curvas de nivel, etc.

d. Ubicación y Accesibilidad.

- ✓ La Comunidad de Providencia se encuentra ubicada en el margen derecho del Rio Corrientes, en la Jurisdicción del Distrito de Trompeteros.
- ✓ La ubicación política de la Localidad de Trompeteros, es la siguiente:

País	:	Perú
Departamento	:	Loreto
Provincia	:	Loreto
Distrito	:	Trompeteros
Localidad	:	Providencia
Región Natural	:	Selva

- ✓ La única accesibilidad a la Localidad de Providencia es por la Vía Fluvial. El transporte fluvial tanto de pasajeros como de carga, está a cargo de empresas privadas. La primera por medio de deslizadores para pasajeros (Servicio de Transporte Rápido) con motores fuera de borda 200HP, que recorren la ruta Nauta – Providencia – Trompeteros.

e. Metodología de Trabajo.

Para plantear la metodología para el Levantamiento topográfico del proyecto, se tuvo en cuenta los objetivos y alcances de los trabajos del servicio indicado en los términos de referencia, así como las condiciones físicas de la zona del proyecto.

El proceso del desarrollo del estudio topográfico del Proyecto, está considerada en las siguientes etapas:

f. Trabajo de Campo:

Se procedió a los trabajos de recopilación de información de campo, siendo importante destacar el levantamiento topográfico del área donde se desarrollará el proyecto **En La Localidad de Providencia, Distrito de Trompeteros – Loreto – Loreto”** para poder realizar un control y tener una información más exacta de los trabajos de campo se contó con equipos como **Estación Total Completo, 2 Prismas, Wincha, GPS** para determinar las Coordenadas UTM, etc.

g. Trabajo de Gabinete:

Consiste en la descarga de todo el dato obtenido en el campo para el procesamiento computarizado de información, para posteriormente realizar el diseño del levantamiento topográfico (Planta General), con ayuda del software AutoCAD Civil 3D Land – 2009 para Topografía y Diseño de Carreteras, todo esto en forma automatizada con la ayuda de software especializado. Se utilizó Computadoras (Laptops unipersonales), impresoras, Plotter etc. Como resultado de esta parte del trabajo se ha obtenido toda la información representada en planos para el proyecto en referencia.

4.1.6. Recursos.

**Personal**

- ✓ 01 Ingeniero Civil — Responsable del Estudio.
- ✓ 01 Técnico en construcción civil especializado en levantamientos topográficos.
- ✓ 01 Técnico de campo con conocimiento básico en trazos y estaqueos.
- ✓ 02 Ayudantes. 02 primeros y 01 winchero.

## 4.2. Equipo Topográfico

- ✓ 01 Estación Total Topcon NTS-S 3100 GTP



### 4.2.1. Equipo de Apoyo Logístico

- ✓ 01 Computadora Intel CORE I 7 Marca DELL.
- ✓ 01 impresoras HP 3050.
- ✓ 01 Cámara digital SONY.
- ✓ 01 impresora Plotter HP Desingjet 500-42 HP
- ✓ 01 Oficina y útiles de escritorio.

#### **Software**

- ✓ AutoCAD Civil 3D Land – 2009 para Topografía y Diseño de Carreteras.
- ✓ Auto Cad 2020, para dibujo de Planos.
- ✓ MS Office 2010, para Procesamiento de Textos y Hojas de Cálculo.

#### 4.2.2. Poligonal de Trazo y Cálculo de las Coordenadas.

La metodología adoptada para el levantamiento topográfico corresponde a una poligonal, ubicadas en los puntos estratégicos que permitieron tomar todos los datos planimétrico y altimétricos a detalle, de toda el área donde se ejecutará el proyecto **En La Localidad de Providencia, Distrito de Trompeteros – Loreto – Loreto”**.

#### 4.2.3. Trazado y Estacado del eje de la Poligonal

Para el trazo del eje de la Poligonal abierta corresponde a la colocación de estacas de madera redonda enterrados al nivel del terreno natural una profundidad de 10 a 15 cm. con clavos o pintando la parte superior para su identificación correspondiente, en las estaciones determinadas para el levantamiento topográfico.

##### a. Procesamiento de Datos.

La información obtenida en campo ha sido procesada en gabinete por Estación Total Topcon NTS-S 3100 R (software), y transferida los puntos topográficos a una hoja de texto (delimitado por comas), seguidamente convertido en el office en una hoja de texto delimitado por espacios la cuales se importaron estos datos al software de topografía AutoCAD Civil 3D Land. – 2020. Las mediciones de los Ángulos de deflexión y distancias, se realizaron con equipos electrónicos: Estación Total Los datos fueron introducidos en dicho instrumento y trasladados a equipos de cómputo para los cálculos respectivos elementos de curvas y coordenadas.

Para la realización de las mediciones, se consideró las circunstancias climáticas de la zona, así como las recomendaciones establecidas para el caso. Toda el área esta enlazado con puntos de estaciones mediante una poligonal de enlace. Para la recolección de datos del levantamiento topográfico se han registrado todo el objeto existente, etc.

b. Base de datos del Levantamiento.

La información que se indica a continuación corresponde a la base de datos de coordenadas relativas y elevaciones de los puntos del levantamiento topográfico realizado Ver anexo 01 (Libreta de campo).

4.2.4. Infraestructura Existente

a. Condiciones Actuales del Terreno.

El terreno es de características plana con pendientes poco pronunciadas que varían del 0.5% al 2% las mismas que se encuentran en un área libre destinada para el proyecto en La Localidad de **“Providencia, Distrito de Trompeteros – Loreto – Loreto”**, cuenta con vereda peatonal a lo largo de toda la localidad.

b. Información Sobre los Parámetros Meteorológicos

Los parámetros meteorológicos evaluados fueron: Temperatura (°C), Humedad Relativa (%), Velocidad de Viento (m/s), Dirección del Viento, y Precipitación (mm). Se realizó la concentración y recopilación de información meteorológica, correspondiente a estaciones meteorológicas dentro del área de la provincia de Loreto y de estaciones ubicadas en áreas externas a la provincia pero que sean próximas, del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). Para ello se utilizó como base los estudios realizados por

(SENAMHI). Los valores promedios mensual y anual de la precipitación se presenta en el cuadro que se detalla a continuación

c. Hidrografía

El río Corrientes, tiene su origen al Noroeste del Nudo de Pasco, en el flanco septentrional del Nevado de Raura, en la Cordillera de Huayhuash, a más de 5,800 m. de altitud. Recibe en sus orígenes los desagües de las lagunas Niñococha, Santa Ana y Lauricocha, en Huánuco, además de los deshielos del Nevado Matador. La cuenca del río Corrientes comprende 107,586.00 km<sup>2</sup>

Imagen N° 01: Se puede apreciar la realización del levantamiento topográfico.



Imagen N° 02: Se puede apreciar la realización del levantamiento topográfico.



**Cuadro N° 04** Tasa de crecimiento según Departamento.

Departamento	940-1961	961-1972	1972-1981	1981-1993	1993-2007	2007-2018
<b>Total</b>	2,2	2,9	2,5	2,2	1,5	0,7
<b>Amazonas</b>	2,9	4,6	3,0	2,4	0,8	0,1
<b>Áncash</b>	1,5	2,0	1,4	1,2	0,8	0,2
<b>Apurímac</b>	0,5	0,6	0,5	1,4	0,4	0,0
<b>Arequipa</b>	1,9	2,9	3,2	2,2	1,6	1,8
<b>Ayacucho</b>	0,6	1,0	1,1	-0,2	1,5	0,1
<b>Cajamarca</b>	2,0	1,9	1,2	1,7	0,7	-0,3
<b>Pro. Const. Del callao</b>	4,6	3,8	3,6	3,1	2,2	1,3
<b>Cusco</b>	1,1	1,4	1,7	1,8	0,9	0,3
<b>Huancavelica</b>	1,0	0,8	0,5	0,9	1,2	-2,7
<b>Huánuco</b>	1,6	2,1	1,6	2,7	1,1	-0,6
<b>Ica</b>	2,9	3,1	2,2	2,2	1,6	1,8
<b>Junín</b>	2,1	2,7	2,2	1,6	1,2	0,2
<b>La libertad</b>	2,0	2,8	2,5	2,2	1,7	1,0
<b>Lambayeque</b>	2,8	3,8	3,0	2,6	1,3	0,7
<b>Lima</b>	4,4	5,0	3,5	2,5	2,0	1,2
<b>Loreto Madre de Dios</b>	2,8	2,9	2,8	3,0	1,8	-0,1
<b>de Dios</b>	5,4	3,3	4,9	6,1	3,5	2,6
<b>Moquegua</b>	2,0	3,4	3,5	2,0	1,6	0,8
<b>Pasco</b>	2,0	2,3	2,0	3,1	1,5	-1
<b>Piura</b>	2,4	2,3	3,1	1,5	1,3	1,0
<b>Puno San Martín</b>	1,1	1,1	1,5	1,5	1,1	-0,8
<b>Martín</b>	2,6	3,0	4,0	4,0	2,0	1,1
<b>Tacna</b>	2,9	3,4	4,5	4,5	2,0	1,3
<b>Tumbes</b>	3,7	2,9	3,4	3,4	1,8	1,2
<b>Ucayali</b>	6,8	5,9	3,4	3,4	2,2	1,4

INEI – Censos Nacional de población y Vivienda (2018)

#### 4.2.5. Accesibilidad y Vías de Comunicación

La principal vía de acceso desde la capital de la provincia de Nauta, ciudad de Iquitos es por vía fluvial, por medio de lanchas comerciales que hacen ruta exclusiva a la localidad de PROVIDENCIA, que transportan carga y pasajeros las mismas que usan como ruta preferencial primero el río Corrientes, teniendo como destino al Distrito de Trompeteros, Para llegar a la localidad de Providencia.

Vía fluvial: lanchas comerciales

Vía fluvial: Deslizador de 120 hp

<b>RUTA</b>	<b>DIST.</b>	<b>TRANSPORTE</b>	<b>VIA</b>	<b>TIEMPO</b>
IQUITOS-Nauta	110 Km	Autos	Terrestre	1.20 horas
Nauta-	227 Km	Deslizador 120 Hp	Fluvial	5:25 Horas
PROVIDENCIA	227 Km	Lanchas comerciales	Fluvial	

### **III. Hipótesis**

No aplica porque la investigación fue descriptiva.

#### **IV. Metodología**

La presente tesis de investigación titulada “Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de la Localidad de Providencia, Distrito de Trompeteros, Provincia de Loreto, Departamento Loreto, para su incidencia en la Condición Sanitaria de la Población- 2021”, se realizó mediante una previa evaluación y trabajos en campo con el fin de conocer el estado actual del sistema de abastecimiento de agua potable en la Localidad de Providencia, para que finalmente en base a los resultados obtenidos se elabore el diseño del sistema de abastecimiento de agua.

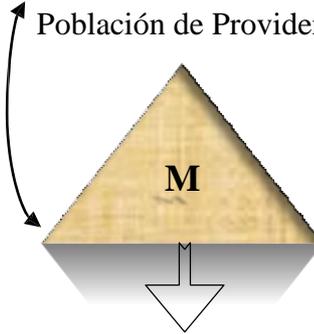
##### 4.1. Diseño de la Investigación

- ✓ El tipo de investigación fue descriptivo correlacional, ya que nos ayuda a detallar como es y cómo se manifiesta nuestro sistema de abastecimiento el cual será estudiado, gracias a ello se identificaron las principales fallas.
- ✓ El nivel de investigación fue de carácter cualitativo y cuantitativo; cualitativo porque inicia con un proceso de análisis de los hechos, empírico, y en el proceso se desarrolla una teoría que la afiance, su enfoque se basa en métodos de recolección y no manipula variables.
- ✓ El diseño de investigación para el presente estudio, la evaluación es No experimental de tipo transversal, ya que aplica nuestra técnica y herramientas, sin alterar las variables de estudio.

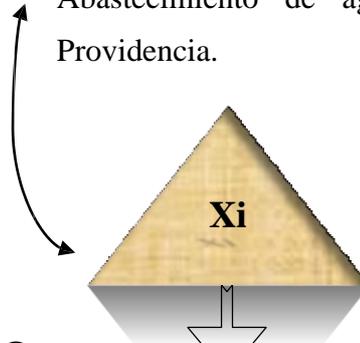
El esquema del diseño de investigación fueron los siguientes.

**Donde:**

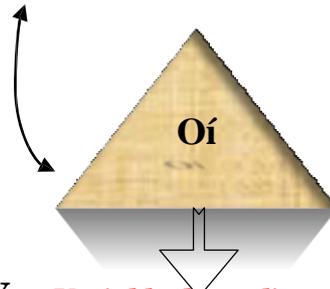
**M:** Muestra: Sistema de abastecimiento de agua de la Población de Providencia.



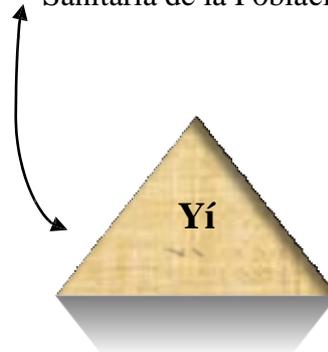
**Xi:** Variable independiente: Evaluación del Sistema de Abastecimiento de agua de la Población de Providencia.



**Oi:** Resultado de la Evaluación:



**Yi:** Variable dependiente: Mejora de la condición Sanitaria de la Población de Providencia.



#### 4.1.1. Población y Muestra:

##### a. Población

La localidad estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas Rurales.

##### b. Muestra.

La muestra es la investigación que estuvo constituida por el sistema de abastecimiento de agua potable de la Localidad de Providencia, Distrito de Trompeteros, Región Loreto – 2021.

c. Definición y Operacionalización de variables e indicadores

**Cuadro 05:** Operacionalización de Variables e Indicadores

<i>VARIABLE</i>	<i>Tipo de Variable</i>	<i>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</i>	<i>DEFINICIÓN OPERACIONAL</i>	<i>INDICADORES</i>	<i>SUB DIMENSIONES</i>	<i>INDICADORES</i>	<i>ESCALA DE MEDICIÓN</i>
<i>EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE</i>	<b>Variable Independiente</b>	La definición define la evaluación del proceso mediante el cual busca determinar objetivos, definición considera como mejorar la acción y el resultado de mejorar o mejorarse una cosa o que se pueda mejorar que en el tiempo.	Se evalúa el sistema de abastecimiento de agua potable desde la fuente hasta la red de distribución, para poder ver el estado de cómo se encuentra y según el resultado se opta por un mejoramiento en el sistema. Las evaluaciones y los análisis se realizarán de acuerdo a las guías	<b>EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE</b>	Captación	Tipos	Intervalo
						Caudal	Nominal
					Línea de conducción.	Diámetro	Nominal
						Velocidad	Intervalo
					Reservorio	Presión	Intervalo
						Clases de tuberías	Intervalo
						Tipo	Intervalo
					Línea de aducción	Forma	Nominal
						Volumen	Intervalo
						Material	Nominal

	Define el sistema de abastecimiento de agua potable es el conjunto de diferentes obras que tienen por objeto	de asignación de puntajes según (Dirección	<b>MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE</b>	Red de Distribución	Diámetro	Intervalo
					Velocidad	Intervalo
					Presión	Intervalo
					Clase de Tubería	
						Intervalo
	suministra agua a una determinada población en cantidad suficiente,	Regional de Vivienda y Construcciones y Saneamiento (SIRAS y CARE).			Tipo	Intervalo
					Velocidad	Intervalo
					Presión	
	con una buena calidad adecuada. Presión necesaria así mismo la presente investigación					
	presenta una buena propuesta para					

Elaboración Propia – 2021.

<i>CONDICIÓN SANITARIA</i>	mejorar dicho sistema.			
	Y los resultados conseguidos de la evaluación. La incidencia en la condición sanitaria	Se verifica de acuerdo a la guía de asignación de		
<b>Variable</b>	basa en que el agua			
<b>Independiente</b>	potable debe estar bien distribuida para satisfacer la demanda actual y futura de cada población para poder consumir sin ningún problema	puntajes según (Dirección Regional de Vivienda y Construcciones y Saneamiento SIRAS y CARE).	Condición del servicio de agua potable	Calidad de agua Cantidad de agua Cobertura
				Nominal Intervalo Nominal

d. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Técnica de recolección de datos

Se aplicó el uso de la observación directa, para identificar la problemática a través de encuestas, fichas técnicas y protocolos. Determinando así el estado en que se encuentra el sistema de abastecimiento, realizo el estudio del contenido del agua, del levantamiento topográfico para determinar el tipo de terreno.

e. Encuesta.

Formato en la que se describió las preguntas para que ayude a identificar el estado del sistema de agua y condición sanitaria. Obteniendo como resultado el estado de la población y salud de los habitantes y la satisfacción del agua etc., para el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua de la Localidad de Providencia.

f. Fichas Técnicas

Formato que detalla los datos que se aplicó en el estudio para así determinar el estado del sistema, y estado de la condición sanitaria en cuanto a la cobertura, cantidad de agua, de la Localidad de Providencia.

g. Protocolo

Se determinó y analizo el estudio del estado bacteriológico, físico, químico del agua, se aplicó el estudio de mecánica de suelos en cada lugar, como: la captación, línea de conducción, reservorio y red de distribución de las fuentes de agua de la Localidad de Providencia Distrito de Trompeteros Provincia de Loreto Región Loreto.

h. Plan de Estudio:

El análisis del plan de estudios se realizará de la siguiente manera:

Se obtendrá una perspectiva descriptiva que recolectará la información o datos con el instrumento en campo, de acuerdo al sistema de Información Regional de Agua y Saneamiento según (Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS y CARE). También se realizará el uso de técnicas estadísticas descriptivas que atraves de indicadores cuantitativos significativa de la condición sanitaria ya que el objetivo para la localidad principal es evaluar y mejorar el sistema de Abastecimiento de agua potable de la localidad de providencia, Distrito de Trompeteros, Provincia de Loreto, Región Loreto, para su incidencia en la condición Sanitaria de la población.

i. Matriz de Consistencia

**Cuadro 06:** Matriz de Consistencia

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE  
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD,  
DISTRITO DE LORETO, PROVINCIA DE LORETO REGIÓN  
LORETO, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN  
SANITARIA – 2021.**

4.1.2. Característica del Problema:

En la Tierra contiene 525 millones de km<sup>3</sup> de agua, los cuales se distribuyen de la siguiente forma: un 2% permanece congelada y un 97% se encuentra en los océanos. El 80% del agua continental se encuentra en la superficie, mientras que el 20% restante está bajo tierra o en la atmósfera.

Para la siguiente elaboración del presente Estudio se ha tenido en cuenta las siguientes consideraciones propias y peculiares de la zona donde han de desarrollarse los trabajos, que a continuación se detallan:

Limitada existencia de servicios básicos para realizar trabajos de construcción: energía, fuerza motora, mano de obra calificada, etc.

La Municipalidad Distrital de Trompeteros, preocupado por las principales causas de morbilidad y mortalidad que se presentan permanentemente en la Localidad de Providencia por los altos índices de enfermedades endémicas como la malaria, meningitis, dengue y gastrointestinales como secuela de la ingesta de agua no tratada y de las inadecuadas condiciones de disposición final de excretas como principal foco del vector transmisor, ha tomado la decisión política enfocado en priorizar el saneamiento ambiental en la zona, para lo cual

han realizado las coordinaciones pertinentes con las Autoridades correspondientes para hacer viable la construcción de los servicios de saneamiento.

Los lineamientos de política de Gobierno, implementada en parte a través del Ministerio de Vivienda y Construcción, se orientan a la atención de las comunidades considerados en extrema pobreza; por lo que se focaliza a la localidad de Providencia, como un área de atención inmediata en lo que respecta a mejorar el nivel de vida y salud.

La Municipalidad Distrital de Trompeteros, se ha comprometido a apoyar a la Comunidad de Providencia mejorar la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento - JASS - de la localidad de Providencia; del mismo modo la población se ha comprometido a través de la mencionada JASS a asumir el encargo de administrar, operar, conservar y mantener los servicios de agua potable y saneamiento (sistema de desagüe a través de letrina sanitarias). Asimismo, los pobladores se han comprometido a recibir asistencia técnica y a capacitarse para cumplir con dicha responsabilidad, y a pagar las cuotas familiares establecidas de acuerdo a los costos de administración, operación y mantenimiento que demande el servicio.

Para ello, la JASS, será la responsable de hacer la cobranza mensual a todas las familias y entidades de la Comunidad de Providencia. Por otro lado, la Municipalidad Distrital de Trompeteros y autoridades locales, se comprometen a cumplir con su rol de vigilancia de la calidad del agua, supervisión y fiscalización a la JASS.

Además del cumplimiento con el aporte en efectivo o en materiales para las obras de infraestructura. Por lo tanto, la protección de la salud es una de las razones más importantes por la que se debe disponer de un adecuado sistema de evacuación y disposición de las aguas residuales. Es importante el control de desechos humanos, transportándolos rápidamente lejos de las viviendas para su posterior tratamiento, especialmente las referidas a la materia orgánica, permitiendo minimizar la incidencia de enfermedades de origen gastrointestinal.

En tal sentido, la Municipalidad Distrital de Trompeteros, ha iniciado el proceso de elaboración del presente proyecto se identifica como unos de los prioritarios que se tiene en el desarrollo del distrito de Trompeteros teniendo en cuenta que la población de la localidad desea que se haga una evaluación en el sistema de abastecimiento de agua potable.

#### 4.1.3. objetivos de la Investigación.

##### a. Objetivo General:

El Objetivo del proyecto es Desarrollar la evaluación y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable de la Localidad de Providencia, Distrito de Trompeteros, Provincia de Loreto, Departamento Loreto, para la mejoría de la condición sanitaria de la población – 2021. Es lograr que la Comunidad de Providencia, cuente con los servicios básicos de agua potable, en calidad y cantidad destinado para el consumo humano, así como el mejoramiento de la calidad de vida a través de la construcción del sistema del servicio de agua, saneamiento y tratamiento de las aguas servidas.

b. Objetivo Específico:

- Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable en la Localidad de Providencia, Distrito de Trompeteros, Provincia de Loreto, Departamento Loreto, para la mejoría de la condición sanitaria de la población – 2021
- Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la Localidad de Providencia, Distrito de Trompeteros, Provincia de Loreto, Departamento Loreto, para la mejoría de la condición sanitaria de la población – 2021.

- c. Obtener la incidencia en la condición sanitaria en la Localidad de Providencia, Distrito de Trompeteros, Provincia de Loreto, Departamento Loreto, para la mejoría de la condición sanitaria de la población – 2021

**ENUNCIADO DEL PROBLEMA.**

- d. La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua Potable en la Localidad de Providencia, Distrito de Trompeteros, Provincia de Loreto, Departamento Loreto, para la mejoría de la condición sanitaria de la población – 2021

#### 4.1.4. Marco Teórico y Conceptual.

##### **Antecedentes.**

se investigó en diferente tesis nacionales e internacionales diferentes bibliografías en el entorno de la ciudad de Iquitos. Como en otros países.

##### a. Bases Teóricas.

El 98% de agua de mar tiene sal y solo el 2% es agua dulce, pero la mayoría se encuentra en polos, por lo que no es apta para el consumo humano, llegando a un 0.08% de agua para consumo.

##### b. Metodología.

##### **El tipo**

de investigación será correccional y transversal, la correccional porque tendrá como propósito determinar la incidencia de la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de providencia en la condición sanitaria de mencionada población; y transversal porque se estudiará los datos en un tiempo concluyente.

##### **El nivel**

de la investigación será de carácter cualitativo y cuantitativo; cualitativo porque se recolectará la información del estado actual del sistema de abastecimiento de agua potable; y cuantitativo porque los datos que se obtendrán serán cuantificados para poder procesarlo.

### **El diseño**

de la investigación será descriptivo para el presente estudio la evaluación será descriptiva no experimental, porque se describirá la existencia de la zona a investigar, se iniciará en buscar antecedentes y elaboración de marco conceptual,

detallar los mecanismos que permiten el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la Localidad de Providencia, Distrito de Trompeteros, Provincia de Loreto, Departamento Loreto, para la mejoría de la condición sanitaria de la población – 2021. **La delimitación espacial** estará realizada en el tiempo de diciembre del 2021 a julio del 2021.

### **El universo y muestra**

de la investigación estará realizada por el sistema de abastecimiento de agua potable en la Localidad de Providencia, Distrito de Trompeteros, Provincia de Loreto, Departamento Loreto, para la mejoría de la condición sanitaria de la población – 2021

c. Variables:

- ❖ Definición Conceptual
- ❖ Dimensiones
- ❖ Definición Operacional
- ❖ Indicadores, Técnicas e Instrumentos, plan de análisis, matriz de
- ❖ consistencia, principios éticos.

## **Bibliografía**

Criollo, en el trabajo de investigación del proyecto de tesis “abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la comunidad Shuco y Chico y San Pablo de la Parroquia Angamarca, cantón provincia de Cotopaxi. Disponible en <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/12161>

Chafla. En el trabajo de investigación para el proyecto de tesis “Operación del sistema de abastecimiento de agua potable de la parroquia rio negro, catón baños Provincia de Tungurahua Disponible en

<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/24447>

Terrey en el trabajo de investigación para el proyecto de tesis “evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y disposición de excretas de la población del corregimiento de Monterrey, Municipio de Simiti, Departamento de Bolívar, proponiendo soluciones integrales al Mejoramiento de los sistemas y la salud de la comunidad. Disponible en

<https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/12488>

Meza, el trabajo de investigación sobre “diseño de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la comunidad de San José de Añushi, del Distrito de Yaquerana, Provincia de Requena, Región Loreto – 2020.

d. Principios Éticos

**Inicio para la evaluación.**

En el ámbito de la investigación ordenar y ser responsable a la hora de realizar la toma de datos en la zona de evaluación de la presente indagación, de esta manera se obtendrá los resultados conformes y lo estudios siendo realistas en los análisis.

e. Ética para inicio de la evaluación

Se tuvo que estar presente en el lugar, para obtener la información base a la investigación en la Localidad de Providencia, y a la vez detallo los objetivos de nuestra investigación de manera responsable y respetuosa, luego de ello evaluar de forma visual cada componente del sistema de agua potable.

f. Ética de la recolección de datos

Ser responsables cuando se recolecte la información de campo, para que así seguir con el proceso de análisis y cálculos sean auténticos semejante a los evaluado y analizado.

g. Ética en el Mejoramiento del Sistema de Agua Potable

Los resultados de la evaluación de las muestras, tomando en cuenta de los componentes alcanzados y los tipos de daños que afectan. Se comprobó los criterios de la evaluación si los cálculos de evaluaciones concilian con la localidad en la zona de estudios a la realidad se obtuvo conocimiento de los daños por el cual haya sido afectado alguna parte del sistema de agua

## V. Resultados

### 5.1. Resultados

Los resultados obtenidos están en función a nuestros objetivos trazados.

✓ **Objetivo N° 01:**

Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del, en la Localidad de Providencia, Distrito de Trompeteros, Provincia de Loreto, Departamento Loreto, para la mejoría de la condición sanitaria de la población – 2021

✓ **Objetivo N° 02:**

Elaborar el Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable  
a. en la Localidad de Providencia, Distrito de Trompeteros, Provincia de Loreto, Departamento Loreto, para la mejoría de la condición sanitaria de la población – 2021

✓ **Objetivo N° 03:**

Obtener la incidencia para la condición sanitaria del a. en la Localidad de Providencia, Distrito de Trompeteros, Provincia de Loreto, Departamento Loreto, para la mejoría de la condición sanitaria de la población – 2021

✓ **Dando respuesta al primer objetivo específico:**

Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del la Localidad de Providencia, Distrito de Trompeteros, Provincia de Loreto, Departamento Loreto, para la mejoría de la condición sanitaria de la población – 2021.

✓ **Evaluación del sistema de abastecimiento de agua.**

Se realizó el levantamiento de información de los componentes del sistema de abastecimiento de agua con el apoyo de fichas técnicas establecidas por la Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS y CARE (2010), para esto se tuvo que realizar el recorrido de todo el sistema, desde las fuentes de agua, línea de conducción, cámara rompe presión, línea de aducción y redes de distribución, así mismo se hizo la toma de muestra del agua de las fuentes de agua para calcular el caudal y la evaluación de la calidad del agua potable que viene consumiendo la población.

**Cuadro N° 07 Evaluación de la Captación.**

Elaboración Propia – 2021.

<i>Componente</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Datos recolectados</i>	<i>Descripción</i>
<b>CAPTACIÓN</b>	Tipo de captación	Artesanal	Es una caja de concreto de 0.50m x 0.50m x 0.50m realizado por los mismos pobladores, cual se encuentra deteriorado.
	Material de construcción	Concreto de 210 kg/cm <sup>2</sup>	Dato brindado por las autoridades de la localidad.
	Caudal de la fuente	0.83 l/seg.	El caudal es óptimo para el diseño y abastecimiento del pueblo, este dato es obtenido aplicando el método volumétrico en campo
	Caudal máximo diario	0.50 l/seg.	Este es el caudal de diseño el reglamento indica que son (0.50 - 1.00 y 1.50 lt/s)
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado, se encuentra parcialmente enterrado.
	Clase de tubería	10	Lo recomendable es clase 10 en zonas rurales
	Diámetro de tubería	1.5 pulg.	Se determinará en el mejoramiento de la captación
Accesorios	No cuenta con accesorios	Se tendrá que determinar los accesorios en el mejoramiento de la captación	

**Cuadro N° 08** Evaluación del reservorio

<i>Componente</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Datos Recolectados</i>	<i>Descripción</i>
-------------------	--------------------	---------------------------	--------------------

<b>RESERVORIO</b>	Tipo de captación	Apoyado	Impulsión de las aguas superficiales, desde la estructura flotante mediante electro-bombas, hacia la Cisterna de Almacenamiento pasando por la Planta de Tratamiento: Pre Filtros Filtración Lenta.
	Forma del reservorio	Rectangular	La forma es rectangular
	Material de construcción	Concreto de 210 kg/cm <sup>2</sup>	Dato brindado por las autoridades de la Localidad de Providencia.
	Antigüedad	20 años	Ya cumplió con su vida útil, ya que el reglamento Resolución Ministerial N° 192 indica que el periodo de diseño es de 20 años.
	Accesorio	Cuenta con accesorios en mal estado	Se tendrá que determinar los accesorios en el mejoramiento del Reservorio.
	Volumen	Construcción del Reservorio Elevado Proyecto, 15.00 m <sup>3</sup>	El volumen es el indicado
Tupo de tubería	PVC	Material Recomendado	
Clase de tubería	10	Se determinará en el mejoramiento del reservorio	
Diámetro de tubería	1.5 pulg a 2pulg.	Se determinará en el mejoramiento del reservorio	
Elaboración propia – 2021.			



Se observa el levantamiento topográfico en la localidad de Providencia.



Se observa el levantamiento topográfico en la localidad de Providencia

- ✓ **Diseño de nuevo sistema de abastecimiento de agua**

El sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Providencia contará con un sistema nuevo rediseñado tales como: captación, CRP6, líneas conducción, reservorio, línea de aducción, redes de distribución del sistema de abastecimiento debido a la antigüedad.

- a. Cobertura del servicio de agua

**FICHA N° 01**

**Evaluación de la Cobertura de agua**

**ESTADO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA**

En la localidad de Providencia, cuenta con un sistema de agua potable inoperativa y con problemas en sus estructuras, desde hace 10 años el sistema existente no se opera no y mejora por la gran cantidad de pobladores de la localidad. Existente consiste en una planta de tratamiento compacta a presión, que cuenta diferentes componentes y dos unidades de sedimentación y floculación compactas a presión, un reservorio de 50 m3 de capacidad con problemas estructurales.

- A. **Ubicado** en la localidad de Providencia, Capital del Distrito de Trompeteros, de la Provincia de Loreto, de la Región o Departamento de Loreto, Se encuentra a una altitud promedio de 117 msnm a 110 msnm, cuyo terreno natural presenta un relieve semiplano, pendientes relativamente pronunciadas que van del orden del 0.5% al 2%.

1. LOCALIDAD DE PROVIDENCIA

2. **Localidad.**

3. Anexo /sector: .....

4. Distrito: **Trompeteros.**

5. Provincia: **Loreto.**

6. Departamento: **Loreto**

7. Altura(m.s.n.m.):

**Altitud:** \_\_\_\_\_ **msnm** **X: 9888964m** **Y: 579757.00m**

8. Cuántas familias tiene el caserío / anexo o sector: el centro poblado cuenta con 606 familias

9. Promedio integrante / familia (dato del INEI, no llenar):

10. ¿Explique cómo se llega al caserío / anexo o sector desde la capital del distrito?

RUTA	DIST.	TRANSPORTE	VIA	TIEMPO
IQUITOS-Nauta	110 Km	Autos	Terrestre	1.20 horas
Nauta-	227 Km	Deslizador 120 Hp	Fluvial	5:25 Horas
PROVIDENCIA	227 Km	Lanchas comerciales	Fluvial	

11. ¿Qué servicios públicos tiene el caserío? Marque con una X

Establecimiento de Salud	SI	01	NO
Centro Educativo	SI	01	NO
Inicial	SI	Primaria	SI Secundaria
Energía Eléctrica	SI		NO

12. Fecha en que se concluyó la construcción del sistema de agua potable: ...../...../.....  
dd / mmm / aaaa

13. Institución ejecutora:.....

14. ¿Qué tipo de fuente de agua abastece al sistema? Marque con una X

Manantial  Pozo Agua Superficial

15. ¿Cómo es el sistema de abastecimiento? Marque con una X

Por gravedad Por bombeo

**B. Cobertura del Servicio:**

16. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable? (Indicar el número)   
Numero comunidades que tienen acceso al SAP

**C. Cantidad de Agua:**

17. ¿Cuál es el caudal de la fuente en **época de sequía**? En litros / segundo

18. ¿Cuántas conexiones **domiciliarias** tiene su sistema? (Indicar el número)

19. ¿El sistema tiene piletas públicas? Marque con una X.

20. SI NO

**D. Continuidad del Servicio:**

21. ¿Cómo son las fuentes de agua? Marque con una X

NOMBRE DE LAS FUENTES	DESCRIPCIÓN			Mediciones					CAUDAL
	Permanente	Baja cantidad pero no se seca	Se seca totalmente en algunos meses.	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	
F 1: .....									
F 2: .....									
F 3: .....									
F 4: .....									
F 5: .....									

22. ¿En los últimos doce (12) meses, cuánto tiempo han tenido el servicio de agua? Marque con una X

Todo el día durante todo el año

Por horas sólo en época de sequía

**Por horas todo el año**

Solamente algunos días por semana

**E. Calidad del Agua:**

¿Colocan cloro en el agua en forma periódica? Marque con una X

**SI**

NO (Pasar a la pgta. 25)

23. ¿Cuál es el nivel de cloro residual? Marque con una X

Lugar de toma de muestra	DESCRIPCIÓN		
	Baja cloración (0 – 0.4 mg/lit)	Ideal (0.5 – 0.9 mg/lit)	Alta cloración (1.0 – 1.5 mg/lit)
Parte alta			
Parte media	X		
Parte baja			

b. Cantidad del agua.

**EICHA N° 02**

## Evaluación de la Cantidad de agua.

### Aspectos Generales

Provincia: **Loreto Distrito: Trompeteros Localidad de Providencia**

Nombres y apellidos de la madre de familia: **CESAR NAVARRO CHUMBE**

Nombres y apellidos del jefe de familia: **JOSE TARICUARIMA TANGO**

Número de integrantes de la familia:

### Abastecimiento y manejo del agua

60. ¿De dónde consigue normalmente el agua para consumo de la familia? (marcar sólo una opción)

De manantial o puquio.		Conexión o grifo domiciliario	
De río		Pileta Pública	X
De pozo		Otro	

61. ¿Quién o quiénes traen el agua?

- *La madre*

- *Madre y padre*

x

- *Las niñas*

- *El padre*

- *Madre e hijos*

- *Los niños*

62. ¿Aproximadamente qué tiempo debe recorrer para traer agua para consumo familiar a su vivienda?

- **Menor a 30 minutos** ~~x~~.....

- De 1 a 2 horas .....

- Entre 30 y 60 minutos ....

- Mayor a 2 horas ....

63. ¿Cuántos litros de agua consume la familia por día?

- Menor o igual a 20 lts ~~x~~.....

- De 81 a 120 lts .....

- De 21 a 40 lts.....

- Mayor a 120 lts ....

- De 41 a 80 lts.....

64. ¿Almacena o guarda agua en la casa?

**SI** ~~x~~

**NO** .....

65. ¿En qué tipo de depósitos almacena el agua?

- Tinajas o vasijas de barro ..... - Galoneras ..... - Pozo .....
- **Baldes**  Cilindro ..... - Otro ..... ¿Puede mostrármelos? (observación)

**LIMPIOS**  ..... **SUCIOS**

66. ¿Los depósitos se encuentran protegidos con tapa? (observación)

**SI**  ..... **NO** .....

67. ¿Cada qué tiempo lava los depósitos donde guarda el agua?

- Todos los días .....	<b>X</b>	- Una vez a la semana .....		- Al mes .....
- Interdiario .....		- Cada quince días .....		- Otro .....

68. ¿Cómo consume el agua para tomar?

- Directo del depósito donde almacena .....
- Hervida  .....
- Directo del grifo (agua sin clorar) .....
- **La cura o desinfecta antes de tomar**
- Directo del grifo (agua clorada por la JASS)
- Otro  .....

69. Anotar el dato de lectura de cloro residual

- Menor a 5 mg/lit .....
- Entre 5 y 8 mg/lit .....
- Mayor a 8 mg/lit .....

*NOTA: Si no se dispone de reactivo y comparador de cloro en ese momento, anotar el dato de la evaluación del estado de la infraestructura, ya que también tomará el dato de cloro residual*

---

**Disposición de excretas, basuras y aguas grises**

---

70. ¿Dónde hacen normalmente sus necesidades?

- Campo abierto ..... - Acequia ..... - **Baños con desagüe**
- Hueco (letrina de gato) ..... - Letrina ..... - Otros

71. Si tiene letrina preguntar: ¿Qué echa al hueco de la letrina para evitar el mal olor?

- Cal ..... - Kerosene .....
-

- - Otros..... .. Ceniza ..... ..
- Estiércol de caballo o burro .....

72. ¿Me podría enseñar su letrina? (De lo observado anote)

<p>a) <i>Tiene paredes, techo, puerta, losa, tapa, tubo (todos)</i></p> <p>SI                      NO</p>	<p>c) <b>Eliminan heces y papeles en el hoyo</b></p> <p>SI                      NO</p>
<p>b) <i>La letrina tiene mal olor</i></p> <p>SI                      NO</p>	<p>d) Condición de la letrina: Letrina completa, sin mal olor y limpia</p> <p>SI                      NO</p>

73. ¿Dónde eliminan la basura de la casa?

- <b>Chacra</b> .....	<input type="checkbox"/>	- <b>La quema</b> .....	<input type="checkbox"/>
Microrelleno sanitario .....	<input checked="" type="checkbox"/>	- Alrededor de la casa .....	<input type="checkbox"/>
- Acequia o río .....	<input type="checkbox"/>	- Otros .....	<input type="checkbox"/>

74. ¿Dónde eliminan el agua usada de la cocina, lavado de ropa, servicios, etc.?

- <b>Chacra</b> .....	<input type="checkbox"/>	- <b>Pozo de drenaje</b>	<input type="checkbox"/>
- Alrededor de la casa .....	<input type="checkbox"/>	- Otro	<input checked="" type="checkbox"/>

**Aspectos de salud**

75. ¿Tiene niños menores de cinco años?

SI                      **NO** ✕                      Cuántos?

76. ¿En los últimos quince (15) días, alguno de estos niños ha tenido diarrea?

SI                      NO                      Cuántos niños?

*Recuerde que el Programa Nacional de Enfermedad Diarreica y Cólera considera que una persona tiene diarrea cuando presenta deposiciones líquidas o semilíquidas en número de 3 o más en 24 horas. Puede tener varios días de duración.*

77. Se lava las manos con: jabón, ceniza o detergente?

**SI CON JABON** ✕                      NO

78. ¿En qué momentos usted se lava las manos?

- *Antes de comer*  - *En todas las anteriores*  
.....

- *Antes de preparar los alimentos* ..... - *Ninguna de las anteriores* .....

79. ¿En qué momentos sus niños se lavan las manos?

Niño 1

Niño 2

Niño 3

- Antes de comer   
- Después de usar la letrina .....  
- En todas las anteriores   
- Ninguna de las anteriores .....

80. ¿Estado de higiene (observación)?

Limpia

Descuidada

De la madre .....

c. Continuidad del Servicio de Agua.

**FICHA N° 03**

## Evaluación de la Cantidad de agua.

Comunidad / Caserío: **Localidad Providencia**

Anexo /sector: .....

Distrito: . **Trompeteros: Loreto Departamento: Loreto**

¿Quién es responsable de la administración del servicio de agua? Marque con una X

- Municipalidad .....
- Autoridades .....
- Núcleo ejecutor / Comité .....
- Nadie .....
- Junta Administradora .....
- JASS reconocida .....

82. ¿Identificar a cada uno de los integrantes del Concejo Directivo? Marque con una X si fue entrevistado.

Nombres y Apellidos	D.N.I.	Cargo	Entre- vistado

83. ¿Quién tiene el expediente técnico, memoria descriptiva o expediente replanteado? Marque con una X

- **Municipalidad**  - JASS .....
- EPS .....
- Comunidad .....
- No existe .....
- Entidad ejecutora .....
- Núcleo ejecutor ...
- No sabe .....

84. ¿Qué instrumentos de gestión usan? Marque con una X

- Reglamento y Estatutos .....



**SI NO** Charlas a veces

¿Qué tipo de cursos han recibido?

Marque con una X; cuando se trate de los directivos.

Cuando se trate de los usuarios, colocar el número de los que se beneficiaron.

DESCRIPCIÓN	TEMAS DE CAPACITACIÓN		
	Limpieza, desinfección y cloración	Operación y reparación del sistema.	Manejo administrativo
<b>A Directivos:</b>			
Presidente			
Secretario			
Tesorero			
Vocal 1			
Vocal 2			
Fiscal			
<b>A Usuarios:</b>			

94. ¿Se han realizado nuevas inversiones, después de haber entregado el sistema de agua potable a la comunidad? Marque con una X

**SI** **NO**

95. ¿En que se ha invertido? Marque con una X

Reparación...

Mejoramiento...

Ampliación...

Capacitación...

**OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

96. ¿Existe un plan de mantenimiento? Marque con una X

- **SI**, y se cumple **X**. - **SI**, pero no se cumple .....

- **SI**, se cumple a veces .....

- **NO** existe .....

97. ¿Los usuarios participan en la ejecución del plan de mantenimiento? Marque con una X

- SI ..... A veces algunos **X**.
  - NO ..... Solo la Junta .....
- 98.** ¿Cada que tiempo realizan la limpieza y desinfección del sistema? Marcar con una X
- Una vez al año ..... - Cuatro veces al año .....
  - Dos veces al año **X** - Más de cuatro veces al año .....
  - Tres veces al año ..... - No se hace .....
- 99.** ¿Cada qué tiempo cloran el agua? Marcar con una X
- Entre 15 y 30 días .....
  - Mas de 3 meses .....
  - Cada 3 meses .....
  - Nunca .....
- 100.** ¿Qué prácticas de conservación de la fuente de agua, en el área de influencia del manantial existen? Marque con una X
- Zanjas de infiltración ..... - Conservación de la vegetación natural .....
  - Forestación ..... - No existe .....
- 101.** ¿Quién se encarga de los servicios de gasfitería? Marque con una X
- Gasfitero / operador ..... - Los usuarios ..... - Los directivos .....
  - Nadie .....
- 102.** ¿Es remunerado el encargado de los servicios de gasfitería? Marque con una X
- SI**                      **NO**
- 103.** ¿Cuenta el sistema con herramientas necesarias para la operación y mantenimiento? .....  
Marque con una X
- **SI**
  - Algunas .....
  - NO .....
  - Son del gasfitero .....

d. Continuidad del Servicio de Agua.

**FICHA N° 04**

**Evaluación de la Cantidad de agua.**

DISTRITO: **TROMPETEROS**

PROVINCIA: **LORETO**

DEPARTAMENTO: **LORETO**

Nombre del Alcalde Distrital:

**1) DATOS DE LA CIUDAD.**

1. 1) Número de habitantes en la ciudad  Hbts

**2) DATOS DE AGUA POTABLE.**

2. 1) Cuántos sistemas de agua potable abastecen a la localidad?

2. 2) Administración del Sistema de Agua Potable.

Nombre del Sistema	Número de Usuarios	Administration					Tarifa (soles)
		Municipalidad	Empresa Municipal	Junta Administradora	Comité	EPS	

3. Características del Sistema de Agua Potable.

Nombre del Sistema	Tipo de Captación				Planta de Tratamiento	
	Manantial	Quebrada	Río	Pozo	SI	NO
					X	

4. Estado del Sistema de Agua Potable (Si la respuesta es regular o malo, ¿Por qué?)

Nombre del Sistema	Estado Actual			Proyecto para Agua Potable
	B	R	M	Porqué?

5. ¿Tiene algún proyecto para agua potable?

- NO .....

- SI en Gestión **X**

- SI en formulación .....

- SI en Ejecución ....

### 3) DATOS DEL DESAGUE EN LA ZONA URBANA.

3. 1) ¿Cuántas familias tienen conexión al desagüe de la ciudad?: ..... Familias

3. 2) ¿Las familias que no tienen desagüe donde hacen sus necesidades?

- En letrina:  familias.

- A campo abierto:  familias

3. 3) ¿El sistema de desagüe cuenta con laguna o pozo de oxidación? Marque con una "X".

SI

NO

En construcción X

SI y no funciona

3. 4) ¿El sistema de desagüe de la ciudad, en donde desemboca? Marque con una "X"

- Quebrada .....

- Pozo .....

- Río .....

- Laguna de oxidación .....

3. 5) ¿Quién administra el sistema de alcantarillado? Marque con una "X"

- Municipalidad ... X

- Comisión .....

- EPS .....

- Junta .....

- Empresa municipal ....

3. 6) ¿Tiene algún proyecto para alcantarillado?

- NO .....
- SI en formulación .....
- SI en Gestión X
- SI en Ejecución .....

#### 4) DATOS DE DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.

4. 1) ¿Se realiza el recojo de residuos sólidos en la ciudad? Marque con una "X"

SI X NO

4. 2) ¿Con qué frecuencia se recolectan los residuos sólidos en la ciudad?

- Diario X
- Interdiario .....
- Cada 2 ó 3 días .....
- 1 vez por semana .....

4. 3) ¿Se realiza barrido en la ciudad? Marque con una "X"

- SI en toda la ciudad X - NO .....
- Sólo en la Plaza de Armas y calles pavimentadas

4. 4) ¿Con qué frecuencia se realiza este barrido en la ciudad?

- Diario ..... - Interdiario ..... - Cada 2 ó 3 días .....
- 1 vez por semana .....

4. 5) ¿Qué cantidad de residuos sólidos de la ciudad recogen semanalmente? Señale el número

- Carretillas X - Volquetadas de 4 m3 .....
- Otros (especifique): .....

4. 6) ¿Se realiza una selección de los residuos sólidos? SI NO

4. 7) ¿En dónde se hace la disposición final de los residuos sólidos? Marque con una "X"

- Relleno sanitario X - Campo abierto .....
- Huertas ..... - Otros (nombrar).....

4. 8) ¿Tiene algún proyecto para tratamiento de los residuos sólidos? Marque con una "X"

- NO .....
- SI en Gestión X

- a. Evaluación del sistema del agua potable existente.
- b. Captación.

El sistema y la captación se realizaría en el río Corriente, para lo cual debería construirse una balsa flotante ubicada en el río, Para dar estabilidad a la caseta deberá construirse dados de concreto que estarían anclados a la balsa mediante cables acerados, 2 electrobombas trabajando alternadamente, de eje vertical que tendrá una altura dinámica total de 8.09 m. para un caudal de bombeo de 3.64lps y una potencia aproximada de 2.00 HP. El diámetro de la línea de succión será de Ø 4" la instalación de 73.00 Unidades Básica de Saneamiento Ecológica, que debido a la creciente máxima que presenta el río Corriente, se ha optado por esta alternativa como un medio adecuado para la disposición de excretas. La ventaja competitiva de esta opción técnica es que convierte la materia orgánica en abono que puede ser utilizado para el mejoramiento de suelos. La UBS, se proyecta como una estructura que cuenta con un inodoro que separa las orinas y las heces en compartimientos distintos. La orina y el agua del lavado y ducha se conducirán a un Pozo de Absorción y las heces serán depositadas en una cámara impermeable con su respectiva puerta. Esta unidad se proyecta con dos cámaras impermeables e independientes, que funcionaran en forma alternada, donde se depositaran las heces, para luego inducir el proceso de secado por medio de la adición de tierra, cal o cenizas.

El control de humedad de las heces y su mezcla periódica permite obtener cada doce meses un compuesto rico en minerales, con muy bajo contenido de microorganismos patógenos y que se puede utilizar como mejorador de suelos agrícolas, al cabo de ese tiempo.

- c. Línea de Impulsión externa:
- La línea de impulsión por la cual se conduciría agua desde la balsa flotante hacia la planta de tratamiento de agua será TUBERIA PVC UF Ø 90mm ISO-1422, C-7.5. y longitud aproximada 80m.
  - Planta de Tratamiento de Agua Potable Mediante Filtración Lenta:  
Esta planta de tratamiento estaría compuesta de las siguientes unidades:
    - 01 Sedimentador de largo 4.54 m. ancho 1.80m.
    - 02 unidades de Filtros lentos de 4.90 m. de largo y 3.60 m. de ancho cada filtro.
    - Caseta de almacenamiento de arena
    - 01 losas para secado de arena
    - 01 caja de lavado de arena de 2.00m. De largo y 0.60m. De ancho
    - Tanque cisterna de largo 3.20 m. ancho 3.20 x 1.80 de altura (18.00 m<sup>3</sup>)
    - 01 caseta de dosificación de cloro y bombeo con electrobombas para un caudal de bombeo
    - 01 tanque elevado de largo 2.80m, ancho 2.80 altura 2.30 (15.00 m<sup>3</sup>).

d. Reservorio.

Las excavaciones serán del tamaño exacto a los metrados para el posterior colocado de las tuberías. El fondo de la excavación debe quedar limpio y parejo debiendo retirarse todo material suelto. Se excavará teniendo en cuenta colocar una cubierta de plástico diariamente para evitar que por lluvias deterioren la firmeza de la zanja y se llene de agua. Las excavaciones deben estar de acuerdo a los niveles planteados en los planos del expediente técnico, para ello el Ing. Residente debe definir los niveles exactos de excavación a respetarse durante los trabajos de corte de terreno manual. Esta partida contempla los costos de mano de obra, equipo y herramienta a utilizarse para tales fines. Las excavaciones no deben efectuarse con demasiada anticipación a la construcción o instalación de las tuberías, para evitar derrumbes, accidentes y problemas de tránsito. Como regla general no debe procederse a cavar las zanjas con demasiada anticipación al trabajo siguiente. Reduce al mínimo la posibilidad que la zanja se inunde. Reduce las cavernas causadas por el agua subterránea. Se evita la rotura del talud de la zanja. Reducir en la posible necesidad de entibar los taludes de la zanja. Reducción de peligros para tránsito y trabajadores. Fondo de la Zanja, el fondo de la zanja debe ser continuo, plano y libre de piedras, troncos, o materiales duros y cortantes. Estas excavaciones se harán de acuerdo con las dimensiones exactas formuladas en los planos correspondientes, se evitará en lo posible el uso del encofrado. En forma general los cimientos deben efectuarse sobre terreno firme (terreno natural). En caso de que para conformar la plataforma del NPT (Nivel de Piso Terminado), se tenga que rebajar el terreno, la profundidad de la fundación se medirá a partir

del terreno natural. En el caso que se tenga que rellenar el terreno natural para obtener la plataforma de NPT, la profundidad de la excavación para los cimios se medirá tomando el nivel medio del terreno natural, siendo en este caso los sobrecimios de altura variable. El fondo de la zanja y/o zapata debe quedar en terreno firme. Cualquier sobre excavación mayor será rellenada, debiéndose rellenar el exceso con concreto pobre de una resistencia a la compresión de  $f'c$  0,25 kg/cm<sup>2</sup> siendo el costo de este trabajo, cargo del Contratista. El fondo de la excavación deberá quedar limpio y parejo. Todo material procedente de la excavación que no sea adecuado, o que no se requiera para los rellenos será eliminado de la obra. El Contratista deberá de efectuar pruebas de resistencia del terreno al finalizar la excavación de las zanjas y/o zapatas, dichas pruebas serán por su cuenta y controladas por el Ingeniero Inspector.

En caso que se encuentre el terreno con resistencia o cargo de trabajo menor que la especificada en los planos, el Contratista notificará por escrito al Ingeniero Inspector para que tome las providencias que el caso requiera. Es necesario que se prevea para la ejecución de la obra de un conveniente sistema de regado a fin de evitar al máximo que se produzca polvo. Cuando se presentan terrenos sueltos y sea difícil mantener la verticalidad de las paredes de las zanjas, se ejecutará el tablestacado o entibado según sea el caso y a indicación del Ingeniero Inspector.

e. Línea de Aducción:

La línea de aducción que conducirá el agua del reservorio proyectado hacia la red será de tubería PVC ISO 4422 - Ø 90mm. U/F. y longitud de 23.80 m.

f. Red de Distribución:

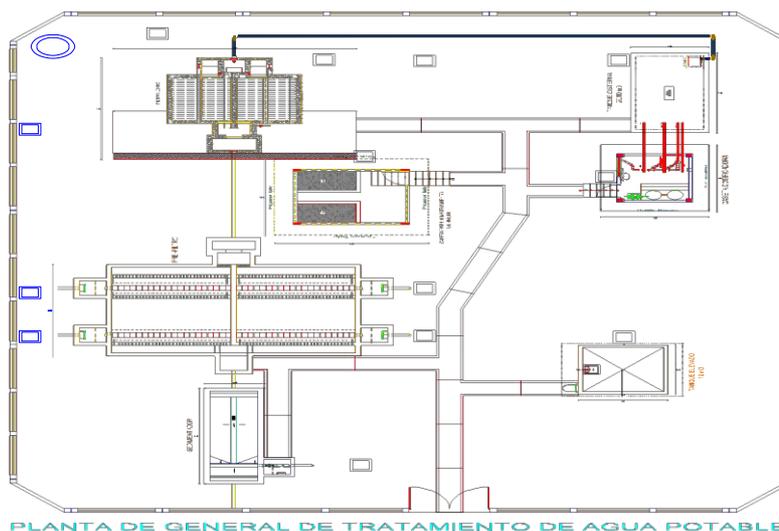
De acuerdo a la topografía casi plana del terreno, se ha determinado que existirá una única zona de presión controlada directamente por el reservorio proyectado de 15.00m<sup>3</sup> de capacidad y cota de fondo 109.00, con referencia al BM=100.

g. La red estará compuesta por:

RED DE DISTRIBUCIÓN DE PVC UF ISO 4422 CLASE=10 Ø 63mm  
=1,545.24 ml

h. Conexiones Domiciliarias:

Se instalará 73.00 conexiones de agua de diámetro ½” para las viviendas y para los lotes sociales y privados.



✓ Sistema Individual de Desagüe (UBS)

El proyecto contempla la instalación de 73.00 Unidades Básica de Saneamiento Ecológica, que debido a la creciente máxima que presenta el río Corriente, se ha optado por esta alternativa como un medio adecuado para la disposición de excretas. La ventaja competitiva de esta opción técnica es que convierte la materia orgánica (heces y orina) en abono que puede ser utilizado para el mejoramiento de suelos. Tal es así, que dicha unidad se proyecta en forma independiente fuera de la vivienda, debido a la máxima creciente.

La UBS, se proyecta como una estructura que cuenta con un inodoro que separa las orinas y las heces en compartimientos distintos. La orina y el agua del lavado y ducha se conducirán a un Pozo de Absorción y las heces serán depositadas en una cámara impermeable con su respectiva puerta. Esta unidad se proyecta con dos cámaras impermeables e independientes, que funcionaran en forma alternada, donde se depositaran las heces, para luego inducir el proceso de secado por medio de la adición de tierra, cal o cenizas.

El control de humedad de las heces y su mezcla periódica permite obtener cada doce meses un compuesto rico en minerales, con muy bajo contenido de microorganismos patógenos y que se puede utilizar como mejorador de suelos agrícolas, al cabo de ese tiempo.

El sistema UBS está constituido por los siguientes componentes:

- ✓ Tubería de Ventilación.

Conformado por dos (02) conductos que se proyectan ambos extremos del cuarto de baño, y que se interconecta con la cámara seca para eliminar los malos olores y cuenta con un sombrero de ventilación.

#### CUADRO RESUMEN DE METAS

Se detalla de la siguiente manera:

<b>SISTEMA DE AGUA:</b>	<b>UND</b>	<b>CAN.</b>
Balsa flotante	und	1.00
Línea de impulsión con Tubería PVC Ø 3"	m	80.00
Sedimentador (Q = 0,0036 m <sup>3</sup> /s)	und	1.00
Filtro lento (Q = 3.64 l/s)	und	1.00
Tanque cisterna 18.00 m <sup>3</sup>	und	1.00
Reservorio de 15.00 m <sup>3</sup>	und	1.00
RED DE DISTRIBUCIÓN DE PVC UF ISO 4422 CLASE=10 Ø 63mm	m	1,545.24ml
<b>SISTEMA DE INDIVIDUAL DE DESAGUE:</b>		
Unidad Básica de Saneamiento (UBS)	Und	73.00

✓ Propuesta de Mejoramiento de las Infraestructuras del  
**Sistema de Agua.**

a. Diseño hidráulico de la captación

Para el diseño de la captación se consideró el presente Calculo Hidráulico se basa en el dimensionamiento de los sistemas de tratamiento de Agua Potable, Redes de Distribución representadas en wáter cad, cálculos de línea de impulsión y accesorios hidráulicos. Con respecto al diseño de la Planta de Tratamiento de Agua Potable, para el diseño se ha seleccionado y considerando las recomendaciones realizadas por La OPS y OMS; y los estudios realizados por DIGESA con respecto al tema, para plantas de tratamiento de agua potable que se van a rehabilitar son del tipo compacta filtración directa. Donde se incluye el diseño de unidad de mezcla rápida, floculador y sedimentador a presión compacta, Filtros con antracita – filtración directa. Con respecto a las redes de agua potable, los cálculos se realizaron tomando en consideración la simulación de redes de abastecimiento de agua con el software watercad, utilizando como fórmula para tuberías presurizadas la fórmula de Hazen y Williams. La fórmula de Hazen-Williams, también denominada ecuación de Hazen-Williams, se utiliza particularmente para determinar la velocidad del agua en tuberías circulares llenas o conductos cerrados es decir, que trabajan a presión. no cuenta con un proyecto viable ni en proceso de elaboración, sobre las áreas en estudio; la entidad prestadora de servicios no tiene en sus planes obras en esa parte del Departamento de Loreto, basándose únicamente sobre su jurisdicción que son las ciudades de Iquitos, Yurimaguas y Requena. Los

cálculos para dimensionamiento de tuberías de distribución e impulsión de PVC para agua potable se realizaron aplicando la fórmula de Hazen y Williams para tuberías a presión y mediante el software watercad se presenta los resultados de la simulación hidráulica planteado el sistema de redes de distribución de agua. Se considera para la planta de tratamiento de agua, las unidades de Unidad de Mezcla Rápida, Floculador, Sedimentador, Unidad de filtración a presión y sistema de cloración, son “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición en la localidad de Providencia, provincia Loreto, Departamento Loreto – 2021”, aplica el mismo método para determinar los cálculos de distancia entre el afloramiento y la cámara húmeda, ancho de pantalla de la cámara húmeda y la altura de la misma, además se coincide en el diámetro de las tuberías de limpia y rebose, de canastilla y válvula compuerta.

a. Diseño hidráulico de la línea de conducción

El diseño de la línea de conducción se realizó Atravez de análisis, modelación y gestión de redes a presión (sistemas de distribución o de riego), propiedad de la Empresa de Software Bentley Systems, Incorporated que produce soluciones para el diseño, construcción y operación de infraestructuras en diversos campos WaterCAD permite la simulación hidráulica de un modelo computacional representado en este caso por elementos tipo: Línea (tramos de tuberías), Punto (Nodos de Consumo, Tanques, Reservorios, Hidrantes) e Híbridos (Bombas, Válvulas de Control, Regulación, etc.). El software cuyo algoritmo de cálculo se basa en el método del Gradiente Hidráulico, permite el análisis hidráulico de redes de agua (aunque puede usarse para cualquier fluido newtoniano) determinando las presiones en diversos puntos del sistema, así como los caudales, velocidades, pérdidas en las líneas que conforman la red hidráulica; así como otros muchos parámetros operativos derivados de los elementos presentes en el sistema como: Bombas, Válvulas de Control, Tanques, etc. a partir de las características físicas del sistema y unas condiciones de demanda previamente establecidas. WaterCAD además permite extender sus capacidades a temas de gestión a largo plazo de sistemas de abastecimiento incluyendo: análisis de vulnerabilidad, análisis de protección contra incendio, estimación de costos energéticos, calibración hidráulica, optimización, etc.

b. Diseño hidráulico del Reservorio

Se proyecta primero la demolición del existente, y luego en el mismo lugar la construcción de un Reservorio de 100 m<sup>3</sup> de capacidad en el área de la planta de tratamiento de agua de la localidad de Providencia, El Reservorio R-1, distribuirá agua a 2000 viviendas en un área de influencia mayor que el Reservorio R-2, se almacenará agua tratada proveniente de las piletas. En la tesis de Mejía titulada “Evaluación y Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao Bajo, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash; y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019” debido al periodo de 20 años no estará en óptimas condiciones respecto a su funcionamiento ha optado por proyectar un nuevo diseño de reservorio manteniendo la capacidad del almacenamiento de 20.00 m<sup>3</sup> dato obtenido según los cálculos, además considerando un cerco perimétrico y una caseta de cloración por goteo para mejorar la calidad del agua.

c. Diseño hidráulico de la línea de aducción

El diseño de la línea de aducción para dimensionamiento de tuberías de distribución e impulsión de PVC para agua potable se realizaron aplicando la fórmula de Hazen y Williams para tuberías a presión y mediante el software watercad se presenta los resultados de la simulación hidráulica planteado el sistema de redes de distribución de agua. Se considera para la planta de tratamiento de agua, las unidades de Unidad de Mezcla Rápida, Floculador, Sedimentador, Unidad de filtración a presión y sistema de cloración, son las recomendadas para el sistema de tratamiento de agua potable en la localidad de Providencia. Dotación considerada para el estudio es de 100 litros/hab-día. Periodo de diseño es de 20 años. Población Futura a abastecer (año 2035) es de 2000 habitantes. Sera necesario dos bombeos el primero se inicia desde la captación de los ríos pasando por la Planta de Tratamiento de Agua compacta hacia el Reservoirio (Demolido y construido con capacidad de 100 m<sup>3</sup>) R-1, y el segundo bombeo desde la Cisterna de agua tratada al reservoirio elevado proyectado R-2 de 30 m<sup>3</sup> de capacidad según Perfil.

d. Diseño Hidráulico de la Red de Distribución

Según lo establecido en la RM-192-2018 Vivienda, nos indica los tipos de tuberías para el diseño, bajo estos parámetros la red de la Localidad de Providencia, cumple con lo recomendado, ya que se obtuvo el diámetro de la tubería principal de 1.00 pulg. y en ramales tubería de 3/4 pulg. se empleó un tipo de red abierta debido a que las 606 viviendas se encuentran dispersas, se obtuvieron las presiones mínimas de 5.62 m.c.a. y una máxima de 49.56 m.c.a., estando en el rango mínimo de 5.00 m.c.a. y máximo de 50.00 m.c.a., la demanda de consumo de agua en cada vivienda será el caudal unitario, lo cual se ha determinado el caudal máximo horario entre todas las Viviendas Instituciones Educativas.

e. Determinación de la incidencia en la condición sanitaria

Se determinó la cobertura del servicio, la cantidad del agua y la continuidad del servicio como una de las mejores categorías en siendo sostenibles y encontrándose en un estado “Bueno”, la calidad del agua se encuentra en un estado “Regular”, Demonizada mediante sostenible.

En la tesis de Mejía titulada “Evaluación y Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao Bajo, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash; y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019”, la cobertura del servicio, cantidad de agua y continuidad del servicio se encuentran en un estado “Bueno”, siendo sostenible para la población y par tener esta disponibilidad es suficiente de la fuente considerada en el diseño, en cuanto a la calidad del agua se encuentra en un estado “Regular” siendo mediante sostenible, por ello se optó por dosificar el agua en el reservorio mediante un sistema de cloración.

## **VI. Conclusiones.**

- a) el sistema de abastecimiento de agua potable consiste en obras necesarias para el bien del pueblo sirve para distribuir hasta las viviendas de los habitantes que serán favorecidos con dicho sistema. Un correcto diseño del Sistema de abastecimiento de Agua Potable conlleva al mejoramiento de la calidad de vida, salud y desarrollo de la población. Por esta razón un sistema de abastecimiento de agua potable debe cumplir con normas y regulaciones vigentes para garantizar su correcto funcionamiento. Los “Estudios y Diseños definitivos del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de la Localidad de Providencia, Distrito de Trompeteros, Provincia de Loreto, Departamento Loreto, comprenden varias etapas: levantamientos topográficos, encuestas la cuál son las más apropiada para el sistema de abastecimiento de la Localidad de Providencia.
- b) Se concluye que, en la Localidad de Providencia, a través de la mejora que se le aplicará al sistema de abastecimiento cumplirá con abastecer a toda la población.

La infraestructura existente consiste en una captación mediante un Pontón Metálico flotante, en su interior se encuentran las electrobombas que impulsan agua cruda de los rio hacía el Reservorio existente R-1 de 50 m3 de capacidad. Existe complementariamente una caseta de protección donde en su interior se encuentra la Planta de Tratamiento compacta a presión, con floculadores, sedimentadores y filtros compactos; este sistema funciono unos años se obtenía agua de buena calidad, los problemas de operación y de costos

de energía hicieron que el sistema falle y con falta de recursos se logre repararlo y dejarlo en operación nuevamente. es dotar de agua potable para la Localidad de Providencia, y que cubra la demanda a la vez cubra la necesidad tanto en cantidad, calidad y presión generando un confort en toda la localidad de Providencia. con la finalidad de cumplir con las presiones establecidas por la RM-192-2018 vivienda.

- c) Se concluye que la condición sanitaria que presenta en la Localidad de Providencia, se encuentra en un estado general “Bueno-Regular”, por el cual se evaluó a través de la fichas y estudios reglamentados, teniendo una cobertura del servicio, cantidad del agua y continuidad del servicio en óptimas condiciones presentando un estado “Bueno”, una calidad de agua en estado “Regular “ya que el sistema de cloración no es lo adecuado.

#### Aspecto Complementarios.

- a. Para tener una buena evaluación para la captación, se debe de verificar si cuenta con cámara húmeda, cámara seca y aletas de protección para el afloramiento, también tener en cuenta si el material utilizado en la infraestructura es el adecuado, por ultimo verificar si cuenta con las tuberías, diámetros, accesorios y cerco perimétrico requeridos, determinar una carga disponible para la línea de conducción y aducción, definir si el diámetro, tipo y clase de tuberías utilizada son correctos, y base a ello saber si contaremos con cámaras rompe presión tipo 6.00 y tipo 7.00, además verificar que todo el tramo de tubería se encuentre enterrada a 70.00 cm mínimo de profundidad, de acuerdo a nuestro perfil longitudinal se determinara la existencia de válvulas de aire o de purga, para el reservorio en necesario determinar su dimensión para saber el volumen con la que cuenta, evaluar si la ubicación de esta estructura es estable y que cuente con todos los accesorios, tubería, diámetros y cerco perimétrico adecuados, para la redes de distribución se verificara si cuenta con válvulas de purga para trabajos de desinfección , cámaras rompe presión tipo 7 y si el sistema empleado conecta a todas la viviendas.

- b. Se recomienda que para el diseño de la captación sea el caudal máximo en tiempo de lluvias y el caudal máximo diario el cual se encuentra establecido en 0.50, 1.00 y 1.50 l/seg, para la línea de conducción se recomienda diseñar con el caudal máximo diario, para la línea de aducción se recomienda diseñar con el caudal máximo horario, en los dos casos el perfil longitudinal nos detallara más exacto donde irán las válvulas de purga o de aire, la carga disponible nos ayudara a determinar la existencia de cámara rompe presión tipo 6 y tipo 7, con caudal requerido para el bien de la población, como la captación de rio, línea de expulsión, pre filtro lento, reservorio apoyado y elevado y línea de distribución, como corresponde el diseño. La velocidad deberá ser mayor a 0.60 m/s y menor a 3.00 m/s y la presión de 5 m.c.a a 50 m.c.a, la clase de tubería recomendada a trabajar en zonas rurales es de 10.00 , con diámetro de 1.00 pulg., para el diseño del reservorio se recomienda tener en cuenta la población, el caudal promedio, además un cerco perimétrico y caseta de cloración, para la redes de distribución se recomienda el tipo de sistema, dependiendo mucho de cómo se encuentran ubicadas la viviendas, pueden ser abiertas o cerradas, para el diseño hidráulico se necesita el caudal máximo horario y los diámetros mínimos son de 1.00 pulg. en la redes principales; y de 3/4 pulg en los ramales, las presiones debe ser mayor a 5.00 m.c.a y menor a 50.00 m.c.a, las velocidades de 0.30 a 3.00 m/s, el caudal que se repartirá a la viviendas es el caudal unitario y asu dar una solución a los déficits que presenta el sistema de abastecimiento de agua.

- c. Evaluar periódicamente los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable, aplicando su respectivo mantenimiento a los componentes, el cual nos ayudara a prevenir problemas a futuro, también determinar en nivel de satisfacción de la población en general para poder evaluar la condición sanitaria.

## Referencias bibliográficas.

1. Rodríguez P. Abastecimiento de agua. Reservados. CivilGeeks.com. México;2001. 499 p.
2. Moreno E. Metodología de Pesquisa Científica, blogger.com. 2014 [citado 2020Jul.15]. [01pg]. Disponible en: <http://pasospesquisacientifica.blogspot.com/2014/10/un-universo-en-lainvestigacion.html>
3. Fernández C., Diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico rural para el caserío de Rumichaca, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez 96 Carrión, región La Libertad [Tesis para optar título], pg: [516;01-31-32-36-235]. Trujillo, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2018
4. Verde Y. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Canchas, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2019. [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Chimbote, Perú. Universidad Católica de Chimbote; 2020. [Citado 2020Jul.15]. Disponible: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/16883>
5. Granda F. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Muña Alta, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash y su incidencia en su condición sanitaria - 2019. [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Chimbote, Perú. Universidad Católica de Chimbote; 2019. [citado 2020Jul.15]. Disponible: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/16538>

6. Cervantes M. Evaluación de los sistemas de saneamiento básico del centro poblado de Yanamito, distrito de Mancos, provincia de Yungay, departamento 128 de Áncash-2019. [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Huaraz, Perú. Universidad Católica de Chimbote; 2019. [citado 2020 Jul. 15]. Disponible en:  
**<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/13778>**
7. Mejía A. Evaluación y Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao Bajo, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash; y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019. [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Chimbote, Perú. Universidad Católica de Chimbote; 2019. [citado 2020 Jul. 15]. Disponible en:  
**<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/14571>**
8. Sanabria J. Propuesta para el abastecimiento de agua potable mediante el diseño de un acueducto por gravedad en las comunidades de San Isidro de Tierra Grande, Isletas y Colinas, Guácimo, Limón. [Tesis para optar el licenciado en Ingeniería Agrícola]. Cartago, Costa Rica: Instituto Tecnológico de Costa Rica; 2017. [citado 2019 Jul. 15]. Disponible en:  
**<https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/9371>**
9. Criollo J. Abastecimiento de Agua Potable y su Incidencia en la condición sanitaria de los habitantes de la comunidad Shuyo Chico y San Pablo de la Parroquia Angamarca, Cantón Pujili, Provincia de Cotopaxi. [Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil]. Ambato, Ecuador. Universidad Técnica de Ambato;2015.[citado2020Jul.15].Disponible:

**<http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/12161>**

10. Chafra A. Operación del sistema de abastecimiento de agua potable de la Parroquia Rio negro, Cantón Baños, Provincia Tungurahua. [Tesis para Optar el Título de Ingeniero Civil]. Ambato, Ecuador. Universidad Técnica de Ambato; 2016. [citado 2020 Jul. 16]. Disponible en:

**<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/24447/1/Tesis%2010>**

81%20-%20Chafra%20Barahona%20Angel%20Vladimir.pdf.

11. Quevedo T. Diseño de las Obras de Mejoramiento del sistema de Agua Potable para la Población de Cuyuja como parte de las obras de compensación del proyecto Hidroeléctrico Victoria. [Tesis para obtener el título de Ingeniero Civil]. Quito, Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2016. [citado 2020Jul.16].Disponibleen:

**<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/220>**

00/11254/Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y

12. Guamán J, Taris M. Diseño del Sistema para el Abastecimiento del agua potable de la Comunidad de Mangacuzana, Canton Cañar, Provincia de Cañar. [Trabajo de Investigación]. Riobamba. Ecuador, Universidad Nacional de Chimborazo; 2017. [citado 2020 Jul. 18]. Disponible en:

**[http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_3296\\_C.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3296_C.pdf)**

13. García M, Sánchez F, Marín R, Guzmán H, Verdugo N, Domínguez E, Vargas O, Panizzo L, Sánchez N, Gómez J, Cortes G. El Agua. [Seriado

en línea]. El Medio Ambiente en Colombia. [citado 2020 Jul. 18]. P.2  
.Disponible en:

**<http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/000001/cap4.pdf>**

14. Organización Mundial de la Salud. Guías para la calidad del agua potable - OMS. OMS.2013. [citado 2019 Jul. 18]. Vol.1:P.408 pág. Disponible en:  
**[https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/dwq/gdwq3rev/es/](https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3rev/es/)**
15. Gallardo P. Índice de Afloramiento. [Internet]. Instituto Español de Oceanografía. 1991 [citado 2020 Jul. 18]. p. 1. Disponible en:  
**<http://www.indicedeafloramiento.ieo.es/afloramiento.html>**
16. Aguirre F. Abastecimiento de Agua para comunidades rurales. [Seriado en línea]. Universidad Técnica de Machala.Ecuador.2015. [citado 2020 Jul. 18].P.37.Disponible en:<http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/6873>
17. Santi L. Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en Anexo Tutín, el Cenepa, Condorcanqui, Amazonas. [Tesis para Optar el Título de Ingeniero Agrícola]. Lima. Perú, Universidad Nacional Agraria la Molina; 2016. [citado 2020 sept. Disponible en:  
**<http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNAL M/2234>**
18. Agüero R. Agua potable para poblaciones rurales. Servicio E. Lima, Perú; 1997. 167 p.
19. Resolución Ministerial N° 192-2018-VIVIENDA. Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural; 2018.[citado 2020 Jul.19].Disponible en:

**<https://www.gob.pe/institucion/vivien>**  
da/normas-legales/275920-192-2018-vivienda

20. Manual 4. Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. [Internet]. Datos Básicos para Proyectos de Agua Potable Alcantarillado. Conagua.gob.mx. México [citado 2020 Jul. 19]. P.92. Disponible en:  
**<http://aneas.com.mx/wpcontent/uploads/2016/04/SGAPDS-1-15-Libro4.pdf>**.
21. Cordero M, Ullauri P. 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]. Cuenca. Ecuador, Universidad de Cuenca; 2011. [citado 2020 Jul. 19]. Disponible en:  
**<https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/747/1/ti874.pdf>**
22. Pérez J, Gardey A. Concepto de evaluación, [Seriado en línea]. Definición. de. 2012 [citado 2020 Jul. 19]. p. 1. Disponible en:  
**<https://definicion.de/evaluacion>**
23. Editorial Definición MX. Definición de evaluación, [Seriado en línea]. Definición. 2015 [citado 2020 Jul. 19]. p. 1. Disponible en:  
**<https://definicion.mx/?s=Evaluaci%C3%B3n>**
24. Definiciona. Definición y etimología de mejoramiento, [Seriado en línea]. Definiciona. 2017. [citado 2020 Jul. 19]. p. 1. Disponible en:  
**<https://definiciona.com/mejoramiento>**

25. Jiménez J. Manual para el Rediseño de Sistema de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario. [Seriado en Línea]. Universidad Veracruzana. [citado 2020 Jul. 19]. p. 16. Disponible en:  
**<https://www.docsity.com/es/manual-dedisenode-agua-potable-y-alcantarillado/5049372/>**
26. Arocha S. Abastecimiento de Agua. Teoría y Diseño. Caracas, Venezuela; 1977. 396 p.
27. García JA, Zamora Gómez JP, Bilbao LN. Sistema de captaciones de agua en manantiales y pequeñas quebradas para la Región Andina [Internet]. 1ra. ed. INTA, editor. Buenos Aires: Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Pequeña Agricultura Familiar; 2011. 116. [citado 2020 jul. Disponible en:  
**[https://sswm.info/sites/default/files/reference\\_attachments/GARCIA%20et%20al%202011%20Sistemas%20de%20captaciones%20de%20agua%20en%20manantiales.pdf](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/GARCIA%20et%20al%202011%20Sistemas%20de%20captaciones%20de%20agua%20en%20manantiales.pdf)**
28. Lam J. Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para la Aldea Captzin Chiquito, Municipio de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango. [Trabajo de Graduación, conferirse el título de Ingeniero Civil]. Guatemala, Universidad San Carlos de Guatemala; 2011. [citado 2020 Jul. 20]. Disponible en:  
**[http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_3296\\_C.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3296_C.pdf)**

29. López R. Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para las Comunidades Santa Fe y Capachal, Píritu, Estado Anzoátegui. [Trabajo de Grado para Optar el Título de Ingeniero Mecánico]. Puerto la Cruz. Venezuela, Universidad de Oriente; 2009. [citado 2020 Jul. 20]. Disponible en:

**[https://www.academia.edu/17750997/Tesis\\_SISTEMA\\_DE\\_ABASTECIMIENTO\\_DE\\_AGUA\\_POTABLE](https://www.academia.edu/17750997/Tesis_SISTEMA_DE_ABASTECIMIENTO_DE_AGUA_POTABLE)**

30. Fragoso L, Ruiz J, Juárez A. Sistema para control y gestión de redes de agua potable de dos localidades de México. [Internet]. Ingeniería Hidráulica y Ambiental, Vol. XXXIV, No.1. 2013 [citado 2020 Jul. 20].P.2. Disponible en:

**<http://scielo.sld.cu/pdf/riha/v34n1/riha09113.pdf>**

31. Dirección Nacional de Saneamiento. Norma OS 010 Obras de Saneamiento – Reglamento Nacional De Edificaciones. En: El Peruano [Internet]. 1ra. ed. Lima, Perú; 2006. [citado 2020 Jul. 20].p. 156.Disponible en:

**[http://www3.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE\\_Actualizado\\_So](http://www3.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE_Actualizado_So)**

32. Manual 8. Abastecimiento de Agua Potable Por Gravedad con Tratamiento. [Internet]. Programa de Agua Potable y Alcantarillado. [citado 2020 Jul. 20] P. Disponible en:  
**<https://www.itacanet.org/esp/agua/Seccion%202%20Gravedad/Manual%20Abastecimiento%20Agua%20Potable%20por%20gravedad%20con%20tratamiento.pdf>**
33. Centro Internacional de Agua y Saneamiento (CIR). Sistemas de Abastecimiento de Agua para Pequeñas Comunidades. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencia del Ambiente. Países bajos. 1988
34. García E. Manual de Proyectos de Agua Potable en Poblaciones Rurales. Lima. Perú, Fondo Perú-Alemania; 2009. [citado 2020 Jul. 20]. Disponible en: **[https://sswm.info/sites/default/files/reference\\_attachments/GARCIA%202009.%20Manual%20de%20proyectos%20de%20agua%20potable%20en%20poblaciones%20rurales.pdf](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/GARCIA%202009.%20Manual%20de%20proyectos%20de%20agua%20potable%20en%20poblaciones%20rurales.pdf)**
35. Carhuapoma E. Diseño del sistema de Agua Potable y Eliminación de Excretas en el Sector Chiqueros, distrito Suyo, provincia Ayabaca, región Piura. [Tesis par optar el Título de Ingeniero Civil]. Piura. Perú, Universidad Nacional de Piura; 2018. [citado 2020 Jul. 20]. Disponible en: **<http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1244>**

36. Vierendel. Abastecimiento de agua y alcantarillado. cuarta edición; 2009. 147p.
37. Ministerio de Salud. Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano [Internet]. 1ra Ed. Perú; 2011. [citado 2020 Jul. 20]. P.46. Disponible en:  
**<http://www.minsa.gob.pe/webftp.asp?ruta=normaslegales/2010/DS031-2010-SA.pdf>**
38. APRISABAC. Manual de Educación Sanitaria [Internet]. 1ra: ed. Manual de Educación Sanitaria. Cajamarca; 1997. [citado 2020 Jul. 20]. P.59. Disponible en:  
**[http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/755\\_MINSA181.pdf](http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/755_MINSA181.pdf)**
39. Cooperación Alemana al desarrollo. Manual para la Cloración del Agua en Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable en el Ámbito Rural [Internet]. 1ra. ed. Cooperación Alemana al Desarrollo. Lima: Cooperación Alemana al Desarrollo; 2017. [citado 2020 Jul. 20]. P.9. Disponible en:  
**[https://sswm.info/sites/default/files/reference\\_attachments/GIZ\\_2017.Manual para la cloración del agua en sistemas de abastecimiento de agua potable.pdf](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/GIZ_2017_Manual_para_la_cloracion_del_agua_en_sistemas_de_abastecimiento_de_agua_potable.pdf)**
40. Rectorado, Código de ética para la investigación. Elaborado por: Comité Institucional de Ética en Investigación. Aprobado con Resolución N° 0108-2016-CUULADECH católica: Chimbote; 2016. [citado 2020 Jul. 20]. p.2

## Anexos

## Anexo 01 Topográfico

## **ESTUDIO DE TOPOGRAFIA**

### **Generalidades.**

El trabajo del levantamiento topográfico se ha desarrollado de acuerdo a la necesidad del proyecto y planteamiento de los pobladores de la Localidad de Providencia, dentro de la Política de Desarrollo de la **Municipalidad Distrital de Trompeteros**, es la responsable de promover el desarrollo de actividades de índole educativo, cultural y saneamiento básico, brindando para este último factores que condicionan un ambiente idóneo para realizar sus actividades de aprendizaje de la niñez y juventud; y obedeciendo a lineamientos de una política de mejoramiento de la calidad de vida y de brindar una infraestructura sanitaria adecuada, por lo que la **Municipalidad Distrital de Trompeteros**, teniendo en cuenta su competencia de acuerdo a la ley Orgánica de Municipalidades en Educación, Cultura, Salud, Deportes, ha priorizado en su gestión la ejecución del Proyecto, “**Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Saneamiento En La Localidad de Providencia, Distrito de Trompeteros – Loreto – Loreto**”, y así mejorar las condiciones de vida de la población.

El estudio básico del levantamiento topográfico, se realizó con el fin de conocer posición relativa de puntos en la superficie de la tierra con sus respectivas alturas o cotas.

El presente trabajo consiste en medir distancias horizontales y verticales entre diversos puntos.- El complemento indispensable del levantamiento es el cálculo o procesamiento de datos obtenidos en campo; para posteriormente representarlos gráficamente en planos topográficos, perfiles y secciones transversales, que es el sustento donde se muestra la forma real del relieve del terreno en estudio.

Dentro del área de estudio se procedió a levantar topográficamente todo la zona a ser intervenida y respetar los componentes indicados en el perfil del proyecto. Asimismo, se realizó las medidas.

Para el desarrollo del trabajo del levantamiento topográfico en campo, se han utilizado un equipo de medición: **Estación Total** (equipo completo).

El área de estudio se encuentra a 80 mts. de la orilla del puerto principal; donde se pudo determinar zonas, planas y semiplanas con pendientes moderadas dado que la temperatura ambiental es constantemente cálida y húmeda, con precipitaciones pluviales intensas.

El estudio básico del levantamiento topográfico se ha desarrollado en dos etapas:

Se observa el centro educativo de la Localidad de Providencia.



Se observa el local comunal de la Localidad de Providencia.



Se observa el campo deportivo de la Localidad de Providencia.



Se observa el puerto de la Localidad de Providencia.



Se observa el levantamiento topográfico de la Localidad de Providencia.



Se observa el levantamiento topográfico de la Localidad de Providencia



A) **METODOLOGÍA DEL TRABAJO.**

✓ Trabajo de Campo:

Obtención y recopilación de información de toda el área de estudio del proyecto “Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Saneamiento En La Localidad de Providencia, Distrito de Trompeteros – Loreto – Loreto”

Levantamiento planimétrico: Se procedió a los trabajos de recopilación de información de campo, siendo importante destacar el levantamiento topográfico del área del terreno donde se desarrollara el proyecto, tales como infraestructura existente, viviendas, cercos, arboles etc. todos estos datos de carácter temporal y permanente que puede impedir en el diseño del proyecto.

✓ Trabajo de Gabinete:

Descarga de datos a través del office software Topcon Link

Procesamiento computarizado para la verificación de la información obtenida en Campo.

Dibujo en Auto CAD de los Planos altimétricos: Ubicación - Localización, Planta de topografía general (con coordenadas UTM referenciales, BM, etc.), Curvas de nivel, Perfiles longitudinales, Secciones transversales, etc.

✓ Objetivo del Estudio.

El estudio básico del levantamiento topográfico en dicha zona tiene como objetivos principales lo siguiente:

Determinar las características topográficas (altimetría y planimetría) dentro del área de estudio “Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Saneamiento En La Localidad de Providencia, Distrito de Trompeteros – Loreto – Loreto”, así

como el levantamiento del área y el perímetro, y/o infraestructuras cercanas para una mejor referencia que colindan con los mismos.

Obtener la Geometría: Plano altimétrico de la actual zona en estudio.

Diseñar la geometría: Plano altimétrico: con Ubicación y Localización, Planta general con coordenadas, Perfiles longitudinales, Secciones transversales y Curvas de nivel, etc.

B) **UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD.**

La Comunidad de Providencia se encuentra ubicada en el margen derecho del Rio Corrientes, en la Jurisdicción del Distrito de Trompeteros.

La ubicación política de la Localidad de Trompeteros, es la siguiente:

- País : Perú
- Región : Loreto
- Provincia : Loreto
- Distrito : Trompeteros
- Localidad : Providencia
- Región Natural : Selva

La única accesibilidad a la Localidad de Providencia es por la Vía Fluvial. El transporte fluvial tanto de pasajeros como de carga, está a cargo de empresas privadas. La primera por medio de deslizadores para pasajeros (Servicio de Transporte Rápido) con motores fuera de borda 200HP, que recorren la ruta Nauta – Providencia – Trompeteros.

C) **METODOLOGÍA DE TRABAJO.**

Para plantear la metodología para el Levantamiento topográfico del proyecto, se tuvo en cuenta los objetivos y alcances de los trabajos del servicio indicado en los términos de referencia, así como las condiciones físicas de la zona del proyecto.

El proceso del desarrollo del estudio topográfico del Proyecto, está considerada en las siguientes etapas:

✓ Trabajo de Campo:

Se procedió a los trabajos de recopilación de información de campo, siendo importante destacar el levantamiento topográfico del área donde se desarrollara el proyecto “Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Saneamiento En La Localidad de Providencia, Distrito de Trompeteros – Loreto – Loreto” para poder realizar un control y tener una información más exacta de los trabajos de campo se contó con equipos como Estación Total Completo, 2 Prismas, Wincha, GPS para determinar las Coordenadas UTM, etc.

✓ Trabajo de Gabinete:

Consiste en la descarga de todo el dato obtenido en el campo para el procesamiento computarizado de información, para posteriormente realizar el diseño del levantamiento topográfico (Planta General), con ayuda del software AutoCAD Civil 3D Land – 2009 para Topografía y Diseño de Carreteras, todo esto en forma automatizada con la ayuda de software especializado. Se utilizó Computadoras (Laptops unipersonales), impresoras, Plotter etc. Como resultado de esta parte del trabajo se ha obtenido toda la información representada en planos para el proyecto en referencia

Anexo N° 02 Estudio de Suelos.

## **INFORME TÉCNICO**

**ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE SANEAMIENTO**  
**“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE**  
**ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE**  
**PROVIDENCIA, DISTRITO DE TROMPETEROS PROVINCIA DE**  
**LORETO”**

**a. CONSIDERACIONES GENERALES**

En atención a la solicitud formulada por la entidad **SUNASS**, es el órgano regulador que contribuye al acceso y a la calidad de los servicios de agua potable y alcantarillado, cautelando de forma imparcial y objetiva los intereses de los usuarios en la “Evaluación y Mejoramiento Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable En La Localidad De Providencia, Distrito De Trompeteros Provincia De Loreto”, Las Entidades Prestadoras de Servicios de Saneamiento (EPS) operan en el ámbito urbano. Brindan servicios de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Servicios de Saneamiento. En nuestro país Las **obras de saneamiento** más comunes consisten en la instalación de colectores de aguas residuales, montaje y automatización de bombes de aguas residuales, e instalación de equipos accesorios que puedan ser necesarios

¿Qué dice la NOM 003?

NORMA Oficial Mexicana NOM-003-ECOL-1997, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.

## **b. ANTECEDENTES**

En vista que el Estudio de Suelos forma parte del proyecto y es requisito indispensable para establecer las condiciones de cimentación de las estructuras que se pretenden proyectar. La entidad **SUNASS**, recurre a tomar los servicios profesionales, El Plan Nacional de Saneamiento es el marco de orientación para integrar y armonizar las acciones de los diversos agentes que de una u otra forma intervienen en el desarrollo del sector saneamiento.

Respecto al tratamiento de las aguas residuales domésticas, el Plan Nacional de Saneamiento tiene como objetivo ampliar la cobertura y mejorar la calidad y sostenibilidad de los servicios de aguas servidas y disposición de excretas Para cumplir este objetivo, el mencionado plan ha definido la meta de cobertura de 100% para el tratamiento de aguas residuales vertidas al sistema de abastecimiento de agua potable en la Localidad de Providencia

Como también Una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales – PTAR realiza la limpieza del agua usada y las aguas residuales para que pueda ser devuelto de forma segura a nuestro medio ambiente. Eliminar los sólidos, desde plásticos, trapos y vísceras hasta arena y partículas más pequeñas que se encuentran en las aguas residuales.

### **c. OBJETIVO DEL ESTUDIO**

El objetivo es investigar los suelos donde se pretende sanear el sistema de abastecimiento de agua potable, para lo cual se realizan trabajos de calicatas, analizando las muestras de suelo, obteniendo resultados y conclusiones de los ensayos de campo y laboratorio con el fin de establecer con mejor criterio el comportamiento mecánico del suelo de fundación.

Por otro lado después de realizar las evaluaciones en campo y obtener los resultados de laboratorio, así como la aplicación de teorías y experiencias de la mecánica de suelos que se han desarrollado con la finalidad de establecer las condiciones actuales de estratigrafía del suelo y adecuados criterios de diseño para el abastecimiento proyectada, al conocimiento de la zona de Selva, nos permitirá determinar la capacidad portante admisible del suelo producida por la aplicación de cargas estáticas generadas por la superestructura de las obras proyectadas.

También se toma en cuenta que en todos los casos deben satisfacer las dos condiciones de sustentación de cargas externas esto es; que el coeficiente de seguridad de saneamiento con respecto al suelo; tenga un valor aceptable de acuerdo al tipo de saneamiento adoptada y, en segundo lugar, que las deformaciones provocadas y patologías existentes por efecto de asentamientos diferenciales no sean demasiado grandes a fin de no producir daños irreparables en las estructuras.

Por otro lado, se tiene como finalidad considerar todos los factores necesarios para tomar en cuenta en la determinación del tipo de cimentación a adoptarse, esto es referido a la Superestructura, a las propiedades mecánicas del suelo y a las condiciones económicas.

Asimismo obtener el perfil estratigráfico del suelo y adecuados criterios de diseños de abastecimiento que se proyecta, aunado el conocimiento de las zonas de selva, nos permitirá determinar el valor relativo del suelo; dato necesario en la etapa de diseño;

El Objetivo del proyecto es lograr que la Comunidad de Providencia, cuente con los servicios básicos de agua potable, en calidad y cantidad destinado para el consumo humano, así como el mejoramiento de la calidad de vida a través de la construcción del sistema del servicio de agua, saneamiento y tratamiento de las aguas servidas

#### **d. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO**

La Comunidad de Providencia se encuentra ubicada en el margen derecho del Rio Corrientes, en la Jurisdicción del Distrito de Trompeteros.

La ubicación política de la Localidad de Trompeteros, es la siguiente:

✓ País	:	Perú
✓ Región	:	Loreto
✓ Provincia	:	Loreto
✓ Distrito	:	Trompeteros
✓ Localidad	:	Providencia
✓ Región Natural	:	Selva

Los BMS definidos para el proyecto han sido determinados en base a la Cota de Máxima Inundación (año 2012 = 98.00 msnm) proporcionado por la Marina Guerra del Perú, en función al cual se ha realizado la geo-referenciación de la Comunidad de Providencia:

❖ **Acceso a la Zona de Estudio**

En la visita realizada se pudo constatar que el principal acceso a la zona de estudio es a través de la fluvial ubicándose en el margen derecho del río Napo; tomando los tiempos que se detallan en el cuadro siguiente. Dichos tiempos son tomados desde la Ciudad de Iquitos.

ITEM	TRAYECTO	TIPO DE VIA			TIEMPO DE VIAJE
		ASF.	AFIR.	FLUVIAL	
1	Ciudad de Iquitos Localidad de Providencia	.		1 día	La Comunidad de Providencia se encuentra ubicada en el margen derecho del Río Corrientes
2	Localidad de Providencia – Distrito Trompeteros			24 horas	

❖ **Período de Diseño**

Consideraremos un período de diseño de 20 años, de Diseño de Providencia.

❖ **Factores Climáticos**

Se encuentra a una altitud promedio de 117 msnm a 110 msnm, cuyo terreno natural presenta un relieve semiplano, pendientes relativamente pronunciadas que van del orden del 0.5% al 2%. (VERPLANO PLANTA TOPOGRAFICA). BM adoptado para el proyecto han sido determinados en base a la Cota de Máxima Inundación (año 2012 = 98.00 msnm) proporcionado por la Marina de Guerra del Perú. El clima de la localidad es tropical, cálido y lluvioso, con temperatura máxima media anual entre 30.5° y 31.0 °C y temperatura mínima media anual entre 21.0° y 21.5°C.

## **GRÁFICOS**

### **ANEXOS 03. GRÁFICOS DE EVALUACIÓN**

**DISEÑO DE SEDIMENTADOR LOCALIDAD DE PROVIDENCIA**

DESCRIPCIÓN	Und.	S	USAR	CRITERIO
CAUDAL DE DISEÑO, QMD	Q	m3/s	<b>0.00091</b>	
ANCHO SEDIMENTADOR	B	mts.	<b>1.80</b>	
LONGITUD DE ENTRADA AL SEDIMENTADOR	L1	mts.	<b>0.80</b>	Asumido
ALTURA DEL SEDIMENTADOR	H	mts.	<b>0.80</b>	
PENDIENTE EN EL FONDO	S	dec.	0.10	Asumido
VELOCIDAD DE PASO EN C/. ORIFICIO	Vo	m/s	0.10	Asumido
DIAMETRO DE C/. ORIFICIO	D	mts.	0.025	Asumido
SECCION DEL CANAL DE LIMPIEZA	A2	m2	0.03	Asumido
VELOCIDAD DE SEDIMENTACIÓN	VS	m/s	0.00013	VS, Calculada: Stokes, Allen ó Newton
ÁREA SUPERFICIAL DE LA ZONA DE DECANTACIÓN	AS	m2	6.962	AS=Q/VS
LONGITUD EN LA ZONA DE SEDIMENTACIÓN	L2	mts.	3.868	<b>3.90</b> L2=AS/B
LONGITUD TOTAL DEL SEDIMENTADO	LT	mts.	4.70	4.70 LT=L1+L2
RELACIÓN (L2/B) EN LA ZONA DE SEDIMENTACIÓN	L2/B	adim.	<b>2.17</b>	<b>2.8&lt;L2/B&lt;6 ; verificar</b>
VELOCIDAD HORIZONTAL DEL FLUJO, VH<0.55	VH	cm/s	0.063	VH=100*Q/(B*H)
TIEMPO DE RETENCIÓN DE LA UNIDAD	To	hr.	1.709	To=(AS*H)/(3600*Q)
ALTURA MÁXIMA EN LA TOLVA DE LODOS	H1	mts.	<b>1.19</b>	H1=H+(S)*L2
ALTURA DE AGUA EN EL VERTEDERO DE SALIDA	H2	mts.	0.015	H2=(Q/1.84*L2)^(2/3)
ÁREA TOTAL DE ORIFICIOS	Ao	m2.	0.009	Ao=Q/Vo
ÁREA DE CADA ORIFICIO	ao	m2.	0.00049	ao=0.7854*D^2
NÚMERO DE ORIFICIOS	n	adim.	18.43868093	<b>18</b> Asumirredondeopara N1 y N2

ALTURA DE LA CORTINA CUBIERTA CON ORIFICIOS	h	mts.	0.48		$h=H-(2/5)*H$
NÚMERO DE ORIFICIOS A LO ANCHO, B	N1	adim.	5		
NÚMERO DE ORIFICIOS A LO ALTO, H	N2	adim.	3		
ESPACIAMIENTO ENTRE ORIFICIOS	a	mts.	0.24		$a=h/(N2-1)$
ESPACIAMIENTO LATERAL RESPECTO A LA PARED	a1	mts.	0.42		$a1=(B-a*(N1-1))/2$
TIEMPO DE VACEADO EN LA UNIDAD	T1	min.	2.57		$T1=(60*AS*(H)^{(1/2)})/(4850*A^2)$
CAUDAL DE DISEÑO EN LA TUBERÍA DE DESAGÜE	q	l/s.	43.926		$q=(1000*LT*B*H)/(60*T1)$

**DISTRITOS CON MENOS DEL 25% DE VIVIENDAS CONECTADAS A LA RED DE AGUA POTABLE**

N°	Región	Distrito	Población (Proyección 2020)	N° de viviendas total	Viviendas conectadas a la red de agua potable	
					Conectadas	%
1	Loreto	Rosa Panduro	631	152	0	0,0
2	Loreto	Yaguas	1 513	305	0	0,0
3	Loreto	Jeberos	4 688	989	0	0,0
4	Loreto	Alto Nanay	3 195	760	1	0,2
5	Loreto	Cahuapanas	7 973	1 435	3	0,2
6	Loreto	Urarinas	13 671	2 721	7	0,3
7	Loreto	Andoas	14 759	2 556	23	1,0
8	Loreto	Parinari	6 629	1 365	14	1,1
9	Loreto	Jenaro Herrera	5 197	951	12	1,4
10	Loreto	Pastaza	6 357	1 172	16	1,5
11	Loreto	Trompeteros	10 313	1 810	39	2,3
12	Loreto	Sarayacu	15 617	3 337	70	2,4
13	Loreto	Putumayo	4 449	1 057	27	3,4
14	Loreto	Emilio San Martín	7 035	1 408	50	4,0
15	Loreto	Balsapuerto	16 844	3 266	137	4,7
16	Loreto	Barranca	15 586	3 581	135	4,9
17	Loreto	Yaquerana	2 349	543	24	5,8
18	Loreto	Santa Cruz	4 339	944	64	7,5
19	Loreto	Maquia	8 713	1 563	115	7,7
20	Loreto	Lagunas	13 965	3 016	202	7,9
21	Loreto	Morona	5 098	1 002	72	8,0
22	Loreto	Torres Causana	5 166	1 155	68	8,1
23	Loreto	Napo	17 346	3 245	261	8,9
24	Loreto	Teniente Manuel Clavero	2 955	695	51	9,8
25	Loreto	La Amazonas	9 086	1 938	181	10,8
26	Loreto	Yavari	10 414	2 160	191	10,8
27	Loreto	Ramón Castilla	23 380	4 998	478	11,8
28	Loreto	AltoTapiche	1 733	373	36	11,8
29	Loreto	Puinahua	4 855	1 082	115	12,3

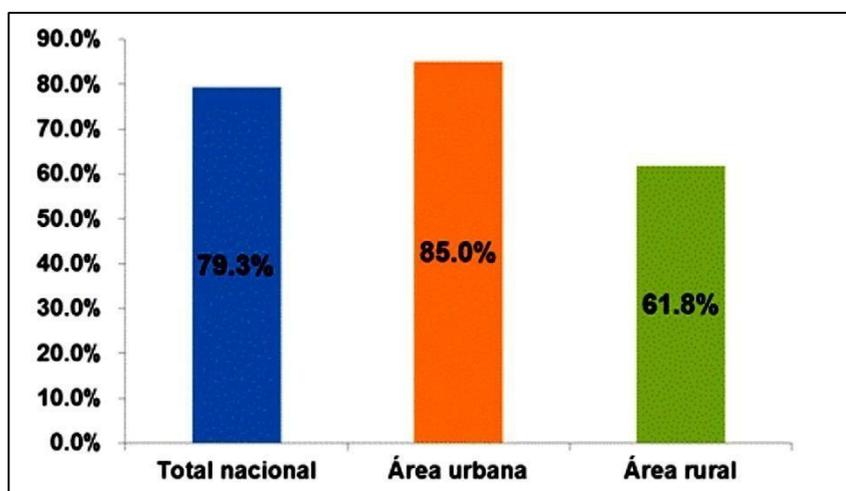
**DISTRITOS CON PORCENTAJES ENTRE EL 50% y 75% DE VIVIENDAS CONECTADAS A LA RED DE AGUA POTABLE**

N°	Región	Distrito	Población (Proyección 2020)	N° de viviendas total	Viviendas conectadas a la red de agua potable	
					Conectadas	%
1	Loreto	Punchana	89 280	17 911	8 604	54,8
2	Loreto	Inahuaya	1 844	461	222	57,4
3	Loreto	Capelo	2 725	675	344	59,9
4	Loreto	San Juan Bautista	145 648	36 641	18 192	60,6
5	Loreto	Yurimaguas	97 535	22 962	12 047	63,9
6	Loreto	Belén	73 077	15 691	9 761	72,5

**DISTRITOS CON MÁS DEL 75% DE VIVIENDAS CONECTADAS A LA RED DE AGUA POTABLE**

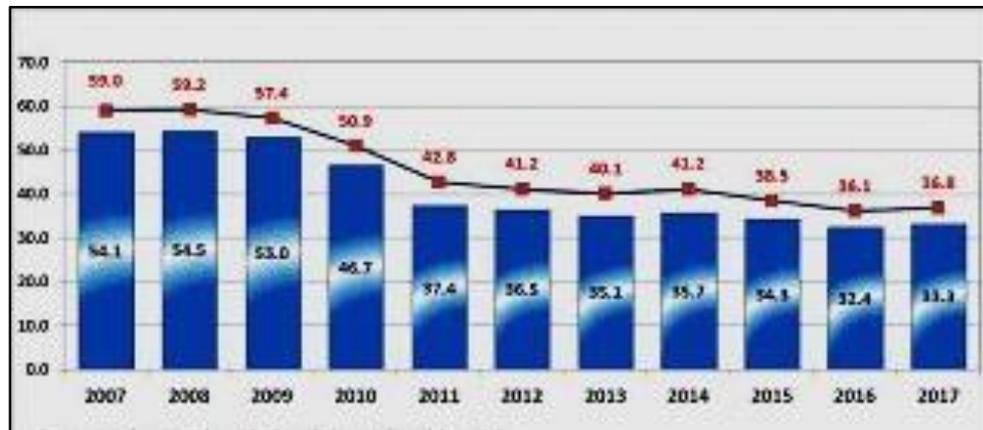
N°	Región	Distrito	Población (Proyección 2020)	N° de viviendas total	Viviendas conectadas a la red de agua potable	
					Conectadas	%
1	Loreto	Iquitos	168 923	32 201	25 273	89,0

*Gráfico 1.* Coberturas de agua potable Crecimiento poblacional 2020 INEI



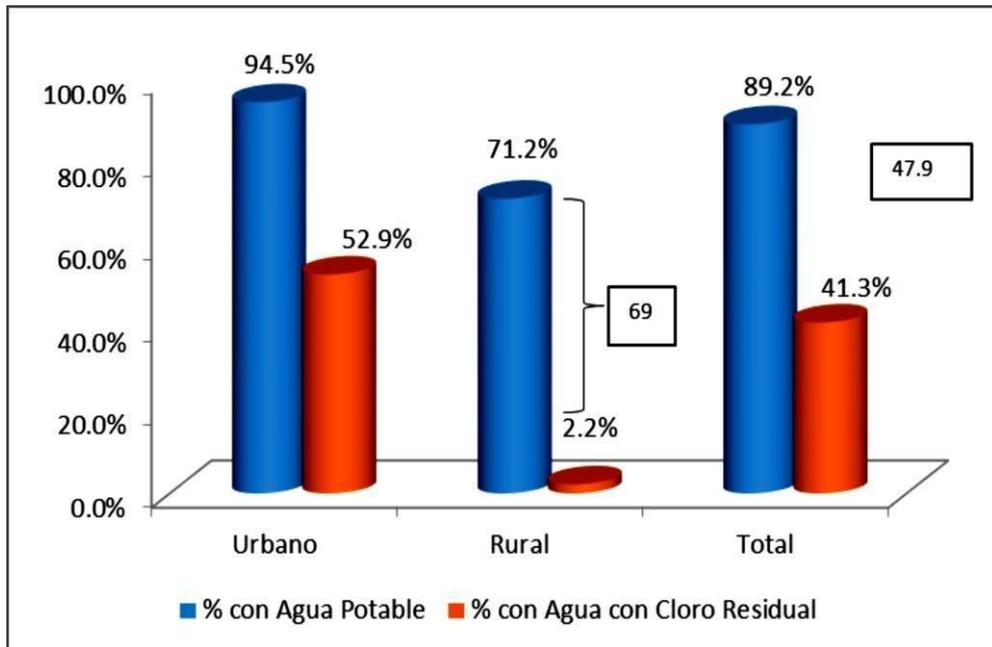
Fuente: Elaboración Propia.

**Gráfico N° 02** Situación de los sistemas sanitarios de las pequeñas ciudades



Fuente: MVCS, Diagnóstico sobre el abastecimiento de agua y saneamiento en el ámbito rural”

**Gráfico N° 03** Porcentaje de población con acceso al agua con cloro

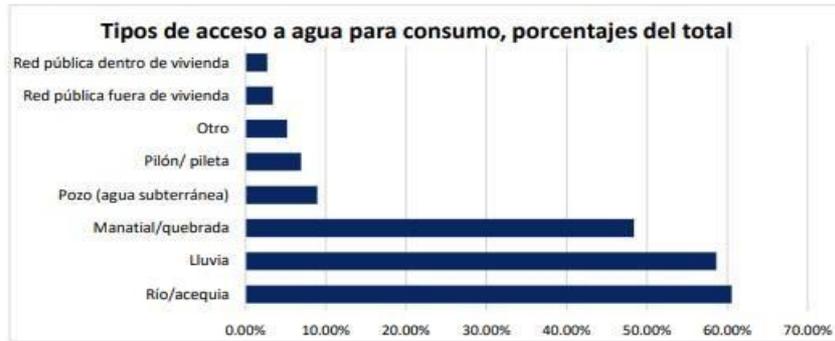


Fuente: IEP – 2019.

### Gráfico N° 04 Tipos de Acceso de agua para consumo

En las siguientes secciones se abordará el Plan de Cierre de Brechas, por cuanto contiene un componente vinculado al sector de agua y saneamiento.

Respecto a los tipos de fuente de agua utilizadas por las comunidades nativas consideradas en el diagnóstico para la elaboración del Plan de Cierre de Brechas, se advierte que la principal fuente es el río; la segunda es el agua de la lluvia; y la tercera es el agua de manantial o de quebradas, las cuales se encontrarían en riesgo por la realización de actividades ilegales u otras llevadas a cabo por agentes externos a las comunidades.



Fuente: Elaboración Propia.

Anexo N° 04 Metrados

**Tabla 1. Metrado de Captación**

4	ENTIDAD	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TROMPETEROS								
5	LUGAR	: LOCALIDAD DE:PROVIDENCIA								
6	AMBIENTE	: PONTON DE CAPTACIÓN								
7	ESPECIAL.	: SISTEMA DE AGUA POTABLE								
8	FECHA	: AGOSTO 2021								
9										
10	ITEMS	DESCRIPCIÓN	Nº	DIMENSIONES			TOTALES		UND.	
11			VECES	Largo	Ancho	Alto	PARC.	TOTAL		
12	01	SISTEMA DE AGUA POTABLE								
13	01.01	OBRAS PROVICIONALES								
14	01.01.01	CARTEL DE OBRA	1.00					1.00	Und	
15	01.01.02	ALMACEN DE OBRA DE 6.00M X 12.00M	1.00					1.00	Und	
16	01.02	TRABAJOS PRELIMINARES								
17	01.02.01	FLETE TERRESTRE	510.00					510.00	Ton	
18	01.02.02	FLETE FLUVIAL	510.00					510.00	Ton	
19	01.02.03	FLETE CARGUIO Y DESCARGUIO	510.00					510.00	Ton	
20	01.02.04	MOVILIZACION Y DEMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS DE NAUTA A PROVIDENCIA	2.00					2.00	Und	
21	01.03	SEGURIDAD Y SALUD								
22	01.03.01	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	1.00					1.00	Glb	
23	01.03.02	EQUIPOS PARA PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)	1.00					1.00	Glb	
24	01.03.03	EQUIPOS PARA PROTECCIÓN COLECTIVO (EPI)	1.00					1.00	Glb	
25	01.03.04	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	1.00					1.00	Und	
26	01.03.05	CAPASITACIÓN EN SEGURIDAD	1.00					1.00	Glb	
27	01.03.06	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD, DURANTE EL TRABAJO.	1.00					1.00	Glb	
28	01.04	CAPACITACION A LA JASS								
29	01.04.01	CHARLA DE CAPACITACION A LA JASS	3.00					3.00	Mes	
30	01.05	PONTÓN DE CAPTACIÓN								
31	01.05.01	PONTÓN FLOTANTE								
32	01.05.01.01	BARADO DE PONTON SOBRE MADERA	1.00					1.00	Und	
33	01.05.01.02	BALSA DE CAPTACION METÁLICA	1.00					1.00	Und	
34	01.05.01.03	BITA DOBLE DE ACERO DE 3" DIAMETRO	1.00					4.00	Und	
35	01.05.01.04	ESTRUCTURA SOBRE BALSA DE CAPTACIÓN	1.00					1.00	Und	
36	01.05.01.05	COBERTURA CON PLANCHAS TERMOACUSTICAS	1.00					23.80	m2	
37	01.05.02	PINTURA								
38	01.05.02.01	LIMPIEZA MECÁNICA INTERIOR Y EXTERIOR DE PONTÓN						166.20	m2	
39		Idem Pintura externa e interna de balsa y caseta	1.00				166.20			
40										
41	01.05.02.02	PINTURA EN PARTE EXTERNA DE BALSA						44.06	m2	
42		Parte superior	1.00	4.80	3.60		17.28			
43		Parte inferior	1.00	4.00	3.60		14.40			
44		Lados laterales	2.00	4.00	0.70		5.60			

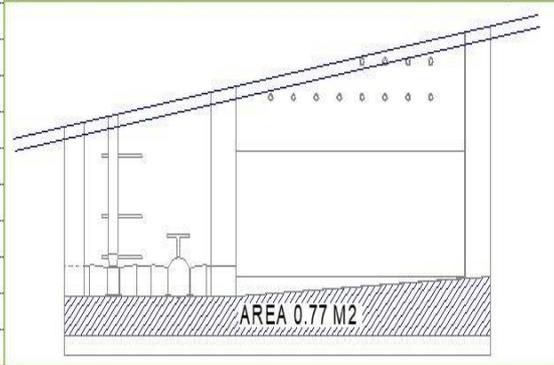
## Tablas N° 02 Línea de expulsión

4	ENTIDAD	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TROMPETEROS										
5	LUGAR	: LOCALIDAD PROVIDENCIA										
6	AMBIENTE	: LÍNEA DE IMPLUSIÓN										
7	ESPECIAL.	: SISTEMA DE AGUA POTABLE										
8	FECHA	: Agosto 2021										
9												
10	ITEMS	DIMENSIONES	Nº	DIMENSIONES			TOTALES		UND.			
11			VECES	Largo	Ancho	Alto	PARC.	TOTAL				
12	01.06	LÍNEA DE IMPULSION										
13	01.06.01	MACIZO DE TRANSICION										
14	01.06.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS										
15	01.06.01.01.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO								3.80	m3	
16			1.00	2.00	1.00	1.90		3.80				
17												
18	01.06.01.01.02	RELLENO APISONADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO								1.03	m3	
19			1.00	1.00	0.55	1.10		0.61				
20			1.00	1.00	0.55	0.60		0.33				
21			1.00	1.00	0.45	0.20		0.09				
22												
23	01.06.01.01.03	ACARREO DE MATERIAL PROVENIENTE DE LA EXCAVACIÓN								3.46	m3	
24		EXCAVACION MANUAL EN TERRENO		1.00	3.80	3.80						
31	01.06.01.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	1.00							3.46	m3	
32												
33	01.06.01.02	OBRAS DE MORTERO SIMPLE										
34	01.06.01.02.01	SOLADO PARA ZAPATA DE 2" MEZ. 1:10 VAC. CON CARRETILLA								1.20	m2	
35			1.00	2.00	0.60			1.20				
36												
37	01.06.01.03	OBRAS DE MORTERO ARMADO										
38	01.06.01.03.01	MORTERO f'c= 175 Kg/cm2								1.20	m3	
39												
40			1.00		0.60	2.00		1.20				
41												
42	01.06.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO								2.90	m2	
43												
44		Laterales	2.00			2.00		2.00				
45												
46		Frontal y posterior	2.00		0.60	1.50		0.90				
47												
48	01.06.01.03.03	ACERO CORRUGADO fy= 4,200 Kg/cm2								36.95	m2	
49			CANT	L		KG						
50		Longitudinales	23.00	0.50		0.58		6.67				
51												
52		Verticales	4.00	13.05		0.58		30.28				
53												
54												
56	01.06.01.04	TUBERIAS Y ACCESORIOS										
57	01.06.01.04.01	ACCESORIOS - MACIZO DE TRANSICION Ø 3"								1.00	Und	
58			1.00					1.00				
59												
60	01.06.02	IMPULSIÓN										
61	01.06.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS										
62	01.06.02.01.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO								37.24	m3	
63		Total	1.00	80.00	0.50	0.90		36.00				
64												
65		EXCAVACION MANUAL PARA BLOQUE DE ANCLAJE A TUBERIA										
66		En línea de Impulsión	4.00	0.60	0.40	0.40		0.38				
67		En distribución de accesorios	9.00	0.60	0.40	0.40		0.86				
68												
69	01.06.02.01.02	RELLENO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO								13.90	m3	
70												
71		Total	1.00	80.00	0.60	0.30		14.40				
72		Dcto Area de tubería 3"	1.00	80.00	0.006			0.50				
73												
74	01.06.02.01.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO								28.80	m3	
75												
76		Total	1.00	80.00	0.60	0.60		28.80				
77												
78	01.06.02.01.04	NIVELACION Y REFINE (INTERIOR APISONADO MANUAL)								192.00	m2	

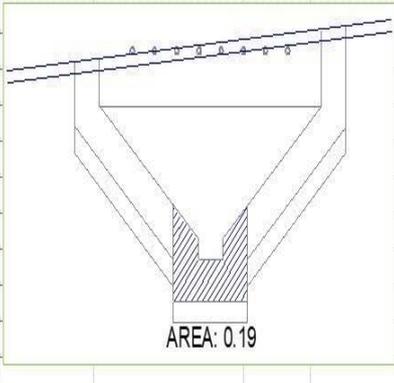
### Tablas N° 03 Planta de Tratamiento.

4	ENTIDAD	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TROMPETEROS							
5	LUGAR	: LOCALIDAD PROVIDENCIA							
6	AMBIENTE	: SEDIMENTADOR							
7	ESPECIAL.	: SISTEMA DE AGUA POTABLE							
8	FECHA	: Agosto 2021							
9									
10	ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	Nº v	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
11					LARGO	ANCHO	ALTO		
12	1.07	PLANTA DE TRATAMIENTO							
13	01.07.01	SEDIMENTADOR CONVENCIONAL DE FLUJO HORIZONTAL							
14	01.07.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES							
15	01.07.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO EN SEDIMENTADOR	M2	1.00	7.90	2.20		17.38	19.45
16		Caja de Registro		1.00	1.15	1.80		2.07	
17									
18	01.07.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO EN SEDIMENTADOR	M2	1.00	7.90	2.20		17.38	19.45
19		Caja de Registro		1.00	1.15	1.80		2.07	
20									
21	01.07.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
22	01.07.01.02.01	EXCAVAC. DE ZANJA PARA SEDIMENTADOR					Area		22.60
23		En sedimentador	M3	1.00	2.20	8.85		19.47	
24		En Caja de registro	M3	1.00	1.80	1.74		3.13	
25									
26	01.07.01.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO							10.62
27				1.00	1.20	8.85		10.62	
28									

40	01.07.01.04	OBRAS DE MORTERO ARMADO							
41	01.07.01.04.01	MORTERO f <sub>c</sub> =210 KG/CM <sup>2</sup> LOSA DE FONDO					Area		9.36
42		EN CUNETETA TRANSVERSAL	M3	1.00	0.44	0.77		0.34	
43									
44									
45									
46									
47									
48									
49									
50									
51									
52									



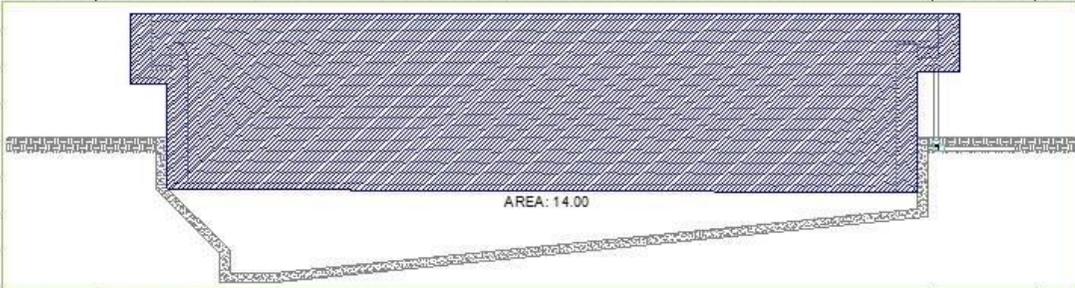
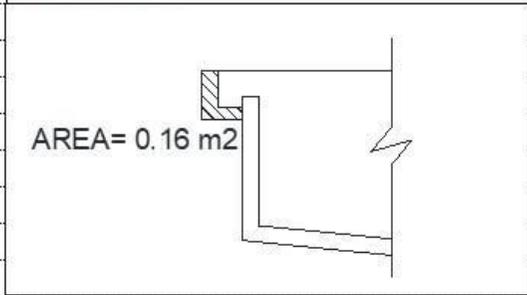
53							Area		
54		EN CUNETETA LONGITUDINAL	M3	1.00	6.17	0.19		1.17	
55									
56									
57									
58									
59									
60									
61									
62									
63									
64									
65									



**Tablas N° 04 Muros Laterales**

LADO A Y B	M3	2.00	0.20	3.85	1.54
					
EN MUROS LATERALES	M3	2.00	0.20	14.00	5.60
					
				Area	
				14.00	5.60

**Tablas N° 05 Muros Laterales y caja de registro**

								
	EN VERTEDERO	M3	2.00	2.20	Area	0.16	0.70	
								
	CAJA DE REGISTRO	M3	1.00	1.30	1.15	0.20	0.30	
01.07.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO LOSA DE FONDO							<b>7.64</b>
		M2	2.00	7.90	0.30	4.74		
			2.00	7.90	0.10	1.58		

3	ENTIDAD	: MUNICIPALIDAD DE TROMPETEROS									
4	LUGAR	: LOCALIDAD DE PROVIDENCIA									
5	AMBIENTE	: TANQUE CISTERNA									
6	ESPECIAL.	: SISTEMA DE AGUA POTABLE									
7	FECHA	: AGOSTO 2021									
8											
9	ITEMS	DESCRIPCIÓN	Nº	DIMENSIONES			TOTALES		UND.		
10			VECES	Largo	Ancho	Alto	PARC.	TOTAL			
11	01.07.04	CISTERNA - 18.00 m3									
12	01.07.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES									
13	01.07.04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL (con pico, lampa, y carretilla)						12.96	m2		
14		Cisterna	1.00	3.60	3.60		12.96				
15	01.07.04.01.02	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO (con Teodolito o Nivel)						12.96	m2		
16		Cisterna	1.00	3.60	3.60		12.96				
17											
18	01.07.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS									
19	01.07.04.02.01	EXCAVACION DE ZANJA PARA CISTERNA						37.71	m3		

01.07.04.02.01	EXCAVACION DE ZANJA PARA CISTERNA								<b>37.71</b>	<b>m3</b>
	Cisterna		1.00	3.60	3.60	2.91	37.71			
01.07.04.02.02	REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJA EXCAVADO								<b>12.96</b>	<b>m2</b>
	Cisterna		1.00	3.60	3.60		12.96			
01.07.04.02.03	CAMA DE ARENA DE 0.10m								<b>12.96</b>	<b>m2</b>
	Cisterna		1.00	3.60	3.60		12.96			
01.07.04.02.04	ACARREO DE MATERIAL PROVENIENTE DE LA EXCAVACIÓN								<b>47.14</b>	<b>m3</b>
	EXCAVACION DE ZANJA PARA CISTERNA		1.00	37.71						
	RELLENO						37.71			
	Espanjamiento 25%		1.00	1.25						
	Total material acarreado			47.14						
01.07.04.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00 MT.		1.00	47.14					<b>47.14</b>	<b>m3</b>
<b>01.07.04.03</b>	<b>MORTERO SIMPLE</b>									
01.07.04.03.01	SOLADO DE e=4"								<b>12.96</b>	<b>m2</b>
	Total		1.00	3.60	3.60		12.96			

**Tablas N° 06** Encofrado y Desencofrado

01.08.04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CISTERNA								<b>78.17</b>	<b>m2</b>
	losa superior			1.00	5.00	5.00		25.00		
	losa superior costados			1.00	15.60		0.20	3.12		
	muros			1.00	20.00		2.31	46.20		
	pared de Tapa			2.00	3.50		0.55	3.85		
01.08.04.04.03	ACERO CORRUGADO fy= 4,200 Kg/cm2								<b>1,457.08</b>	<b>kg</b>
	En losa inferior acero Ø 1/2" @.0.20m				LONG	N° VECES	PESO			
	Longitudinal			2.00	5.60	18.00	1.02	205.63		
	transversal			2.00	5.60	18.00	1.02	205.63		
	En Paredes acero Ø 1/2" @ 0.20m									
	Longitudinal				LONG	N° VECES	PESO			
	lado 4.6			2.00	5.37	14.55	1.02	159.39		
	lado 3.5			2.00	5.40	14.55	1.02	160.28		
	vertical									
	lado 4.6			2.00	3.35	18.00	1.02	123.01		
	lado 3.5			2.00	3.35	18.00	1.02	123.01		
	En losa superior acero Ø 1/2" @.0.20m				LONG	N° VECES	PESO			
	Longitudinal			2.00	5.60	18.00	1.02	205.63		
	vertical			2.00	5.60	18.00	1.02	205.63		



**Tablas N° 07 Enchapes**

<b>01.08.04.06</b>	<b>ENCHAPE</b>										
01.08.04.06.01	ENCHAPE DE CERÁMICA 0.40m x 0.40m									<b>159.77</b>	<b>m2</b>
	Idem a tarrajeo primario	1.00	159.77					159.77			
<b>01.08.04.07</b>	<b>DESAGUE TANQUE CISTERNA</b>										
01.08.04.07.01	EXCAVACION MANUAL PARA ZANJAS									<b>4.48</b>	<b>m3</b>
	Evacuación hacia drenaje	2.00	7.00	0.40	0.80			4.48			
01.08.04.07.02	TUBO PVC P/DESAGUE Ø 4", clase pesado									<b>7.00</b>	<b>ml.</b>
	Hacia discipador	1.00	7.00					7.00			
01.08.04.07.03	RELLENO APISONADO CON MATERIAL PROPIO									<b>4.73</b>	<b>m3</b>
	Vol de excavación	1.00	4.48								
	Dscto Vol Tubo	1.00	<u>0.84</u>	0.01							
			3.64								
	por esponjamiento 30%		<u>1.30</u>								
	total		4.73					4.73			



**Tablas N° 09** Instalaciones Sanitarias

06.10.00	<u>INSTALACIONES SANITARIAS</u>								
06.10.01	Sistema de Rebose y Desague de Reservorio	1.00	1.00				1.00	<b>1.00</b>	<b>UND</b>
06.10.02	Sistema de Ingreso de Linea de Impulsion	1.00	1.00				1.00	<b>1.00</b>	<b>UND</b>
06.10.03	Sistema de Aducion de Reservorio	1.00	1.00				1.00	<b>1.00</b>	<b>UND</b>
06.11.00	<u>SISTEMA DE DESAGUE DE RESERVORIO - R1</u>								
06.11.01	Excavacion de zanja para tuberias	1.00	1.00	128.15	0.50	1.20	76.89	<b>76.89</b>	<b>M3</b>
06.11.02	Refine, Nivelacion y Compactacion en fondo de zanja	1.00	1.00	128.15	0.50		64.08	<b>64.08</b>	<b>m2</b>
06.11.03	Cama de Arena e= 0.10 m	1.00	1.00	128.15	0.50		64.08	<b>64.08</b>	<b>m2</b>
06.11.04	Relleno y Compactacion con material propio	1.00	1.00	128.15	0.50	1.10	70.48	<b>70.48</b>	<b>M3</b>
06.11.05	Eliminacion de material de excavaciones excedentes a 100 m de la obra	1.00	1.00	6.41			8.01	<b>8.01</b>	<b>M3</b>
06.11.06	Suministro e instalacion de Tuberia PVC ISO 4435 serie 25 de 160 mm	1.00	1.00	125.18			125.18	<b>125.18</b>	<b>ml</b>
06.11.07	Buzon de mortero armado Ø 1.20 m hasta 2.00 m	1.00	1.00	3.00			3.00	<b>3.00</b>	<b>UND</b>
06.11.08	Caja Disipadora de Energia F'c= 175 Kg/cm2	1.00	1.00	1.00			1.00	<b>1.00</b>	<b>UND</b>

Anexo N° 05 Costos y Presupuestos

Item	Descripción	Und.
<b>01</b>	<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>	
<b>01.01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>	
01.01.01	CARTEL DE OBRA	und
01.01.02	ALMACEN DE OBRA DE 6.00M X 12.00M	und
<b>01.02</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>	
01.02.01	FLETE TERRESTRE	ton
01.02.02	FLETE FLUVIAL	ton
01.02.03	FLETE CARGUIO Y DESCARGUIO	ton
01.02.04	MOVILIZACION Y DEMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS DE NAUTA A CUCHARA	und
<b>01.03</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>	
01.03.01	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.	GLB
01.03.02	EQUIPOS PARA PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)	GLB
01.03.03	EQUIPOS PARA PROTECCIÓN COLECTIVO (EPI)	GLB
01.03.04	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	und
01.03.05	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD	GLB
01.03.06	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD, DURANTE EL TRABAJO.	GLB
<b>01.04</b>	<b>CAPACITACION A LA JASS</b>	
01.04.01	CHARLA DE CAPACITACION A LA JASS	mes
<b>01.05</b>	<b>PONTON DE CAPTACIÓN</b>	
<b>01.05.01</b>	<b>PONTON FLOTANTE</b>	
01.05.01.01	BARADO DE PONTON SOBRE MADERA	und
01.05.01.02	BALSA DE CAPTACION METÁLICA	und
01.05.01.03	BITA DOBLE DE ACERO DE 3" DIAMETRO	und
01.05.01.04	ESTRUCTURA SOBRE Balsa DE CAPTACIÓN	und
01.05.01.05	COBERTURA CON PLANCHAS TERMOACUSTICAS	m2
<b>01.05.02</b>	<b>PINTURA</b>	
01.05.02.01	LIMPIEZA MECÁNICA INTERIOR Y EXTERIOR DE PONTÓN	m2
01.05.02.02	PINTURA EN PARTE EXTERNA DE Balsa	m2
01.05.02.03	PINTURA EN PARTE INTERNA DE Balsa	m2
01.05.02.04	PINTURA ANTICORROSIVA EN COBERTURA	m2
<b>01.05.03</b>	<b>MACIZO DE ANCLAJE</b>	
<b>01.05.03.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>	
01.05.03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2.
01.05.03.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2
<b>01.05.03.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	
01.05.03.02.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m3
01.05.03.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3
01.05.03.02.03	ACARREO DE MATERIAL PROVENIENTE DE LA EXCAVACIÓN	m3
01.05.03.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE	m3
<b>01.05.03.03</b>	<b>OBRAS DE MORTERO SIMPLE</b>	
01.05.03.03.01	SOLADO e=4"	m2
<b>01.05.03.04</b>	<b>OBRAS DE MORTERO ARMADO</b>	

01.05.03.04.01	MORTERO f' c = 175 kg/cm2	m3
01.05.03.04.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADOS	m2
01.05.03.04.03	FIERRO CORRUGADO FY=4,200 kg/cm2 incluye colocado + 5% desperdicios	kg
<b>01.05.03.05</b>	<b>FIJACIÓN DE PONTON A TIERRA</b>	
01.05.03.05.01	CABLE DE FIJACIÓN PONTON	und
<b>01.05.04</b>	<b>TUBERIA Y ACCESORIOS</b>	
01.05.04.01	ACCESORIOS SISTEMA DE CAPTACIÓN Y BOMBEO, SALIDA Ø 3"	und
<b>01.05.05</b>	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y MECÁNICAS</b>	
01.05.05.01	CENTROS DE LUZ	pto
01.05.05.02	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR CON PUESTA A TIERRA	pto
01.05.05.03	SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE	pto
01.05.05.04	ARTEFACTO FLUORESCENTE RECTO ISPE 2 X 40 W inc. carcasa metálica + 2 arrancadores + 2 rectancias	und
01.05.05.05	PUESTO A TIERRA DE PONTON	und
01.05.05.06	INSTALACION DE LUZ DE BALIZAJE	und
01.05.05.07	GABINETE METALICO	und
01.05.05.08	INSTALACION DE ELECTROBOMBAS Q=2.04 LPS	und
01.05.05.09	TABLERO GENERAL DE PONTON	und
01.05.05.10	CAJA DE PASE	und
<b>01.06</b>	<b>LINEA DE IMPULSIÓN</b>	
<b>01.06.01</b>	<b>MACIZO DE TRANSICIÓN</b>	
<b>01.06.01.01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	
01.06.01.01.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO	m3
01.06.01.01.02	RELLENO APISONADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3
01.06.01.01.03	ACARREO DE MATERIAL PROVENIENTE DE LA EXCAVACIÓN	m3
01.06.01.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3
<b>01.06.01.02</b>	<b>OBRAS DE MORTERO SIMPLE</b>	
01.06.01.02.01	SOLADO PARA ZAPATA DE 2" MEZ. 1:10 VAC. CON CARRETILLA	m2
<b>01.06.01.03</b>	<b>OBRAS DE MORTERO ARMADO</b>	
01.06.01.03.01	MORTERO f' c = 175 kg/cm2	m3
01.06.01.03.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADOS	m2
01.06.01.03.03	ACERO CORRUGADO fy= 4,200 Kg/cm2	kg
<b>01.06.01.04</b>	<b>TUBERÍA Y ACCESORIOS</b>	
01.06.01.04.01	ACCESORIOS - MACIZO DE TRANSICION Ø 2"	und
<b>01.06.02</b>	<b>IMPULSIÓN</b>	
<b>01.06.02.01</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	
01.06.02.01.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO	m3
01.06.02.01.02	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3
01.06.02.01.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3
01.06.02.01.04	NIVELACION Y REFINE (INTERIOR APISONADO MANUAL)	m2
01.06.02.01.05	CAMA DE ARENA DE 0.10 M.	m2
01.06.02.01.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3
<b>01.06.02.02</b>	<b>TUBERÍA Y ACCESORIOS</b>	
01.06.02.02.01	MANGUERA FLEXIBLE DE 3" DE DIAM. DE DESCARGA - INCLUYE ABRAZADERAS.	m

01.06.02.02.02	TUBERIA PVC ISO 4422 - Ø 90 MM. U/F.	m
01.06.02.02.03	TUBERIA FIE.GALVANIZADO PESADO C-40 3" I/ELEM.UNION+ 2%DESP.	m
01.06.02.02.04	ACCESORIOS DE IMPULSIÓN 3"	und
01.06.02.02.05	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIAS	m
01.07	PLANTA DE TRATAMIENTO	
01.07.01	SEDIMENTADOR CONVENCIONAL DE FLUJO HORIZONTAL	
01.07.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES	
01.07.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO EN SEDIMENTADOR	m2
01.07.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO EN SEDIMENTADOR	m2
01.07.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	
01.07.01.02.01	EXCAVAC.DE ZANJA PARA SEDIMENTADOR	m3
01.07.01.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3
01.07.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE OBRA HASTA 30 METROS	m3
01.07.01.03	OBRAS CON MORTERO SIMPLE	
01.07.01.03.01	SOLADO e=4"	m2
01.07.01.04	OBRAS DE MORTERO ARMADO	
01.07.01.04.01	MORTERO f'c=210 KG/CM2 LOSA DE FONDO	m3
01.07.01.04.02	ENCOFRADO Y DESEENCOFRADO LOSA DE FONDO	m2
01.07.01.04.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 EN LOSA FONDO	kg
01.07.01.04.04	MORTERO f'c= 210 KG/CM2 PARA MUROS	m3
01.07.01.04.05	ENCOFRADO Y DESEENCOFRADO PARA MUROS	m2
01.07.01.04.06	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 EN MUROS	kg
01.07.01.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS	
01.07.01.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:2, E=1.5CM, INTERIORES	m2
01.07.01.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES CEMENTO-ARENA	m2
01.07.01.05.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	
01.07.01.05.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC, Ø=6" PARA DESAGUE	m
01.07.01.05.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS	
01.07.01.05.04.01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CODO PVC P/DESAGUE, 6"X90°	pza
01.07.01.05.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COMPUERTAS	
01.07.01.05.05.01	COMPUERTA DE EVACUACIÓN DE LODOS	und
01.07.01.05.06	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE VERTEDERO	
01.07.01.05.06.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VERTEDERO DE ALIVIO EN SEDIMENTADOR	und
01.07.01.05.07	VARIOS	
01.07.01.05.07.01	TAPA DE INSPECCIÓN	und
01.07.01.05.07.02	ESCALERA TUB F.GVZDO.C/PARANTES DE 1 1/2" X PELDAÑOS DE 3/4"	m
01.07.02	PRE FILTRO	
01.07.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES	
01.07.02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL (con pico, lampa, y carretilla)	m2
01.07.02.01.02	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO (con Teodolito o Nivel)	m2
01.07.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	
01.07.02.02.01	EXCAVAC.DE ZANJA PARA PRE FILTRO	m3
01.07.02.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3

01.07.02.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE OBRA HASTA 30m	m3
01.07.02.03	<b>OBRAS CON MORTERO SIMPLE</b>	
01.07.02.03.01	SOLADO DE 2" MEZCLA 1:10 Vaciado con carretilla	m2
01.07.02.04	<b>OBRAS DE MORTERO ARMADO</b>	
01.07.02.04.01	MORTERO f'c= 210 kg/Cm2 EN PRE FILTRO	m3
01.07.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - EN PRE FILTRO	m2
01.07.02.04.03	FIERRO CORRUGADO FY=4,200 kg/cm2 EN LOSA DE FONDO	kg
01.07.02.05	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>	
01.07.02.05.01	TARRAJEO IMPERMEAB. MEZCLA 1:2, E=1.5CM, INTERIORES	m2
01.07.02.06	<b>MEDIOS FILTRANTES</b>	
01.07.02.06.01	FILTRO DE ARENA	m3
01.07.02.06.02	FILTRO DE GRAVA	m3
01.07.02.07	<b>SUMINISTRO E INSTALCION DE COMPUERTAS</b>	
01.07.02.07.01	COMPUERTA AISLADOR DE FILTROS	und
01.07.02.07.02	COMPUERTA DE INTERCONEXION DE FILTROS	und
01.07.02.07.03	COMPUERTA DE DESAGUE DE FILTROS	und
01.07.02.07.04	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VALVULA COMPUERTA DE 3"	und
01.07.02.07.05	VALVULA COMPUERTA DE FIERRO FUNDIDO BB DE 4"	und
01.07.02.08	<b>SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE VERTEDEROS</b>	
01.07.02.08.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VERTEDERO TRIANGULAR	und
01.07.02.08.02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VERTEDERO DE ALIVIO EN FILTRO LENTO	und
01.07.02.09	<b>VARIOS</b>	
01.07.02.09.01	ESCALERA TUB F.GVZDO.C/PARANTES DE 1 1/2" X PELDAÑOS DE 3/4"	m
01.07.02.10	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS EXTERIORES</b>	
01.07.02.10.01	SALIDA DE REFLECTORES	pto
01.07.02.10.02	SALIDA DE TOMACORRIENTE DOBLE	pto
01.07.02.10.03	SALIDA PARA LUMINARIA DE TECHO	pto
01.07.02.10.04	TABLERO GENERAL	und
01.07.02.10.05	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN	und
01.07.02.10.06	ARTEFACTO FLUORESCENTE RECTO 3x36 W; Inc. carcasa metálica + 2 luminarias + 2 arrancadores + 2 reactancias	und
01.07.02.10.07	LUCES DE EMERGENCIA	und
01.07.02.10.08	PUESTA A TIERRA	und
01.07.03	<b>FILTRO LENTO</b>	
01.07.03.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>	
01.07.03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL (con pico, lampa, y carretilla)	m2
01.07.03.01.02	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO (con Teodolito o Nivel)	m2
01.07.03.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	
01.07.03.02.01	EXCAVAC.DE ZANJA PARA FILTRO LENTO	m3
01.07.03.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3
01.07.03.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE OBRA HASTA 30m	m3
01.07.03.03	<b>OBRAS CON MORTERO SIMPLE</b>	
01.07.03.03.01	SOLADO DE 2" MEZCLA 1:10 Vaciado con carretilla	m2
01.07.03.04	<b>OBRAS DE MORTERO ARMADO</b>	

01.07.03.04.01	FILTRO LENTO MORTERO f'c= 210 kG/Cm2	m3
01.07.03.04.02	FILTRO LENTO - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2
01.07.03.04.03	FIERRO CORRUGADO FY=4,200 kg/cm2 incluye colocado + 5% desperdicios	kg
01.07.03.04.04	MORTERO f'c = 175 kg/cm <sup>3</sup> - PARA CASETA DE SECADO	m3
01.07.03.04.05	MORTERO f'c = 175 kg/cm <sup>2</sup> PARA CUNETAS Y VEREDAS	m3
01.07.03.04.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - PARA CASETA DE SECADO	m2
01.07.03.04.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CUNETA Y VEREDAS	m2
01.07.03.05	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>	
01.07.03.05.01	TARRAJEO IMPERMEAB. MEZCLA 1:2, E=1.5CM, INTERIORES	m2
01.07.03.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES	m2
01.07.03.06	<b>MEDIOS FILTRANTES</b>	
01.07.03.06.01	FILTRO DE ARENA	m3
01.07.03.06.02	FILTRO DE GRAVA	m3
01.07.03.07	<b>CANALETAS</b>	
01.07.03.07.01	CANAleta DE ZIN LISO, e=0.21mm, 0.23m, h=0.15	m
01.07.03.08	<b>ESTRUCTURA DE TECHOS</b>	
01.07.03.08.01	LADRILLO KK 0.09X0.14X0.24M	m2
01.07.03.09	<b>CARPINTERIA METÁLICA</b>	
01.07.03.09.01	PUERTA DE FIERRO INCLUYE CERRAJERIA	m2
01.07.03.09.02	VENTANA DE FIERRO C/PERFIL DE 1"X1/8"+HOJA BAST."L"3/4"	m2
01.07.03.10	<b>SUMINISTRO E INSTALCION DE COMPUERTAS</b>	
01.07.03.10.01	COMPUERTA AISLADOR DE FILTROS	und
01.07.03.10.02	COMPUERTA DE INTERCONEXION DE FILTROS	und
01.07.03.10.03	COMPUERTA DE DESAGUE DE FILTROS	und
01.07.03.10.04	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VALVULA COMPUERTA DE 3"	und
01.07.03.10.05	VALVULA COMPUERTA DE FIERRO FUNDIDO BB DE 4"	und
01.07.03.11	<b>SUMINISTRO Y COLOCACION DE VERTEDEROS</b>	
01.07.03.11.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VERTEDERO TRIANGULAR	und
01.07.03.11.02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VERTEDERO DE ALIVIO EN FILTRO LENTO	und
01.07.03.12	<b>MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA</b>	
01.07.03.12.01	TIJERALES DE MADERA T-1 (5.20 x 1.20 )	und
01.07.03.12.02	CORREAS DE MADERA 2" x 3"	m
01.07.03.12.03	ANCLAJE DE TIJERAL DE MADERA	und
01.07.03.12.04	COBERTURA CON CALAMINA GALVANIZADA	m2
01.07.03.13	<b>VARIOS</b>	
01.07.03.13.01	ESCALERA TUB F.GVZDO.C/PARANTES DE 1 1/2" X PELDAÑOS DE 3/4"	m
01.07.03.14	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS EXTERIORES</b>	
01.07.03.14.01	CENTROS DE LUZ	pto
01.07.03.14.02	SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE	pto
01.07.03.14.03	ARTEFACTO FLUORESCENTE RECTO ISPE 2 X 40 W inc. carcasa metálica + 2 arrancadores + 2 rectancias	und
01.07.03.14.04	PUESTO A TIERRA	und
01.07.03.14.05	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN	und
01.07.03.14.06	CAJA DE PASE	und

01.07.03.14.07	REFLECTORES DE 250 WATTS	und
01.07.03.15	ZAPATAS	
01.07.03.15.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	
01.07.03.15.01.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO	m3
01.07.03.15.01.02	CAMA DE ARENA DE 0.10 M.	m2
01.07.03.15.01.03	RELLENO APISONADO CON MATERIAL PROPIO.	m3
01.07.03.15.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3
01.07.03.16	BUZON	
01.07.03.16.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	
01.07.03.16.01.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO	m3
01.07.03.16.01.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE OBRA HASTA 30 METROS	m3
01.07.03.17	OBRAS DE MORTERO ARMADO	
01.07.03.17.01	MORTERO FC= 175 kg/cm2	m3
01.07.03.17.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2
01.07.03.17.03	ACERO CORRUGADO fy= 4,200 kg/cm2	kg
01.07.04	CISTERNA - 18.00 m3	
01.07.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES	
01.07.04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL (con pico, larrpa, y carretilla)	m2
01.07.04.01.02	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO (con Teodolito o Nivel)	m2
01.07.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	
01.07.04.02.01	EXCAVAC.DE ZANJA PARA CISTERNA	m3
01.07.04.02.02	REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJA EXCAVADO	m2
01.07.04.02.03	CAMA DE ARENA DE 0.10 M.	m3
01.07.04.02.04	ACARREO DE MATERIAL PROVENIENTE DE LA EXCAVACIÓN	m3
01.07.04.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE OBRA HASTA 30 METROS	m3
01.07.04.03	MORTERO SIMPLE	
01.07.04.03.01	SOLADO DE e=4"	m2
01.07.04.04	MORTERO ARMADO	
01.07.04.04.01	MORTERO f'c= 210 kG/Cm2 PARA CISTERNA	m3
01.07.04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CISTERNA	m2
01.07.04.04.03	ACERO CORRUGADO fy= 4,200 Kg/cm2	kg
01.07.04.05	REVOQUES	
01.07.04.05.01	TARRAJEO PRIMARIO ; MEZCLA C:A; RAYADO E=1.5 cm	m2
01.07.04.06	ENCHAPE	
01.07.04.06.01	ENCHAPE DE CERÁMICA 0.40m x 0.40m	m2
01.07.04.07	DESAGUE TANQUE CISTERNA	
01.07.04.07.01	EXCAVACION MANUAL PARA ZANJAS	m3
01.07.04.07.02	TUBO PVC P/DESAGUE Ø 4", clase pesado	m
01.07.04.07.03	RELLENO APISONADO CON MATERIAL PROPIO	m3
01.07.04.07.04	DISIPADOR DE ENERGIA, INCLUYE EXCAVACION Y CAMA DE ARENA	und
01.07.04.08	TUBERÍA Y ACCESORIOS	
01.07.04.08.01	ACCESORIOS - PARA SUJECIÓN DE TUBERÍA	und
01.07.04.08.02	DADO DE MORTERO 0.30x 0.30x1.00 (f'c=175 Kg/cm2)	und

01.07.04.09	<b>EQUIPAMIENTO</b>	
01.07.04.09.01	ACCESORIOS CISTERNA	und
01.07.04.09.02	ESCALERA DE GATO DE FIERRO DE Ø 1 1/2"	und
01.07.04.09.03	TAPA METALICA DE 1.00 X 1.00 M.	und
01.07.05	<b>CASETA DE DOSIFICADOR DE CLORO</b>	
01.07.05.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>	
01.07.05.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO	m2
01.07.05.01.02	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO (con Teodolito o Nivel)	m2
01.07.05.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	
01.07.05.02.01	EXCAVACION DE ZANJA PARA ZAPATA	m3
01.07.05.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3
01.07.05.02.03	ACARREO DE MATERIAL PROVENIENTE DE LA EXCAVACIÓN	m3
01.07.05.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3
01.07.05.03	<b>MORTERO SIMPLE</b>	
01.07.05.03.01	SOLADO e=4"	m2
01.07.05.04	<b>MORTERO ARMADO</b>	
01.07.05.04.01	<b>ZAPATAS</b>	
01.07.05.04.01.01	MORTERO f c = 175 kg/cm <sup>2</sup>	m3
01.07.05.04.01.02	FIERRO CORRUGADO FY=4,200 kg/cm <sup>2</sup> incluye colocado + 5% desperdicios	kg
01.07.05.04.02	<b>COLUMNAS</b>	
01.07.05.04.02.01	MORTERO f c = 175 kg/cm <sup>2</sup> EN COLUMNA	m3
01.07.05.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNA	m2
01.07.05.04.02.03	ACERO DE REFUERZO CORRUGADO GRADOS 60° fy = 4,200 Kg/cm <sup>2</sup> EN COLUMNA	kg
01.07.05.04.03	<b>VIGAS</b>	
01.07.05.04.03.01	MORTERO FC=175 KG/CM <sup>2</sup> EN VIGA	m3
01.07.05.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGA	m2
01.07.05.04.03.03	ACERO DE REFUERZO CORRUGADO GRADOS 60° fy = 4,200 Kg/cm <sup>2</sup> EN VIGA	kg
01.07.05.04.04	<b>LOSAS ALIGERADAS</b>	
01.07.05.04.04.01	MORTERO fc=210 kg/cm <sup>2</sup> - LOSA ALIGERADA	M3.
01.07.05.04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA ALIGERADA	m2
01.07.05.04.04.03	ACERO DE REFUERZO CORRUGADO GRADOS 60° fy = 4,200 Kg/cm <sup>2</sup> EN LOSA ALIGERADA	kg
01.07.05.04.04.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 15X30X30 EN LOSA ALIGERADA	M2.
01.07.05.04.05	<b>LOSA MACIZA</b>	
01.07.05.04.05.01	MORTERO f c = 175 kg/cm <sup>2</sup>	m3
01.07.05.04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADOS	m2
01.07.05.04.05.03	ACERO CORRUGADO fy= 4,200 Kg/cm <sup>2</sup>	kg
01.07.05.05	<b>MAMPOSTERIA</b>	
01.07.05.05.01	MURO DE LADRILLO	m2
01.07.05.06	<b>TARRAJEO Y MOLDURAS</b>	
01.07.05.06.01	TARRAJEO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m2
01.07.05.06.02	TARRAJEO EN VIGAS Y COLUMNAS	m2
01.07.05.06.03	TARRAJEO, INTERIOR Y EXTERIOR EN LOSA ALIGERADA	m2
01.07.05.06.04	DERRAME EN PUERTAS Y VENTANAS	m

01.07.05.07	<b>PISOS Y VEREDAS</b>	
01.07.05.07.01	PISO PULIDO, e = 2" C:A=1:2, Inc. BRUÑADO	m2
01.07.05.08	<b>CONTRAZÓCALOS</b>	
01.07.05.08.01	CONTRAZÓCALO DE CEMENTO PULIDO, h=0.25	m
01.07.05.09	<b>CARPINTERÍA DE MADERA</b>	
01.07.05.09.01	PUERTA MACHIHEMBRADA DE MADERA DE 0.90m x 2.10m	M2.
01.07.05.10	<b>VIDRIOS</b>	
01.07.05.10.01	VENTANA DE VIDRIO CON MARCO DE ALUMINIO Y LISTON DE MADERA DURA	M2.
01.07.05.11	<b>CERRAJERÍA</b>	
01.07.05.11.01	BISAGRA CAPUCHINA DE 3 1/2" x 3 1/2"	und
01.07.05.11.02	CERRADURA DE 2 GOLPES , INC. JALADOR	und
01.07.05.12	<b>PINTURA</b>	
01.07.05.12.01	PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES, 02 manos	m2
01.07.05.12.02	PINTURA EN VIGAS Y COLUMNAS 2 manos	m2
01.07.05.13	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>	
01.07.05.13.01	TUBERIA PVC-SP Ø 1/2"	m
01.07.05.13.02	LAVATORIO DE GRANITO DE 1.00 X 0.60 m	und
01.07.05.14	<b>INSTALACION ELECTROMECANICAS</b>	
01.07.05.14.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ELECTROBOMBA DE 1.00 HP	und
01.07.05.14.02	GENERADOR DE 10KW	und
01.07.05.15	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>	
01.07.05.15.01	CENTROS DE LUZ	pto
01.07.05.15.02	SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE	pto
01.07.05.15.03	ARTEFACTO FLUORESCENTE RECTO ISPE 2 X 40 W inc. carcasa metálica + 2 arrancadores + 2 rectancias	und
01.07.05.15.04	PUESTO A TIERRA	und
01.07.05.15.05	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN 01	und
01.07.05.15.06	TABLERO DE BOMBA	und
01.07.05.15.07	TABLERO GENERAL	und
01.07.05.15.08	CAJA DE PASE	und
01.07.05.15.09	REFLECTORES DE 250 WATTS	und
01.07.05.16	<b>VARIOS</b>	
01.07.05.16.01	BALANZA PARA CILINDROS DE CLORO GAS	und
01.07.05.17	<b>ACCESORIOS PARA DOSIFICACIÓN</b>	
01.07.05.17.01	ABRAZADERA DE MADERA e=4" Inc. Cadena	und
01.07.05.17.02	SUMNISTRO E INSTALACION DE BALONES DE CLORO	und
01.07.05.17.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE ELECTROBOMBA PARA DOSIFICADOR DE CLORO	und
01.07.05.17.04	EQUIPO INTERCAMBIADOR DE CLORO INCL. ACCESORIOS.	und
01.07.05.17.05	ACCESORIOS PARA INSTALACION SANITARIA A CAJA DOSIFICADORA	und
01.07.06	<b>CERCO PERIMÉTRICO DE PLANTA DE TRATAMIENTO</b>	
01.07.06.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>	
01.07.06.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL (con pico, lampa, y carretilla)	m2
01.07.06.01.02	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO (con Teodolito o Nivel)	m2
01.07.06.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	

01.07.06.02.01	EXCAVACION DE ZANJA MANUAL	m3
01.07.06.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3
01.07.06.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A 100 m. DE LA OBRA (con carretilla)	m3
<b>01.07.06.03</b>	<b>OBRAS DE MORTERO SIMPLE</b>	
01.07.06.03.01	SOLADO PARA ZAPATA - MORTERO C:A 1:10.	m2
01.07.06.03.02	CIMENTOS CORRIDOS MORTERO 1:8 (c:a) incluye 5% desperdicios	m3
01.07.06.03.03	SOBRECIMENTOS MORTERO 16 (c:a) incluye 5% desperdicios	m3
01.07.06.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMENTOS	m2
<b>01.07.06.04</b>	<b>OBRAS DE MORTERO ARMADO</b>	
<b>01.07.06.04.01</b>	<b>ZAPATAS</b>	
01.07.06.04.01.01	ZAPATAS - MORTERO $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	m3
01.07.06.04.01.02	ZAPATAS - FIERRO CORRUGADO $\varnothing 3/8"$ incluye colocado + 5% desperdicios	kg
<b>01.07.06.04.02</b>	<b>VIGA DE CIMENTACIÓN</b>	
01.07.06.04.02.01	MORTERO $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$ , EN VIGA DE CIMENTACIÓN	m3
01.07.06.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGA DE CIMENTACION.	m2
01.07.06.04.02.03	ACERO EN VIGA DE CIMENTACION GRADO 60, $f_y= 4,200 \text{ Kg/cm}^2$	kg
<b>01.07.06.04.03</b>	<b>COLUMNAS</b>	
01.07.06.04.03.01	COLUMNAS - MORTERO $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	m3
01.07.06.04.03.02	COLUMNAS - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2
01.07.06.04.03.03	ACERO DE REFUERZO CORRUGADO GRADO 60, $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ , EN COLUMNAS	kg
<b>01.07.06.05</b>	<b>MAMPOSTERIA</b>	
01.07.06.05.01	MURO DE LADRILLO TUBULAR (10x16X21) aparejo de canto c:a, 1:5 e=1.5cm.	m2
<b>01.07.06.06</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>	
01.07.06.06.01	TARRAJEO FROTACHADO EN COLUMNAS	m2
01.07.06.06.02	TARRAJEO FROTACHADO EN MURO	m2
<b>01.07.06.07</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>	
01.07.06.07.01	SUM. E INSTALACION DE MALLA METÁLICA	m
01.07.06.07.02	PUERTA METALICA PARA CERCO PERIMETRICO	und
<b>01.07.06.08</b>	<b>PINTURA</b>	
01.07.06.08.01	PINTURA EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES - 2 MANOS.	m2
01.07.06.08.02	PINTURA ESMALTE ANTICORROSIVO EN ESTRUCTURA METALICA	m2
<b>01.07.06.09</b>	<b>PISOS Y VEREDAS</b>	
01.07.06.09.01	CAMA DE ARENA DE 0.10 M.	m3
01.07.06.09.02	MORTERO $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$	m3
01.07.06.09.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADOS	m2
<b>01.08</b>	<b>SISTEMA DE REDES DE AGUA POTABLE</b>	
<b>01.08.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>	
01.08.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL (con pico, lampa, y carretilla)	m2
01.08.01.02	TRAZO Y REPLANTEO IEN RED DE DISTRIBUCIÓN	KM
<b>01.08.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	
01.08.02.01	EXCAVACION DE ZANJA MANUAL PARA TUBERIAS	ML
01.08.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS EXCAVADO A MANO DE 0.80m x0.50m	m
01.08.02.03	CAMA DE APOYO Y PROTECCIÓN A TUBERIA, a= 0.50m	ML

01.08.02.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO (MANUAL)	m3
01.08.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE OBRA HASTA 30m	m3
01.08.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	
01.08.03.01	TUBERIA PVC ISO 4422 - Ø 63 MM. U/F.	m
01.08.04	PRUEBA HIDRÁULICA Y DESINFECCIÓN	
01.08.04.01	PRUEBA HIDRAULICA PARA TUBERIAS DE AGUA	m
01.08.04.02	DESINFECCION DE TUBERIAS DE PVC PARA AGUA	m
01.08.05	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS	
01.08.05.01	TEE PVC UF Ø 63mm - C-7.5	und
01.08.05.02	TAPON PVC Ø 63 mm.	und
01.08.06	CAJA DE PROTECCION DE VALVULAS 0.60 x 0.60	
01.08.06.01	CAJA DE PROTECCION DE VALVULA DE 0.60m x 0.60m (Interior)	und
01.08.07	CONEXIONES DOMICILIARIAS	
01.08.07.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2
01.08.07.02	EXCAVACION DE ZANJA PARA TUBERÍA	m3
01.08.07.03	CAMA DE ARENA DE 0.10 M.	m2
01.08.07.04	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3
01.08.07.05	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3
01.08.07.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE OBRA HASTA 30m	m3
01.08.07.07	CONEXION DOMICILIARIA PARA AGUA	und
01.09	TANQUE ELEVADO 15.00 M3	
01.09.01	OBRAS PROVISIONALES	
01.09.01.01	ANDAMIO ESPECIAL EN TANQUE ELEVADO, h=16.00, r=5.00m	und
01.09.02	TRABAJOS PRELIMINARES	
01.09.02.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL (con pico, lampa, y carretilla)	m2
01.09.02.02	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO (con Teodolito o Nivel)	m2
01.09.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS	
01.09.03.01	EXCAVACION MANUAL DEL TERRENO	m3
01.09.03.02	CORTE DE TERRENO MANUAL	m3
01.09.03.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO h = 3.50 m.	m3
01.09.03.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE OBRA HASTA 30m	m3
01.09.04	OBRAS DE MORTERO SIMPLE	
01.09.04.01	SOLADO PARA ZAPATA - MORTERO C:A 1:10.	m2
01.09.05	OBRAS DE MORTERO ARMADO	
01.09.05.01	ZAPATAS	
01.09.05.01.01	MORTERO EN ZAPATA FC=210 KG/CM2	m3
01.09.05.01.02	ACERO DE REFUERZO fy=2400 kg/cm2	kg
01.09.05.02	VIGA DE CIMENTACIÓN	
01.09.05.02.01	MORTERO EN VIGA DE CIMENTACION - FC=210 KG/CM2.	m3
01.09.05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2
01.09.05.02.03	ACERO DE REFUERZO fy=2400 kg/cm2	kg
01.09.05.03	COLUMNAS	
01.09.05.03.01	MORTERO f'c = 210 kg/cm2 EN COLUMNAS	m3

01.09.05.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	m2
01.09.05.03.03	ACERO CORRUGADO GRADO 60 $f_y= 4,200 \text{ kg/cm}^2$	kg
01.09.05.04	VIGAS	
01.09.05.04.01	MORTERO $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ EN VIGAS	m3
01.09.05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	m2
01.09.05.04.03	ACERO CORRUGADO GRADO 60 $f_y= 4,200 \text{ kg/cm}^2$	kg
01.09.05.05	CUBA	
01.09.05.05.01	MORTERO $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ CUBA	m3
01.09.05.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CUBA	m2
01.09.05.05.03	FIERRO CORRUGADO $\emptyset 5/8"$ incluye colocado + 5% desperdicios	kg
01.09.06	REVOQUES Y ENLUCIDOS	
01.09.06.01	TARRAJEO EN MUROS COLUMNAS	m2
01.09.06.02	TARRAJEO TIPO CIELORASO EN LOSAS	m2
01.09.06.03	TARRAJEO INTERIOR DE CUBA CON IMPERMEABILIZANTE	m2
01.09.06.04	TARRAJEO EN EXTERIOR DE CUBA	m2
01.09.07	PISOS	
01.09.07.01	CAMA DE ARENA DE 0.10 M.	m2
01.09.07.02	MORTERO $f_c=175 \text{ KG/CM}^2$ EN PISOS	m3
01.09.07.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2
01.09.07.04	PISO DE CEMENTO PULIDO $e = 2"$ COLOREADO	m2
01.09.08	ESTRUCTURA DE MADERA	
01.09.08.01	CORREAS DE MADERA $2" \times 2"$	m
01.09.09	CARPINTERÍA METÁLICA	
01.09.09.01	MALLA GALV. $1/4"$ Y MALLA MOSQUITERO METALICO EN VENT. CUBA	m2
01.09.09.02	ESCALINATA TIPO GATO CON PROTECCION DE FIERRO GALVANIZADO.	m
01.09.09.03	CANASTILLA METÁLICA $\emptyset=1"$ Y $1 \ 1/2"$ VERTICAL	m
01.09.09.04	CANASTILLA METÁLICA $\emptyset=1"$ Y $1 \ 1/2"$ HORIZONTAL	m
01.09.09.05	BARANDA DE TUBO FO. GDO. $2"$	m
01.09.10	CERRAJERIA	
01.09.10.01	BISAGRA ALUMINIZADA DE $3.1/2" \times 3.1/2"$	PAR
01.09.11	PINTURA	
01.09.11.01	PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES, 02 manos	m2
01.09.11.02	PINTURA OLEO MATE EN CIELORASO	m2
01.09.11.03	PINTURA ANTICORROSIVO EN COBERTURA	m2
01.09.12	OTROS	
01.09.12.01	BRUÑA DE 1 cm. (solo mano de obra los materiales estan en el tarrajeo)	m
01.09.12.02	WATER STOP DE P.V.C. DE $6"$ . PROVISION Y COLOCADO DE JUNTA	m
01.09.12.03	TAPA DE INSPECCION (0.80 x 0.80)	und
01.10	LÍNEA DE ADUCCIÓN	
01.10.01	TRABAJOS PRELIMINARES	
01.10.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL (con pico, lampa, y carretilla)	m2
01.10.01.02	TRAZO Y REPLANTEO EN RED DE LINEA DE ADUCCION	KM
01.10.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	

01.10.02.01	EXCAVACION DE ZANJA MANUAL PARA TUBERIAS	ML
01.10.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS EXCAVADO A MANO DE 0.80m x0.50m	m
01.10.02.03	CAMA DE APOYO Y PROTECCIÓN A TUBERIA, a= 0.50m	ML
01.10.02.04	RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS, h=0.90m	m
01.10.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE OBRA HASTA 30m	m3
01.10.03	<b>REDES DE DISTRIBUCIÓN Y ACCESORIOS</b>	
01.10.03.01	SUMINISTRO E INSTALAC. TUBERIA PVC UF Ø 63mm - C-7.5	m
01.10.04	<b>PRUEBA HIDRÁLICA Y DESINFECCIÓN</b>	
01.10.04.01	PRUEBA HIDRAULICA PARA TUBERIAS DE AGUA	m
01.10.04.02	DESINFECCION DE TUBERIAS DE PVC PARA AGUA	m
01.11	<b>REDES DE DESAGUE EXTERIORES</b>	
01.11.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>	
01.11.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL (con pico, lampa, y carretilla)	m2
01.11.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2
01.11.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	
01.11.02.01	EXCAVACION DE ZANJA MANUAL	m3
01.11.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA (Ancho = 0.80m.)	m2
01.11.02.03	CAMA DE APOYO Y PROTECCIÓN A TUBERIA, a= 0.50m	ML
01.11.02.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3
01.11.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE OBRA HASTA 30 METROS	m3
01.11.03	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS</b>	
01.11.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC UF - Ø 110 mm.	m
01.11.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC UF - Ø 160 mm.	m
01.11.04	<b>PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION</b>	
01.11.04.01	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIAS	m
01.11.05	<b>OTROS</b>	
01.11.05.01	CAJA DE REGISTRO 0.70 X 0.70 M.	und
01.11.05.02	CAJA DE RETENCION DE SOLIDOS	und
01.11.05.03	BUZON DE MORTERO ARMADO Ø 1.50 M. - HASTA 3.50 M.	und
02	<b>UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO (UBS)</b>	
02.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>	
02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2.
02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2
02.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	
02.02.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m3
02.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS EXCAVADO A MANO	M2.
02.02.03	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3
02.02.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3
02.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE OBRA HASTA 30 METROS	m3
02.03	<b>OBRAS DE MORTERO SIMPLE</b>	
02.03.01	SOLADO DE 8" MEZCLA 1:10 Vaciado con carretilla	m2
02.04	<b>OBRAS DE MORTERO ARMADO</b>	
02.04.01	MORTERO f'c = 210 kg/cm2 PARA LOSA CON MEZCLADORA	m3

02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADOS	m2
02.04.03	FIERRO CORRUGADO Ø 1/2" incluye colocado + 5% desperdicios	kg
02.04.04	FIERRO CORRUGADO Ø 1/4" incluye colocado + 5% desperdicios	kg
02.05	<b>COBERTURAS</b>	
02.05.01	CUARTONES DE 3"X3"	ML
02.05.02	CORREAS DE MADERA 2" x 3" COBERTURA	m
02.05.03	LARGUEROS DE MADERA 2" x 3"	m
02.05.04	COBERTURA DE CALAMINA CORRUGADA DE ZINC (3'X6')	m2
02.06	<b>MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA Y VANOS</b>	
02.06.01	MURO DE CANTO CON LADRILLO DE ARCILLA DE 0.09X0.12X0.24	m2
02.06.02	PUERTA DE MADERA P-1 (0.90m x1.80m), Inc. pintado	und
02.07	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>	
02.07.01	TARRAJEO EN INTERIORES CON C:A 1:5, E=1.5 cm.	m2
02.07.02	TARRAJEO IMPERMEAB. MEZCLA 1:2, E=1.5CM, INTERIORES	m2
02.07.03	TARRAJEO EN PAREDES EXTERIORES	m2
02.07.04	DERRAME EN VANOS	m2
02.08	<b>PISOS</b>	
02.08.01	PISO DE CEMENTO PULIDO	m2
02.09	<b>CERRAJERÍA</b>	
02.09.01	BISAGRA ALUMINIZADA CAPUCHINA DE 3 1/2" x 3 1/2"	und
02.09.02	CERRADURA EXPOLOCK EN BAÑO	und
02.10	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>	
02.10.01	<b>SISTEMA DE DESAGUE</b>	
02.10.01.01	SALIDA DE DESAGUE EN PVC DE 2"	pza
02.10.01.02	SUMIDEROS DE 2"	und
02.10.01.03	REGISTROS DE BRONCE DE 6"	und
02.10.01.04	TUBERIA PVC SAL P/DESAGUE Ø 2" (empotrada o enterrada)	m
02.10.02	<b>SISTEMA DE AGUA FRÍA</b>	
02.10.02.01	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SP 1/2"	und
02.10.02.02	GRIFERIA DE LAVADERO METALICO	und
02.10.02.03	DUCHA CROMADA DE 1 LLAVE, incluye colocacion	und
02.10.03	<b>APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>	
02.10.03.01	SOMBRERO VENTILACION PVC Ø 2"	und
02.10.03.02	LAVADERO DE GRANITO DE 1.00 X 0.60 m	und
02.10.03.03	INODORO PREFABRICADO DE MORTERO CON SEPARACION SOLIDOS Y LIQUIDOS CON MARCO Y TAPA	und
02.10.03.04	URINARIO PARA BAÑO, INC. SUMINISTRO Y INSTALACION	und
02.10.03.05	CAJA DE REGISTRO DE 0.25 x 0.50 (incl. tapa)	und
02.11	<b>OTROS</b>	
02.11.01	SALIDA PARA LUMINARIA DE TECHO	pto
02.11.02	SALIDA PARA INTRRUPTOR SIMPLE	pto
03	<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</b>	
03.01	<b>REFORESTACION DE LA VEGETACIÓN AFECTADA</b>	
03.01.01	<b>REFORESTACIÓN</b>	

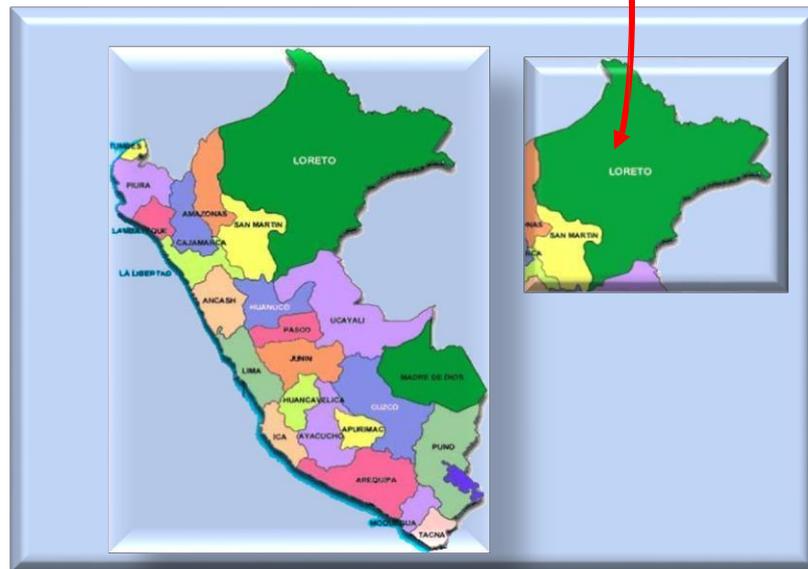
03.01.01.01	ADQUISICION Y TRANSPORTE DE PLANTONES FORESTALES	GLB
03.01.01.02	INSTALACION DE PLANTONES	und
03.01.01.03	MANEJO DE PLANTACIONES FORESTALES	und
03.01.01.04	REVEGETACION DE AREAS AFECTADAS	M2.
<b>03.02</b>	<b>MANEJO DE CANTERAS</b>	
03.02.01	RECUPERACION MORFOLOGICA DEL AREA	M2.
<b>03.03</b>	<b>MEDIOS DE CONCIENTIZACIÓN</b>	
03.03.01	LETREROS AMBIENTALES	und
03.03.02	LETRERO DE PREVENCION VIAL	und
03.03.03	LETRERO DE UBICACION	und
03.03.04	BOLETINES	und
<b>03.04</b>	<b>MANEJO DE CAMPAMENTOS</b>	
03.04.01	MICRORELLENO SANITARIO	und
03.04.02	LETRINA SANITARIA	und
03.04.03	INSTALACION DE CONTENEDOR DE BASURA	und
03.04.04	LIMPIEZA Y RECUPERACION DEL AREA AFECTADA	M2.
<b>03.05</b>	<b>EDUCACIÓN AMBIENTAL</b>	
<b>03.05.01</b>	<b>CHARLAS</b>	
03.05.01.01	AL PERSONAL DE LA OBRA	und
03.05.01.02	A LA COMUNIDAD BENEFICIARIA	und
03.05.01.03	A ESCOLARES Y PROFESORES	und
<b>04</b>	<b>PLAN DE MANEJO SANITARIO</b>	
04.01	EDUCACIÓN SANITARIA	und
04.02	CAPACITACIÓN DE LA JUNTA ADMINISTRADORA SANITARIA	und

<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>2'785,428.36</b>
<b>GASTOS GENERALES 5.00000 %</b>	153,198.56
<b>UTILIDAD 10.00 %</b>	264,615.69
	-----
<b>SUB TOTAL</b>	<b>3'203,242.61</b>
	-----
<b>IGV 18.00%</b>	576,583.67
	-----
<b>PRESUPUESTO OBRA</b>	<b>3'779,826.28</b>
<b>SUPERVISIÓN (5.00%)</b>	188,991.31
<b>ELABOR. EXPEDIENTE TÉCNICO</b>	31,800.00
	-----
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>	<b>4'000,617.59</b>

SON: CUATRO MILLONES SEISCIENTOS DIECISIETE MIL Y 59/100 SOLES

Anexo N° 06 Panel Fotográfico

**LOCALIDAD DE PROVIDENCIA – LORETO**



**Anexo 07: Norma Técnica**



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

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

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

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

**1.1. Parámetros de diseño**

**a. Período de diseño**

El período de diseño se determina considerando los siguientes factores:

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

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

**Tabla N° 03.01. Periodos de diseño de infraestructura sanitaria**

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

## POBLACIÓN

### b. Población de diseño

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

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

Donde:

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

Es importante indicar

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

## DOTACIÓN

### c. Dotación

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

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

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

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

## CONSUMO

VARIACIONES DE CONSUMO	
<b>1. Consumo máximo diario (Qmd)</b>	
Se debe considerar un valor de 1,3 del consumo promedio diario anual, Qp de este modo:	
$Q_p = \frac{\text{Dot} \times P_d}{86400}$	$Q_{md} = 1.3 \times Q_p$
<b>Donde:</b> Qp : Caudal promedio diario anual en l/s Qmd : Caudal máximo diario en l/s Dot : Dotación en l/hab.d Pd : Población de diseño en habitantes (hab)	
<b>2. Consumo máximo horario (Qmh)</b>	
Se debe considerar un valor de 2.00 del consumo promedio diario anual, Qp de este modo:	
$Q_p = \frac{\text{Dot} \times P_d}{86400}$	$Q_{mh} = 2.00 \times Q_p$
<b>Donde:</b> Qp : Caudal promedio diario anual en l/s Qmh : Caudal máximo horario en l/s Dot : Dotación en l/hab.d Pd : Población de diseño en habitantes (hab)	
Fuente: Resolución Ministerial. N° 192 – 2018 – Vivienda	

## DETERMINACIÓN DEL ANCHO DE LA PANTALLA

### Determinación del ancho de la pantalla

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

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

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

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

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

$g$  : aceleración de la gravedad (9.81 m/s<sup>2</sup>)

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

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

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

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

Por otro lado:

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

Donde:

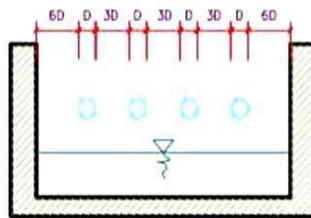
$D$  : diámetro de la tubería de ingreso (m)

- Cálculo del número de orificios en la pantalla:

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

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

**Ilustración N° 03.21.** Determinación de ancho de la pantalla



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

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

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

$$H_f = H - h_o$$

Donde:

H : carga sobre el centro del orificio (m)

$h_o$  : pérdida de carga en el orificio (m)

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

Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

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

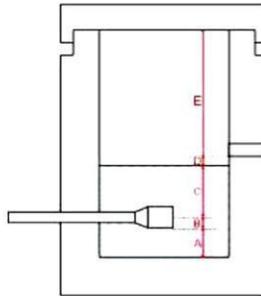
Donde:

L : distancia afloramiento – captación (m)

• Cálculo de la altura de la cámara

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

**Ilustración N° 03.22.** Cálculo de la cámara húmeda



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

Donde:

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

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

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

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

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

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

Donde:

$Q_{md}$  : caudal máximo diario ( $m^3/s$ )

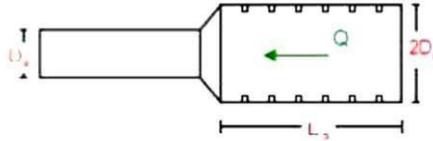
A : área de la tubería de salida ( $m^2$ )

**Dimensionamiento de la canastilla**

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

$$H_f = H - h_o$$

### Ilustración N° 03.23. Dimensionamiento de canastilla



#### Diámetro de la Canastilla

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

#### Longitud de la Canastilla

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

$$3D_a < L_a < 6D_a$$

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

$$A_{TOTAL} = 2A$$

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

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

Determinar el número de ranuras:

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

### Dimensionamiento de la tubería de rebose y limpia

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

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

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

Tubería de rebose

Donde:

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

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

$D_r$  : diámetro de la tubería de rebose (pulg)

✓ Velocidades admisibles

Para la línea de conducción se debe cumplir lo siguiente:

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

✓ Criterios de Diseño

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

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

Donde:

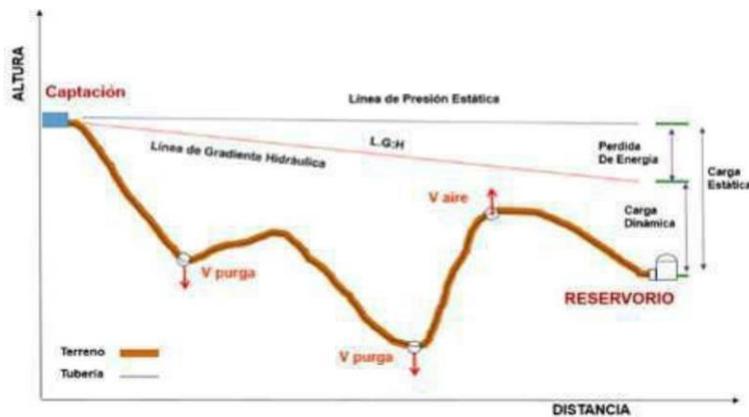
V : velocidad del fluido en m/s

n : coeficiente de rugosidad en función del tipo de material

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

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

Ilustración N° 03.31. Línea de Conducción



✓ Caudales de Diseño

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

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

Salvo casos fortuitos debe cumplirse lo siguiente:

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

- Cálculo de la línea de gradiente hidráulica (LGH), ecuación de Bernoulli

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

Donde:

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

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

V : Velocidad del fluido en m/s

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

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

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

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

$R_h$  : radio hidráulico

I : pendiente en tanto por uno

- Cálculo de diámetro de la tubería:

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

$$H_f = 10,674 * [Q^{1,852} / (C^{1,852} * D^{4,86})] * L$$

Donde:

$H_f$  : pérdida de carga continua, en m.

Q : Caudal en m<sup>3</sup>/s

D : diámetro interior en m

C : Coeficiente de Hazen Williams (adimensional)

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

L : Longitud del tramo, en m.

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

$$H_f = 676,745 * [Q^{1,751} / (D^{4,753})] * L$$

Donde:

$H_f$  : pérdida de carga continua, en m.

Q : Caudal en l/min

D : diámetro interior en mm

## RANGO DE DISEÑO

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

Fuente: RM - 192 - 2018 VIVIENDA

## CÁMARA

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

Para ello, se recomienda:

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

## CAPTACIÓN

### Determinación del ancho de la pantalla

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

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

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

- $Q_{\max}$  : gasto máximo de la fuente (l/s)  
 $C_d$  : coeficiente de descarga (valores entre 0.6 a 0.8)  
 $g$  : aceleración de la gravedad (9.81 m/s<sup>2</sup>)  
 $H$  : carga sobre el centro del orificio (valor entre 0.40m a 0.50m)

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

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

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

Por otro lado:

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

Donde:

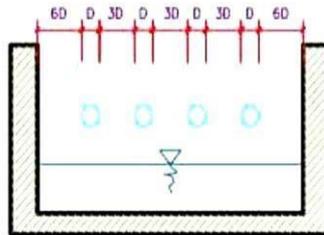
$D$  : diámetro de la tubería de ingreso (m)

- Cálculo del número de orificios en la pantalla:

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

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

**Ilustración N° 03.21.** Determinación de ancho de la pantalla



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

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

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

$$H_f = H - h_o$$

Donde:

H : carga sobre el centro del orificio (m)

$h_o$  : pérdida de carga en el orificio (m)

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

Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

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

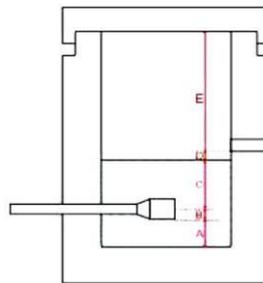
Donde:

L : distancia afloramiento – captación (m)

- Cálculo de la altura de la cámara

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

**Ilustración N° 03.22.** Cálculo de la cámara húmeda



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

Donde:

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

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

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

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

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

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

Donde:

$Q_{md}$  : caudal máximo diario ( $m^3/s$ )

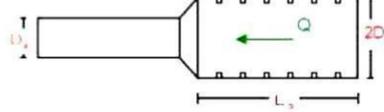
A : área de la tubería de salida ( $m^2$ )

**Dimensionamiento de la canastilla**

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

$$H_f = H - h_o$$

**Ilustración N° 03.23. Dimensionamiento de canastilla**



**Diámetro de la Canastilla**

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

**Longitud de la Canastilla**

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

$$3D_a < L_a < 6D_a$$

Debemos determinar el área total de las ranuras (ATOTAL):

$$A_{TOTAL} = 2A$$

El valor de ATOTAL debe ser menor que el 50% del área lateral de la granada (Ag)

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

Determinar el número de ranuras:

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

Dimensionamiento de la tubería de rebose y limpia

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

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

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

Tubería de rebose

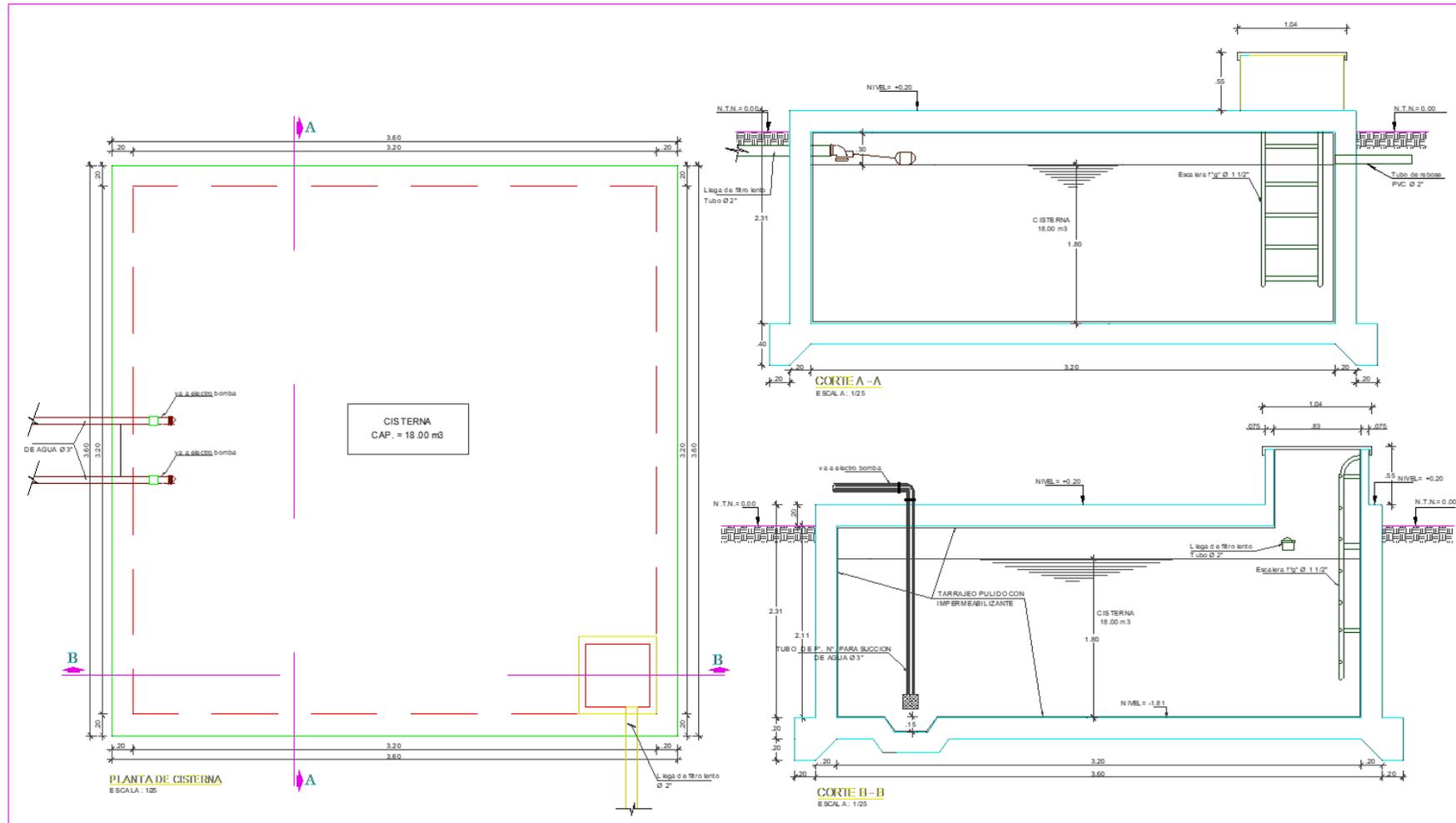
Donde:

Qmax : gasto máximo de la fuente (l/s)

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

Dr : diámetro de la tubería de rebose (pulg)

## ESTRUCTURA DE TANQUE CISTERNA



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### MATERIALES :

ACERO EN GENERAL  $f_y=4200 \text{ Kg/cm}^2$   
CEMENTO PORTLAND TIPO I  
LADRILLO DE ARCILLA O CEMENTO, TIPO KK O SIMILAR

### MORTERO ARMADO :

- EN GENERAL  $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$

LIMITAR LA RELACIÓN AGUA CEMENTO 0.45 PARA EL FONDO,  
ZAPATAS, MUROS, VIGAS Y COLUMNAS.

### MORTERO SIMPLE :

- SOLADO-FALSA ZAPATA :  $F'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$

### RECUBRIMIENTOS :

ZAPATA Y LOSA DE FONDO	: 7.5 cm.
MURO	: 4.0 cm.

VIGAS PERALTADAS	: 4.0 cm.
VIGAS CHATAS Y OTROS	: 2.5
cm.	
COLUMNAS	: 4.5 cm.

VACIADO DE MORTERO: (MURO) LA ALTURA MAXIMA PARA EL VACIADO

DE MORTERO SERÁ DE 1.50 POR ETAPA.

### NOTAS :

SE RECOMIENDA TENER CUIDADO DE CONTROLAR EN LO POSIBLE CUALQUIER  
FILTRACIÓN DE AGUA QUE ALTERE EL EQUILIBRIO POTENCIAL DEL SUELO.

REVESTIMIENTOS PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA:

1ra. CAPA : MEZCLA CEMENTO:ARENA 1:5 ESPESOR  $\approx 1.5 \text{ cm}$ . ACABADO RAYADO

2da. CAPA : A LAS 24 HORAS, MEZCLA CEMENTO:ARENA 1:3 ESPESOR  $\approx 0.5 \text{ cm}$ .

ACABADO FROTACHADO

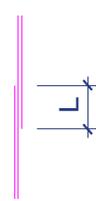
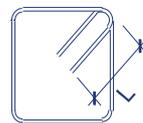
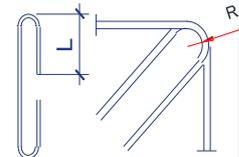
EN AMBAS CAPAS SE UTILIZARÁ ADITIVO IMPERMEABILIZANTE EN  
PROPORCIÓN DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE.

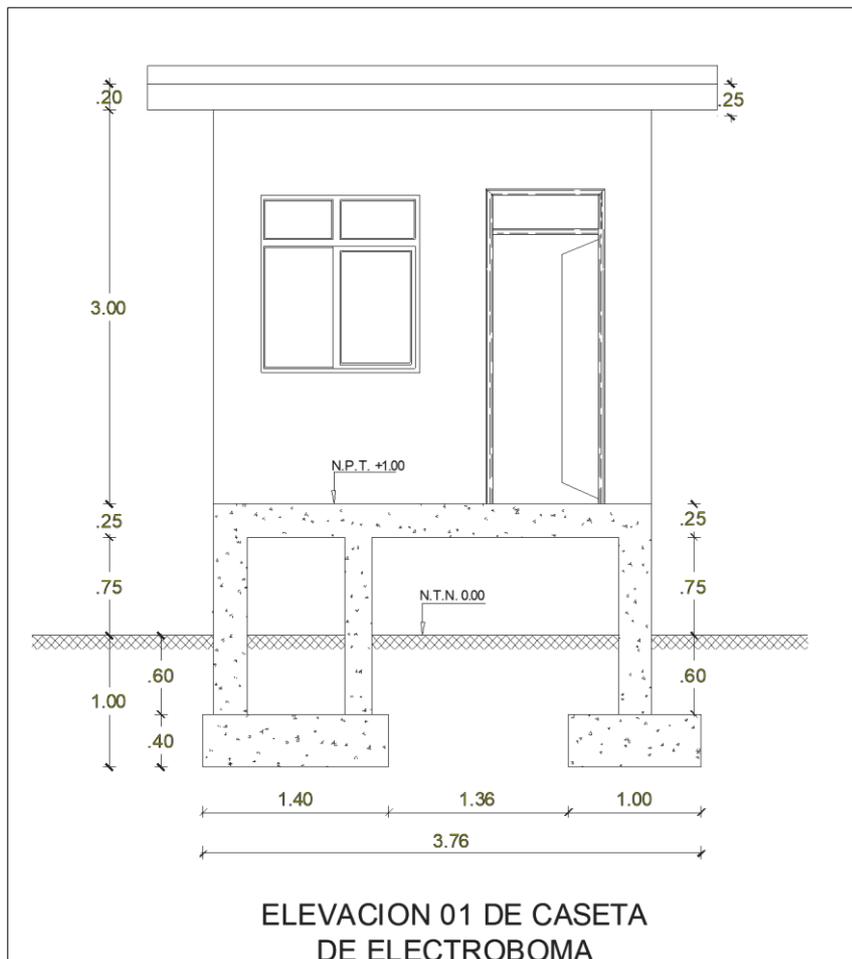
### CAPACIDAD PORTANTE SUELO

1.09 Kg./Cm.2

### REGLAMENTO :

- REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES - RNE

TRASLAPES Y EMPALMES					ESTRIBOS									
Ø	LOSAS VIGAS (cm)	COLUM (cm)	LOSAS Y VIGAS	COLUMNAS										
6 mm	30	-												
8 mm 3/8"	40	30												
1/2"	50	40												
5/8"	60	50												
			<p>NO SE PERMITIRAN EMPALMES DEL REFUERZO SUPERIOR (NEGATIVO) EN UNA LONGITUD DE 1/4 DE LUZ DE LA LOSA O VIGA A CADA LADO DE LA COLUMNA O APOYO</p>	<p>LOS EMPALMES L SE UBICARAN EN EL TERCIO CENTRAL NO SE EMPALMARAN MAS DEL 50% DE LA ARMADURA EN UNA MISMA SECCION</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ø</th> <th>L</th> <th>Rmax</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1/4"</td> <td>10 cm</td> <td>1.5 cm</td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>15 cm</td> <td>2.0 cm</td> </tr> </tbody> </table>	Ø	L	Rmax	1/4"	10 cm	1.5 cm	3/8"	15 cm	2.0 cm
Ø	L	Rmax												
1/4"	10 cm	1.5 cm												
3/8"	15 cm	2.0 cm												



#### Aspectos generales

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

Debe ser construido de tal manera que se garantice la calidad sanitaria del agua y la total estanqueidad. El material por utilizar es el concreto, su diseño se basa en un criterio de estandarización, por lo que el volumen final a construir será múltiplo de 5 m<sup>3</sup>. El reservorio debe ser cubierto, de tipo enterrado, semi enterrado, apoyado o elevado. Se debe proteger el perímetro mediante cerco perimetral. El reservorio debe disponer de una tapa sanitaria para acceso de personal y herramientas.

#### Criterios de diseño

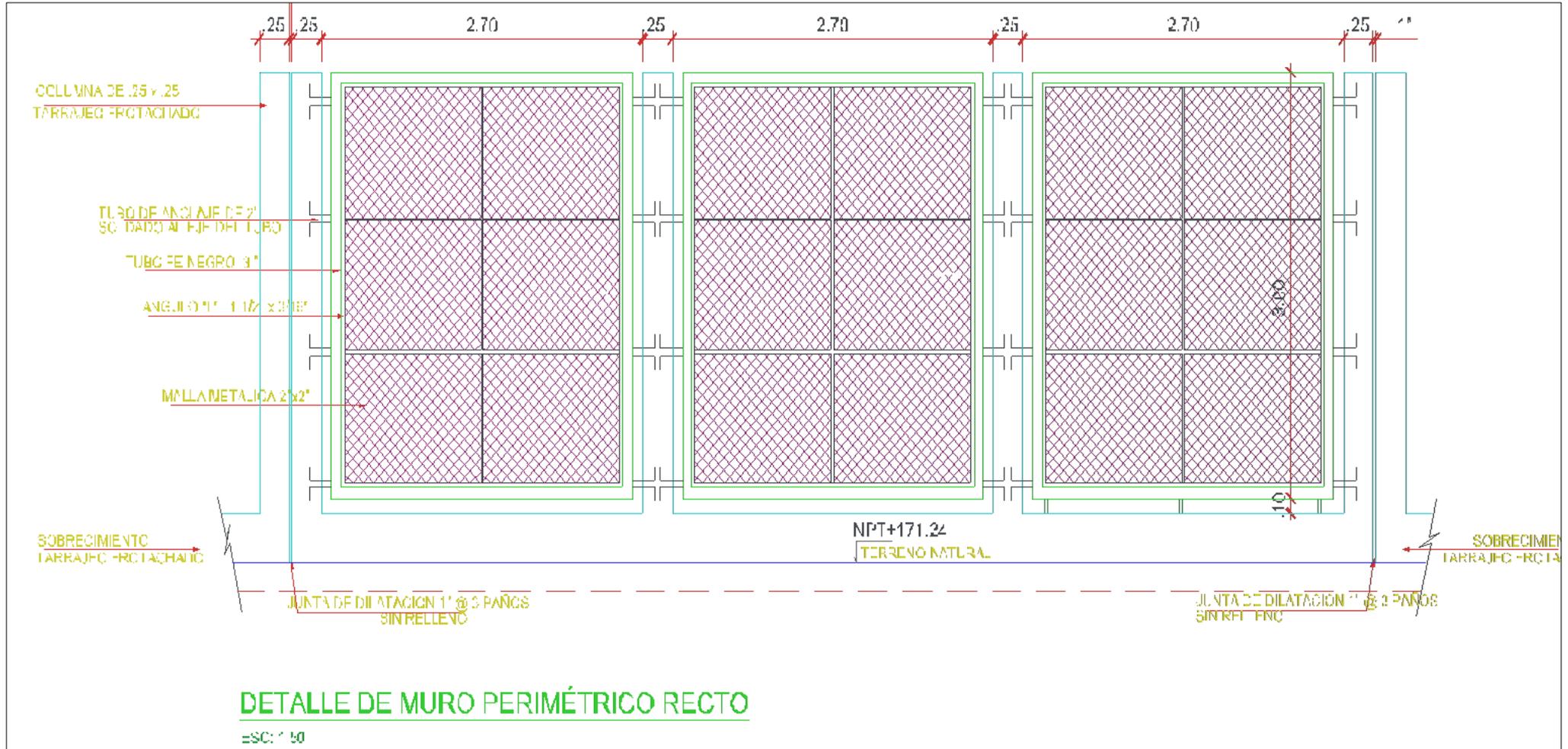
El volumen de almacenamiento debe ser del 25% de la demanda diaria promedio anual ( $Q_p$ ), siempre que el suministro de agua de la fuente sea continuo. Si el suministro es discontinuo, la capacidad debe ser como mínimo del 30% de  $Q_p$ .

Se deben aplicar los siguientes criterios:

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

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

## PLANTA DE MURO PERIMÉTRICO



## ESPECIFICACIONES TECNICAS

### MORTERO SIMPLE

Solado = 1 : 10 ( c:a )

Cimiento corrido = 1 : 8 ( c:a )

Sobrecimiento = 1 : 4 = Mortero  $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$

Vereda  $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$

Suelo cemento = 1 : 16 ( c:a )

Rampa = Mortero  $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$

Falso piso = 1 : 6 ( c:a )

Piso de cemento pulido = 1 : 2 ( c:a )

### MORTERO ARMADO

$f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$

$f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$

### RECUBRIMIENTO:

Columnas = 3.5 cm (lado mayor a 15cm.)

Columnas = 2.5 cm (lado menor o igual a 15cm.)

Vigas = 4 cm (lado mayor a 15cm.)

Vigas = 2.5 cm (lado menor o igual a 15cm.)

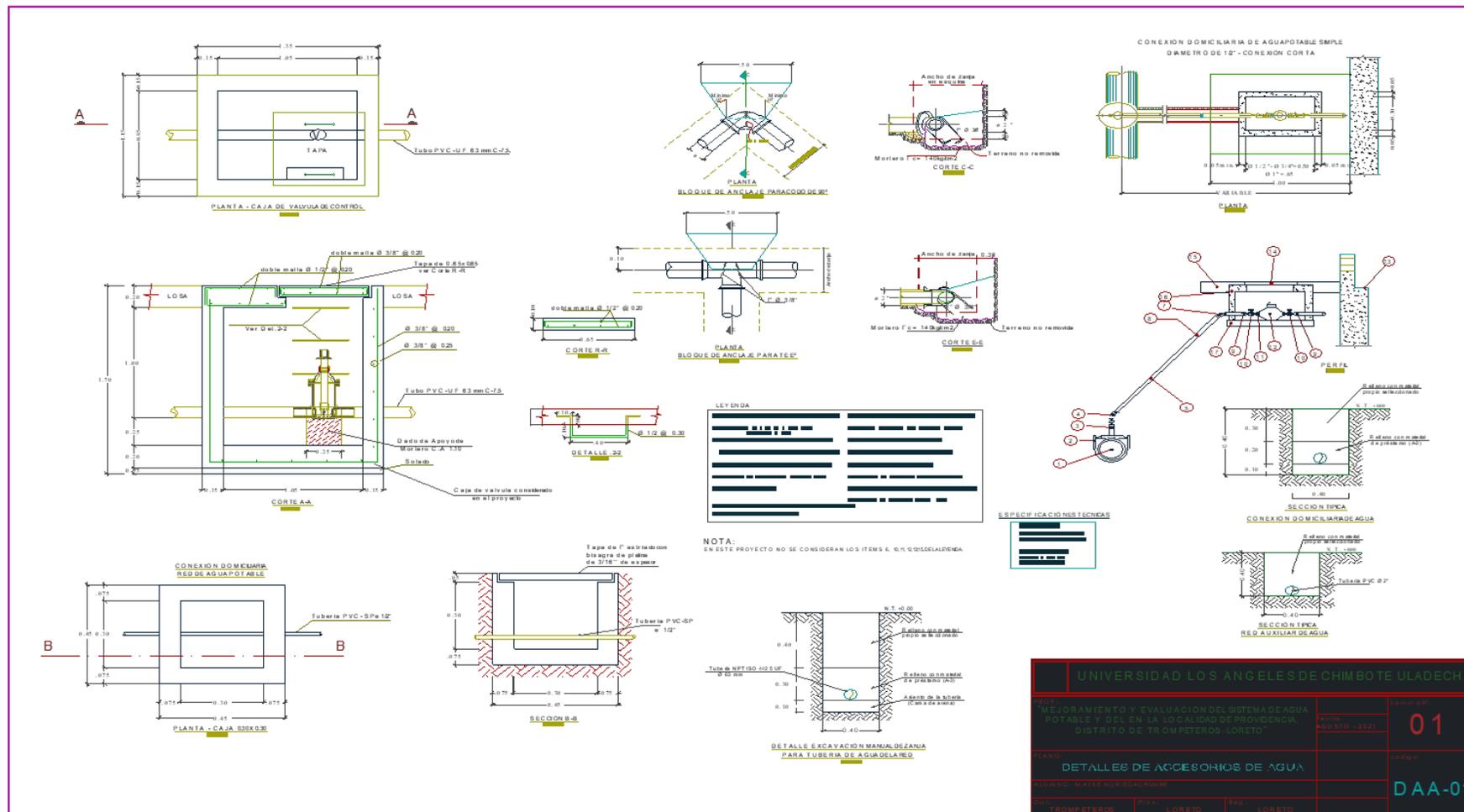
Viga cimentación = 5 cm

Zapatatas = 7.5 cm

### R.N.E.

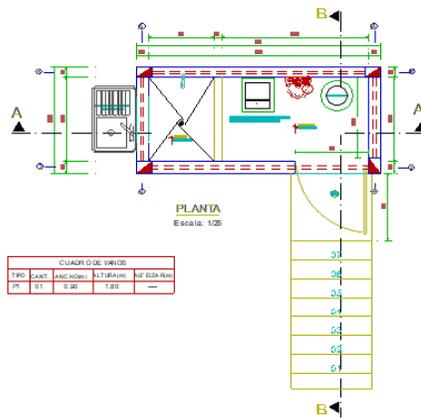
Reglamento Nacional de Edificaciones

**Anexo 08: Planos**

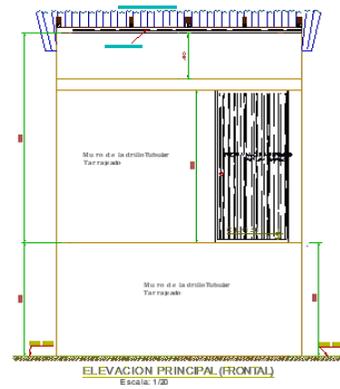
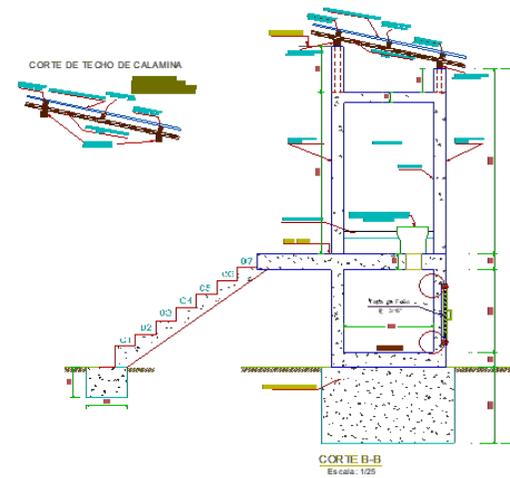
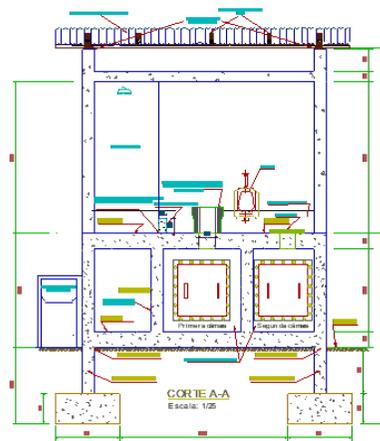


UNIVERSIDAD LOS ANGELES DE CHIMBOTE ULADECH			
TÍTULO: MEJORAMIENTO Y EVALUACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DEL EN LA LOCALIDAD DE PROVIDENCIA, DISTRITO DE TRONTEROS LORETO		PROYECTO: 01	
SUB-TÍTULO: DETALLES DE ACCESORIOS DE AGUA		PROYECTO: DAA-01	
AUTOR: INGENIERO CIVIL		PROYECTO: DAA-01	
TEMA: TUBERIAS	PROYECTO: Loreto	FECHA: Loreto	PROYECTO: DAA-01





CUADRO DE VIGAS				
TIPO	CANT.	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	RF (kg/cm <sup>2</sup> )
V1	02	100	180	—



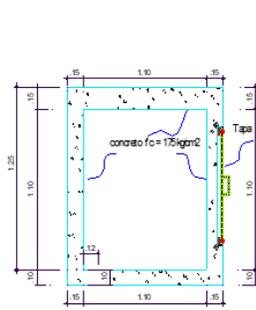
**ESPECIFICACIONES GENERALES**

**ESFUERZOS:**  
 $f_c = 1.09 \text{ kg/cm}^2$   
 $f_y = 210 \text{ kg/cm}^2$   
 $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

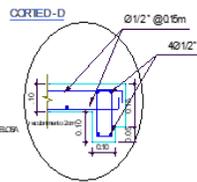
**RECUBRIMIENTOS:**  
 Muros ..... 5cm  
 Losas ..... 5cm

**REGLAMENTOS:** Reglamento Nacional de Edificaciones.

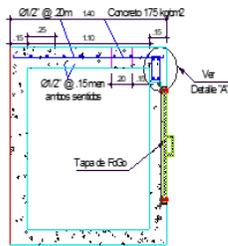
UNIVERSIDAD LOS ANGELES DE CHIMBOTE ULADECH	
REGULAMENTO Y EVALUACION DEL SERVICIO DE AGUAS POTABLE Y DEL EN LA LOCALIDAD AGROPECUARIA DISTRITO DE TROMPS LOS ANGELES	03
PLANTA DE COCINA Y BARRIO	



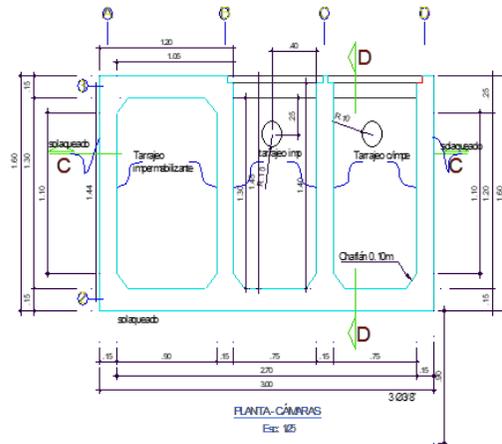
CORIED-D  
Esc: 1/20



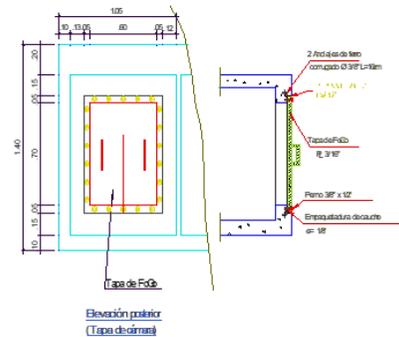
DETALLE A  
Esc: 1/20  
ANCHO DE ARMADURA EN VIGAS COLAN



DETALLE B  
Esc: 1/20



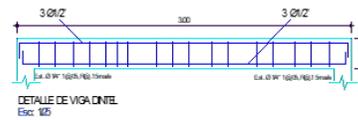
PLANTA CÁMARA  
Esc: 1/25



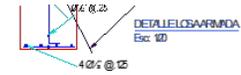
Elevación posterior  
(Tapa de cámara)



DETALLE DE COLUMNACHO  
S/ESC



DETALLE DE VIGA CIVIL  
Esc: 1/20

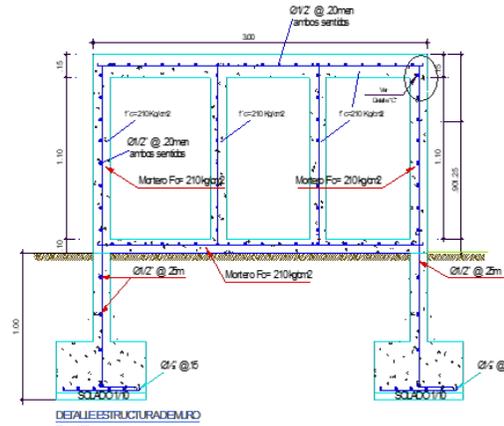


DETALLE DE ARMADA  
Esc: 1/20

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
CONCRETO SIMPLE	1:10
MORTERO ARMAO	
f <sub>c</sub>	= 210 kg/cm <sup>2</sup>
f <sub>y</sub>	= 4,200 kg/cm <sup>2</sup>

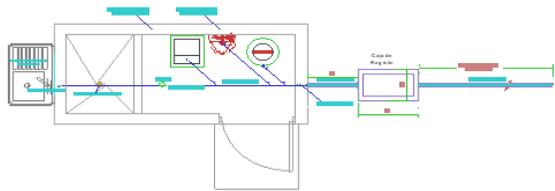
EMPALMES, RODOS DE DEBIDA Y GANCHOS						
Ø	I	II	III	IV		
EMPALMES (cm)	100 SUPERIOR	45	50	60	75	
	100 INFERIOR	40	40	50	60	
GANCHOS (cm)	100 SUPERIOR	40	45	55		
	100 INFERIOR	40	40	50	60	
RODOS DEBIDA (cm)	r	3	4	5	6	
	Llave	10	15	20	25	

ESQUEMA

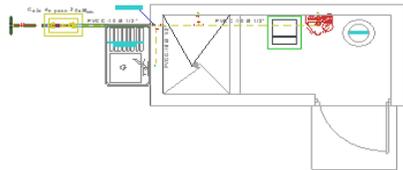


DETALLE ESTRUCTURAL DE MURO  
Esc: 1/25

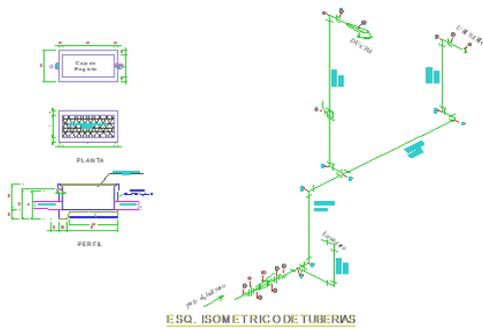
UNIVERSIDAD LOS ANGELES DE CHIMOTE ULADECH			
PROF:	MEJORAMIENTO Y EVALUACION DEL SISTEMA DE ALTA POTENCIA DEL EN LA LOCALIDAD DE PROVIDENCIA DISTRITO DE TROMPETEROS-LORETO	Fecha ACOSTO-2021	04
PUNTO:	DETALLES DE ESTRUCTURA Y SANEAMIENTO		
ALUMNO:	MIRYKE NOREGACHIME	Apdo:	UBS-C
DIST:	TROMPETEROS	PROV:	LORETO
		Reg:	LORETO
		YPR:	



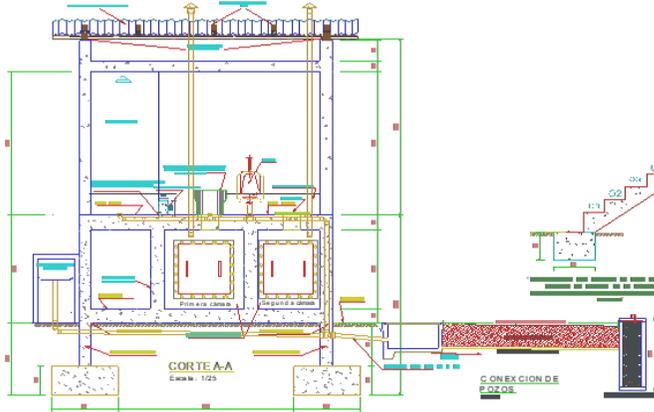
INSTALACION SANITARIA  
(Desague)  
Escala: 1/20



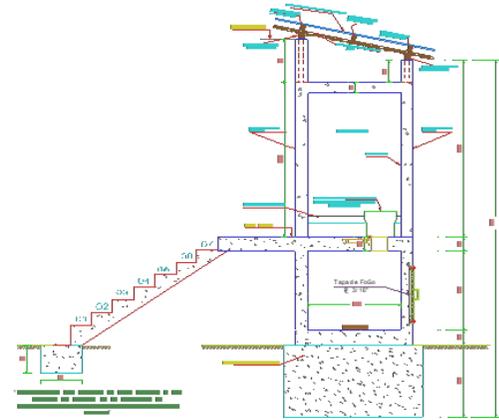
INSTALACION SANITARIA  
(Agua Fria)  
Escala: 1/20



ESQ. ISOMETRICO DE TUBERIAS



CORTE A-A  
Escala: 1/25



CORTE B-B  
Escala: 1/25

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
1	CONEXION DE R. EXTER.	1	UNDA
2	TRAYecto 1/2"	2	METROS
3	TRAYecto 3/4"	2	METROS
4	TRAYecto 1"	2	METROS
5	TRAYecto 1 1/2"	1	METRO
6	TRAYecto 2"	1	METRO

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
1	CONEXION DE R. EXTER.	1	UNDA
2	TRAYecto 1/2"	2	METROS
3	TRAYecto 3/4"	2	METROS
4	TRAYecto 1"	2	METROS
5	TRAYecto 1 1/2"	1	METRO
6	TRAYecto 2"	1	METRO

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
1	CONEXION DE R. EXTER.	1	UNDA
2	TRAYecto 1/2"	2	METROS
3	TRAYecto 3/4"	2	METROS
4	TRAYecto 1"	2	METROS
5	TRAYecto 1 1/2"	1	METRO
6	TRAYecto 2"	1	METRO

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MATERIALES

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MATERIALES

EMPALMES, RAYADOS DE DOBLADO Y GANCHOS	
ITEM	DESCRIPCION
1	CONEXION DE R. EXTER.
2	TRAYecto 1/2"
3	TRAYecto 3/4"
4	TRAYecto 1"
5	TRAYecto 1 1/2"
6	TRAYecto 2"

UNIVERSIDAD LOS ANGELES DE CHIMBOTE ULADECH	
TRAYecto 1/2"	05
TRAYecto 3/4"	05
TRAYecto 1"	05
TRAYecto 1 1/2"	05
TRAYecto 2"	05
TRAYecto 2 1/2"	05
TRAYecto 3"	05
TRAYecto 4"	05
TRAYecto 5"	05
TRAYecto 6"	05
TRAYecto 8"	05
TRAYecto 10"	05
TRAYecto 12"	05
TRAYecto 15"	05
TRAYecto 20"	05
TRAYecto 25"	05
TRAYecto 30"	05
TRAYecto 36"	05
TRAYecto 42"	05
TRAYecto 48"	05
TRAYecto 60"	05
TRAYecto 72"	05
TRAYecto 90"	05
TRAYecto 108"	05
TRAYecto 120"	05
TRAYecto 150"	05
TRAYecto 180"	05
TRAYecto 210"	05
TRAYecto 240"	05
TRAYecto 300"	05
TRAYecto 360"	05
TRAYecto 420"	05
TRAYecto 480"	05
TRAYecto 540"	05
TRAYecto 600"	05
TRAYecto 660"	05
TRAYecto 720"	05
TRAYecto 780"	05
TRAYecto 840"	05
TRAYecto 900"	05
TRAYecto 960"	05
TRAYecto 1020"	05
TRAYecto 1080"	05
TRAYecto 1140"	05
TRAYecto 1200"	05
TRAYecto 1260"	05
TRAYecto 1320"	05
TRAYecto 1380"	05
TRAYecto 1440"	05
TRAYecto 1500"	05
TRAYecto 1560"	05
TRAYecto 1620"	05
TRAYecto 1680"	05
TRAYecto 1740"	05
TRAYecto 1800"	05
TRAYecto 1860"	05
TRAYecto 1920"	05
TRAYecto 1980"	05
TRAYecto 2040"	05
TRAYecto 2100"	05
TRAYecto 2160"	05
TRAYecto 2220"	05
TRAYecto 2280"	05
TRAYecto 2340"	05
TRAYecto 2400"	05
TRAYecto 2460"	05
TRAYecto 2520"	05
TRAYecto 2580"	05
TRAYecto 2640"	05
TRAYecto 2700"	05
TRAYecto 2760"	05
TRAYecto 2820"	05
TRAYecto 2880"	05
TRAYecto 2940"	05
TRAYecto 3000"	05
TRAYecto 3060"	05
TRAYecto 3120"	05
TRAYecto 3180"	05
TRAYecto 3240"	05
TRAYecto 3300"	05
TRAYecto 3360"	05
TRAYecto 3420"	05
TRAYecto 3480"	05
TRAYecto 3540"	05
TRAYecto 3600"	05
TRAYecto 3660"	05
TRAYecto 3720"	05
TRAYecto 3780"	05
TRAYecto 3840"	05
TRAYecto 3900"	05
TRAYecto 3960"	05
TRAYecto 4020"	05
TRAYecto 4080"	05
TRAYecto 4140"	05
TRAYecto 4200"	05
TRAYecto 4260"	05
TRAYecto 4320"	05
TRAYecto 4380"	05
TRAYecto 4440"	05
TRAYecto 4500"	05
TRAYecto 4560"	05
TRAYecto 4620"	05
TRAYecto 4680"	05
TRAYecto 4740"	05
TRAYecto 4800"	05
TRAYecto 4860"	05
TRAYecto 4920"	05
TRAYecto 4980"	05
TRAYecto 5040"	05
TRAYecto 5100"	05
TRAYecto 5160"	05
TRAYecto 5220"	05
TRAYecto 5280"	05
TRAYecto 5340"	05
TRAYecto 5400"	05
TRAYecto 5460"	05
TRAYecto 5520"	05
TRAYecto 5580"	05
TRAYecto 5640"	05
TRAYecto 5700"	05
TRAYecto 5760"	05
TRAYecto 5820"	05
TRAYecto 5880"	05
TRAYecto 5940"	05
TRAYecto 6000"	05
TRAYecto 6060"	05
TRAYecto 6120"	05
TRAYecto 6180"	05
TRAYecto 6240"	05
TRAYecto 6300"	05
TRAYecto 6360"	05
TRAYecto 6420"	05
TRAYecto 6480"	05
TRAYecto 6540"	05
TRAYecto 6600"	05
TRAYecto 6660"	05
TRAYecto 6720"	05
TRAYecto 6780"	05
TRAYecto 6840"	05
TRAYecto 6900"	05
TRAYecto 6960"	05
TRAYecto 7020"	05
TRAYecto 7080"	05
TRAYecto 7140"	05
TRAYecto 7200"	05
TRAYecto 7260"	05
TRAYecto 7320"	05
TRAYecto 7380"	05
TRAYecto 7440"	05
TRAYecto 7500"	05
TRAYecto 7560"	05
TRAYecto 7620"	05
TRAYecto 7680"	05
TRAYecto 7740"	05
TRAYecto 7800"	05
TRAYecto 7860"	05
TRAYecto 7920"	05
TRAYecto 7980"	05
TRAYecto 8040"	05
TRAYecto 8100"	05
TRAYecto 8160"	05
TRAYecto 8220"	05
TRAYecto 8280"	05
TRAYecto 8340"	05
TRAYecto 8400"	05
TRAYecto 8460"	05
TRAYecto 8520"	05
TRAYecto 8580"	05
TRAYecto 8640"	05
TRAYecto 8700"	05
TRAYecto 8760"	05
TRAYecto 8820"	05
TRAYecto 8880"	05
TRAYecto 8940"	05
TRAYecto 9000"	05
TRAYecto 9060"	05
TRAYecto 9120"	05
TRAYecto 9180"	05
TRAYecto 9240"	05
TRAYecto 9300"	05
TRAYecto 9360"	05
TRAYecto 9420"	05
TRAYecto 9480"	05
TRAYecto 9540"	05
TRAYecto 9600"	05
TRAYecto 9660"	05
TRAYecto 9720"	05
TRAYecto 9780"	05
TRAYecto 9840"	05
TRAYecto 9900"	05
TRAYecto 9960"	05
TRAYecto 10020"	05
TRAYecto 10080"	05
TRAYecto 10140"	05
TRAYecto 10200"	05
TRAYecto 10260"	05
TRAYecto 10320"	05
TRAYecto 10380"	05
TRAYecto 10440"	05
TRAYecto 10500"	05
TRAYecto 10560"	05
TRAYecto 10620"	05
TRAYecto 10680"	05
TRAYecto 10740"	05
TRAYecto 10800"	05
TRAYecto 10860"	05
TRAYecto 10920"	05
TRAYecto 10980"	05
TRAYecto 11040"	05
TRAYecto 11100"	05
TRAYecto 11160"	05
TRAYecto 11220"	05
TRAYecto 11280"	05
TRAYecto 11340"	05
TRAYecto 11400"	05
TRAYecto 11460"	05
TRAYecto 11520"	05
TRAYecto 11580"	05
TRAYecto 11640"	05
TRAYecto 11700"	05
TRAYecto 11760"	05
TRAYecto 11820"	05
TRAYecto 11880"	05
TRAYecto 11940"	05
TRAYecto 12000"	05