



**FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**TESIS**

**“PLANTEAMIENTO PARA LA INSTALACIÓN DEL  
SERVICIO DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE  
EXCRETAS EN LA COMUNIDAD NATIVA DE ENOC FLOR  
DE UN DIA; DEL DISTRITO DE CONSTITUCIÓN,  
PROVINCIA DE OXAPAMPA, REGIÓN PASCO”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO CIVIL**

**PRESENTADO POR:**

**FRANCISCO MEGO LLERENA**

**PUCALLPA, PERU**

**FEBRERO - 2018**

## HOJA DE FIRMAS DE JURADO



Mg. ESTELA UMPIRE, JOHNNY JESÚS  
**PRESIDENTE**  
CIP N° 146298



Mg. RUIZ PADILLA, CARLOS  
**MIEMBRO/SECRETARIO**  
CIP N° 119269



Mg. MORALES GONZALES, JOSE ISIDRO  
**MIEMBRO**  
CIP N° 132881



Mg. PEREZ CASTAÑÓN, DANIEL  
**ASESOR**  
CIP N° 63223

## ACTA DE TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

### ACTA DE TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

En Pucallpa, siendo las 19:00 Hrs. del 17 de Octubre del 2018, bajo la presidencia del catedrático principal:

**Ing. ESTELA UMPIRE, Johnny Jesús**

Se inició la Sesión Pública de Sustentación y Evaluación correspondiente, para obtener el Título Profesional de **INGENIERO CIVIL**, bajo la modalidad de Sistema de Tesis (Resolución 3175-2003-R-UAP), en el que:

**MEGO LLERENA FRANCISCO**

Sustento la Tesis titulada:

**“PLANTEAMIENTO PARA LA INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN LA COMUNIDAD NATIVA DE ENOC FLOR DE UN DIA DEL DISTRITO DE CONSTITUCIÓN, PROVINCIA DE OXAPAMPA, REGION PASCO”**

Ante el Jurado integrado por los señores catedráticos:

**Ing. ESTELA UMPIRE, Johnny Jesús**  
**Mg. RUIZ PADILLA, Carlos**  
**Mg. MORALES GONZALES, José Isidro**

**Presidente**  
**Miembro/Secretario**  
**Miembro**

Sustentado el mismo, el graduando obtuvo el siguiente resultado:

**UNANIMIDAD**

En fe de lo cual se asentó la presente Acta que firman el Señor Presidente y los demás miembros del Jurado.

  
**Mg. RUIZ PADILLA, Carlos**  
Miembro/Secretario  
CIP N° 119269

  
**Mg. MORALES GONZALES, José Isidro**  
Miembro  
CIP N° 132881

  
**Ing. ESTELA UMPIRE, Johnny Jesús**  
Presidente  
CIP N° 146298

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a las personas que desinteresadamente participaron en la realización de este trabajo de investigación, con la finalidad de seguir capacitándome y conseguir un grado académico.

Asimismo, reconocer a los profesores de la escuela profesional de Ingeniería Civil, porque todos han contribuido con su sapiencia en mi formación.

Del mismo modo, reconocer a mi asesor de tesis Ing. Daniel Pérez Castañón, por sus sabios consejos y orientación, por su visión hacia el futuro, que ayudan en la realización y formación como persona y estudioso.

El autor

## **DEDICATORIA**

A mis queridos padres Rober y Noemi, con mucho amor y cariño les dedico este trabajo de investigación, a su abnegada dedicación para apoyarme en realizarme como profesional, y como persona, a la paciencia que tuvieron para brindarme el apoyo que necesité.

Francisco Mego Llerena

## RESUMEN

En el planteamiento para la instalación del servicio de agua potable y disposición de excretas por el cuidado de la salud del poblador, el juicio del poblador es un detalle fundamental. Ahora se reconoce que las prestaciones de salud sean valoradas desde la expectativa de los pobladores. Así, las prestaciones de salud, además de ser técnicamente efectivos y económicamente eficientes, deben ser convenientes, razonables y agradables para el poblador, ya que es el beneplácito del usuario el que al final, certifica totalmente el desarrollo del cuidado sanitario por medio de sus autoridades.

El propósito de esta investigación fue instaurar el planteamiento para la construcción de una infraestructura adecuada para la instalación del servicio de agua potable y disposición de excretas de la comunidad nativa Enoc De Flor de un Día.

Para el estudio de las conclusiones de la investigación, se han confeccionado los indicadores de estudio para las variables, en concordancia a esto se desarrolló los análisis de los productos conseguidos de la investigación:

La Comunidad Nativa De Enoc Flor De Un Día, cuenta con cuatro sectores que son: San Luis, Golondrinas, Flor de un Día y Yamushimas, y la principal fuente de captación de agua proyectada son ojos manentes con una aforo de 0.24 l/s, 0.29 l/s, 0.84.y 0.17 respectivamente.

Para la captación de agua en los cuatro sectores, se proyecta una construcción de una Captación tipo Ladera (Ojo Manante) de Concreto Armado + Accesorios, en la que considerara 01 cámara de Húmeda y 01 caja de válvulas.

En el caso de las letrinas, se realizará la evacuación a través de arrastre hidráulico con pozos de percolación con sus respectivos filtros.

**PALABRAS CLAVES:** Captación de agua, disposición de excretas.

## ABSTRACT

In the approach to the installation of drinking water service and disposition of excreta for the health care of the population, the trial of the villager is a fundamental detail. Now it is recognized that health benefits are valued from the expectation of the residents. Thus, health benefits, in addition to being technically effective and economically efficient, must be convenient, reasonable and pleasant for the resident, since it is the user's approval that ultimately certifies the development of health care through their authorities.

The purpose of this investigation was to establish the approach for the construction of an adequate infrastructure for the installation of the drinking water service and excreta disposal of the Enoc De Flor de un Día native community.

For the study of the conclusions of the investigation, the study indicators for the variables have been prepared; in accordance with this the analysis of the products obtained from the research was developed:

The Native Community of Enoc Flor de Un Día, has four sectors that are: San Luis, Golondrinas, Flor de un Día and Yamushimas, and the main source of projected water collection are strong eyes with a capacity of 0.24 l / s, 0.29 l / s, 0.84 and 0.17 respectively.

For the collection of water in the four sectors, a construction of a Ladera type collection (Manjoving Eye) of Reinforced Concrete + Accessories is projected, in which it will consider 01 Humid chamber and 01 valve box. In the case of latrines, the evacuation will be carried out through hydraulic drag with percolation wells with their respective filters.

**KEYWORDS:** Water collection, disposition of excreta.

# ÍNDICE

	Págs.
HOJA DE FIRMAS DEL JURADO.....	ii
ACTA DE TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DEDICATORIA.....	v
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT.....	vii
INTRODUCCION.....	ix
<b>CAPITULO I: PLANTEAMIENTO METODOLOGICO.....</b>	<b>01</b>
1.1. Descripción de la problemática.....	01
1.2. Delimitación de la Investigación.....	02
1.3. Formulación del problema.....	03
1.4. Objetivos de la Investigación.....	03
1.5. Formulación de la Hipótesis.....	04
1.6. Variables de la Investigación.....	04
1.7. Operacionalización de las Variables.....	05
1.8. Metodología de la Investigación.....	05
1.9. Universo y Muestra de la Investigación.....	06
1.10. Técnica e Instrumentos de la Recolección de datos.....	06
1.11. Justificación e Importancia de la Investigación.....	07
<b>CAPITULO II: FUNDAMENTOS TEORICOS DE LA INVESTIGACIÓN... ..</b>	<b>09</b>
2.1. Antecedentes de la investigación.....	09
2.2. Bases Teóricas.....	22
2.3. Definición de Términos Básicos.....	29
<b>CAPITULO III: ORGANIZACIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS.....</b>	<b>32</b>
3.1. Resultados.....	32
3.2. Discusión de Resultados.....	66
3.3. Conclusiones.....	68
3.4. Recomendaciones.....	69
<b>REFERENCIASBIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>70</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>73</b>



## IINTRODUCCIÓN

El acceso a los servicios básicos es primordial y fundamental en cada una de las familias como es agua potable y saneamiento básico. La (OMS, 2015), indica que Saneamiento elemental es la técnica de más inferior valor que faculta quitar higiénicamente las heces y aguas sucias y contar con el medio que nos rodea pulcro y vigoroso tanto en la morada como en las cercanías de los beneficiarios. La entrada al servicio de saneamiento primordial significa tener confianza e intimidad en el uso del servicio. La amplitud se refiere al número de moradores que emplean la prestación de saneamiento y que pueden ser: enlace a los colectores públicos; enlace a la red contaminado; servicio de tubería; baño de hoyo sencillo; baño de hoyo con aireación renovada.

El Organismo Internacional de Sanidad como objetivo proyectadas en razón de agua y saneamiento comprende diversas actividades desde impulso y fomento en todos los horizontes hasta labores territoriales guiadas a las personas de bajos recursos, en normas e instrumentos relacionados de la buena práctica del uso de saneamiento básico y que abarca lo próximo:

Monitoreo internacional de la sección de aprovisionamiento del líquido y saneamiento a través del Proyecto Compuesto OMS/UNICEF, herramienta a emplear por el sistema de las Naciones Unidas para calcular los avances ejecutados a escala del estado, departamental y universal concerniente al líquido y saneamiento básico.

Capacitación, modernización en forma constante y expansión extendida de las bases de la OMS para la naturaleza del líquido saludable y otras disposiciones cuya meta básica es enriquecer la condición de los sistemas de suministro del líquido y saneamiento;

Realizar conocimientos que confrontan el importe de anticipar o enriquecer los servicios del líquido, saneamiento y la salubridad.

Apoyo a la mejora en tema de limpieza y apariencia enlazado con la especie.

Soporte a beneficio de la práctica de encausar adecuados para aumentar la amplitud de saneamiento con técnicas factibles, eficientes e inofensivas para el espacio que nos rodea.

Según balance que nos da la directora ejecutiva de Unicef Ann M. Veneman con respecto al agua y saneamiento (Veneman, 2006), nos muestra la tendencia mundial con respecto al saneamiento y nos dice que aproximadamente 2600 millones de hombres y mujeres dos de cada cinco necesitan de entrada a establecimiento de higiene y limpieza mejoradas y aproximadamente de 2000 millones de ellas habitan en los sectores rústicos. La tercia de la comunidad emplea construcciones adecuadas de saneamiento.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO.**

#### **1.1 Descripción de la problemática.**

En las zonas rurales del país, de cada 100 personas, 60 acceden al servicio de agua potable por red pública, en el departamento de Pasco el déficit de la población sin acceso al agua es del 35.3 que está muy por encima del promedio nacional que es el 16,3%. De igual forma ocurre con el sistema de saneamiento básico, Pasco se encuentran las poblaciones con mayor déficit de este servicio con un 32% también por encima del promedio nacional que oscila alrededor del 8%, según el indica el INEI en su boletín informativo publicado el 2016.

Los problemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico en las zonas rurales, incide en la carencia de infraestructura apropiada para prestar la cobertura de este importante servicio básico, a pesar que las localidades de la selva cuentan con abundantes recursos hídricos ya sea de diversas formas de captación que existen, como son el aprovechamiento de manantiales, ríos y agua subterránea. La principal dificultad es que el agua que consumen no puede considerarse potable al no tener ningún tratamiento previo antes de ser

consumida y la disposición de excretas, lo realizan al aire libre o en el mejor de los casos en letrinas construidas por los mismos pobladores sin ningún criterio técnico, lo que genera contaminación y la prevalencia de enfermedades diarreicas, infecciones respiratorias, parasitosis intestinal y finalmente desnutrición.

Por eso es importante para la Comunidad Nativa de Enoc Flor de un Día, distrito de Constitución de Departamento de Pasco, realizar la instalación de un sistema de agua potable y disposición de excretas, para el beneficio de los pobladores que habitan estas comunidades.

## **1.2 Delimitación de la investigación.**

La investigación comprendió las siguientes delimitaciones:

### **1.2.1 Delimitación espacial.**

La investigación se realizó en la comunidad nativa de Enoc Flor de un Día, distrito de Constitución, Provincia de Oxapampa, Departamento Pasco.

### **1.2.2 Delimitación temporal.**

La investigación comprendió desde el inicio de la idea de investigación que comenzó en febrero del 2018 y finalizó en julio del mismo año, comprendiendo un total de seis (6) meses.

### **1.2.3 Delimitación Social.**

La investigación fue liderada por la Universidad Alas Peruanas a través del tesista y del asesor técnico, también se incluye a la población de la Comunidad Nativa de Enoc Flor de un Día, que son los involucrados directamente en la investigación.

### **1.2.4 Delimitación conceptual.**

Los conocimientos que se aplicaron en la investigación propuesta fueron adquiridos en la escuela profesional de ingeniería civil, de la Universidad Alas Peruanas, filial Pucallpa y se desarrollaron durante el tiempo de duración del trabajo de tesis.

### **1.3 Formulación del problema.**

#### **1.3.1. Problema general.**

¿La carencia de una infraestructura adecuada para la instalación de un sistema de agua potable y disposición de excretas afecta a la calidad de vida de los pobladores de la comunidad nativa de Enoc Flor de un Día, distrito de Constitución, Provincia de Oxapampa, Departamento Pasco?

#### **1.3.2. Problemas específicos.**

¿Existe problemas en la población, por la falta de una infraestructura adecuada de un sistema de agua potable y disposición de excretas en la comunidad nativa de Enoc Flor de un Día?

¿Los pobladores de la comunidad nativa de Enoc Flor de un Día, tienen dificultades con su salud, por no contar con abastecimiento de agua potable y disposición final de excretas?

### **1.4. Objetivos de la investigación.**

#### **1.4.1. Objetivo general.**

Planear la infraestructura adecuada para la instalación de un sistema de agua potable y disposición de excretas para la comunidad Nativa de Enoc Flor de un Día, distrito de Constitución, provincia de Oxapampa, Departamento de Pasco.

#### **1.4.2 Objetivos específicos.**

- Determinar la infraestructura adecuada para la instalación de un sistema de agua potable para la comunidad Nativa de Enoc Flor de un Día.
- Establecer el sistema de disposición final de excretas para la comunidad Nativa de Enoc Flor de un Día.

## **1.5 Formulación de la hipótesis.**

### **1.5.1. Hipótesis general.**

No existen problemas por falta de infraestructuras adecuadas para la instalación de un sistema de abastecimiento de agua potable y disposición final de excretas en la comunidad Nativa de Enoc Flor de un Día.

### **1.5.2. Hipótesis alterna.**

Si existen problemas por falta de infraestructuras adecuadas para la instalación de un sistema de abastecimiento de agua potable y disposición final de excretas en la comunidad Nativa de Enoc Flor de un Día.

## **1.6 Variables de la Investigación.**

### **1.6.1 Variable Independiente (x).**

-Condiciones actuales de la población.

#### **Indicadores.**

-Formas abastecimiento de agua sin propuesta de sistema de agua potable.

-Formas de eliminación de excretas sin propuesta.

#### **Índice.**

-Descripción de la situación de saneamiento.

### **1.6.2 Variable dependiente (y).**

#### **Abastecimiento de agua con infraestructura adecuada.**

##### **Indicador.**

- Forma de captación de agua.

##### **Índice.**

- Diagnostico.

## **Disposición de excretas de forma adecuada.**

### **Indicador.**

- Tipo de disposición de excretas.

### **Índice.**

- Diagnostico.

## **1.7. Operacionalización de las Variables.**

Se realizó el planteamiento para la construcción de una infraestructura adecuada para la instalación del servicio de agua potable y disposición de excretas de la comunidad nativa Enoc De Flor de un Día.

## **1.8 Metodología de la investigación.**

### **1.8.1 Tipo de Investigación.**

Se realizara el tipo de investigación descriptivo, explicativo. (Hernández, Fernández y Baptista 1987).

### **1.8.2 Método de investigación.**

La investigación se realizara haciendo uso del método científico poniendo en práctica los estudios adquiridos durante nuestra permanencia en las aulas de la universidad Alas Peruanas. (Hernández, Fernández y Baptista 1987).

### **1.8.3. Diseño de la Investigación.**

El diseño de esta investigación fue con el uso del nivel tipo descriptivo explicativo, describiendo las variables tal como se proyectaron y se realizó siguiendo la siguiente metodología:

- Descripción de la problemática.
- Justificación.
- Importancia.
- Planteamiento del problema.
- Revisión de Literatura.
- Diseño de la investigación.

- Admisión de datos.
- Preparación de resultados.

## **1.9 Universo y muestra de la investigación.**

### **1.9.1 Universo.**

El universo tiene como requisito contar con características similares al material en estudio (Hernández *et al* 1987), por lo tanto, lo constituyeron los pobladores de la comunidad nativa de Enoc de Flor de un día, que cuentan con un total de 82 familias, con una densidad de 5/hab/vivienda haciendo un total de 410 habitantes.

### **1.9.2 Muestra.**

Para este caso la muestra fue igual que la población, y se utilizaron los conocimientos alcanzados en la Universidad Alas Peruanas, filial Pucallpa.(Hernandez, Fernandez y Baptista 1987)

## **1.10 Técnicas e instrumentos de la recolección de datos.**

### **1.10.1 Técnicas.**

- Descripción de la realidad situacional.
- Observación.
- Análisis.
- Georeferenciación

### **1.10.2 Instrumentos.**

- Consultas bibliográficas.
- GPS.
- Registros.

### **1.10.3 Análisis Documental.**

El trabajo de investigación comenzó con la idea, realizando una recopilación de información referente a la problemática presentada y nos permitió comprender de mejor manera el tema del saneamiento básico en las zonas rurales del País.



## **1.11 Justificación e importancia de la investigación.**

### **1.11.1 Justificación.**

Las zonas rurales en el país son las que menos se han beneficiado de la bonanza económica alcanzada en los últimos tiempos, por diversos factores como la falta de proyectos de infraestructura pública que permita mejorar la calidad de vida de las poblaciones más necesitadas, esto sumado a falta de visión de gobierno de las autoridades locales que son los llamados a plantear soluciones a las necesidades más importantes de sus ciudadanos.

El derecho al agua y al saneamiento básico es un tema básico para las poblaciones y está estipulado en una carta de las naciones unidas donde se exhorta a los gobiernos a realizar, plantear políticas públicas para cerrar esta brecha.

Por ser una necesidad básica justifica el planteamiento de un sistema de abastecimiento de agua y disposición final de excretas para la comunidad nativa de Enoc Flor de un Día, distrito de Constitución, provincia de Oxapampa, Departamento de Pasco.

Por todo lo mencionado la población Peruana en general requiere de una calidad de vida siendo para ello los servicios básicos una necesidad urgente que las autoridades deben cumplir en todos los lugares del país.

Calidad de vida significa una población sana libre de patologías especialmente a los niños y personas de la tercera edad que requieren una vida sana.

### **1.11.2 Importancia.**

El trabajo de investigación a realizado es de vital importancia para los pobladores de la localidad ya que contando con una infraestructura adecuada para el abastecimiento de agua potable y disposición final de excretas permitirá solucionar problemas de salud como son la presencia de enfermedades diarreicas, respiratorias, desnutrición y todas las consecuencias

que acarrea no tomar una agua saludable y una adecuada disposición de excretas que permita vivir en armonía con el medio ambiente que los rodea.

## CAPÍTULO II

### FUNDAMENTOS TEORICOS DE LA INVESTIGACION

#### 2.1. Antecedentes de la investigación.

##### 2.1.1 Antecedentes Internacionales.

**Lapo (2013)**, en su trabajo final de titulación para obtener el título de ingeniero civil: *Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente, Parroquia Nambacola, Cantón Gonzanamá. Loja. Ecuador.*

Concluyendo el trabajo de investigación se realizó una serie de recomendaciones que a continuación se detalla:

La realización de este tipo de proyectos, favorece a la formación profesional del futuro Ingeniero Civil, ya que permite llevar a la práctica la teoría, adquiriendo criterio y experiencia a través del planteamiento de soluciones viables a los diferentes problemas que padecen las comunidades de nuestro país.

Con el buen uso y mantenimiento adecuado del proyecto, se beneficiará a las futuras generaciones.

El presente estudio se constituyó una herramienta fundamental para la ejecución o construcción, será posible implementar un

sistema de abastecimiento para la comunidad de San Vicente, que cumpla las condiciones de cantidad y calidad y de esta manera garantizar la demanda en los puntos de abastecimiento y la salud para los moradores de este sector.

De las encuestas socio-económicas aplicadas se determinó: de la población mayor de 6 años, el 4% son analfabetos, y quienes saben leer y escribir representa el 96%, la principal actividad económica es la ganadería 74% de la población y los ingresos promedio familiar fluctúan de 50 dólares mes.

En la determinación de la población futura del proyecto, primeramente se procedió a realizar una encuesta socio – económica a todas las familias del barrio San Vicente. Obteniéndose 202 habitantes a servir además existen un establecimiento escolar con una población estudiantil de 22 alumnos más dos (2) profesores.

El tipo de suelo donde se implantará la captación y planta de tratamiento, se encuentra formado de granos finos de arcillas inorgánicas de baja plasticidad y con una carga admisible de 0.771 kg/cm<sup>2</sup> y 1.20 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente lo que presenta una buena resistencia.

En la normativa ecuatoriana NTE INEN 1 (108:2006) y de acuerdo a los resultados obtenidos en los respectivos análisis físico – químico y bacteriológico, se observa que en las dos muestras el límite permisible de los gérmenes totales se encuentran fuera del rango; por tal motivo se eligió la desinfección como único tratamiento, y los parámetros restantes físico – químicos como es pH, turbiedad, dureza y sólidos totales cumplen con los requerimientos de la normativa.

La línea de aducción del sistema de abastecimiento de agua potable se diseñó con tubería de Policloruro de vinilo (PVC) de diámetro de 1" (32 mm), la velocidad se encuentra en el rango recomendados por la normativa ecuatoriana de 0.45 – 2.5 m/s.

Con la finalidad de garantizar un óptimo funcionamiento hidráulico, se han diseñado obras especiales como pasos elevados; así también la instalación de obras de arte.

Las pérdidas de carga se determinaron aplicando las ecuaciones de Hazen, y Darcy, (2005), de las cuales se eligió trabajar con la segunda porque sus resultados son más conservadores.

Las variaciones de presión que genera un golpe de ariete puede dañar los elementos de un sistema de abastecimiento de agua potable, y por esta razón se calculó la sobre presión con la finalidad de controlar este fenómeno.

Para tratar la potabilización del agua del barrio San Vicente, se diseñó la planta de tratamiento; que consta de: dos filtros lentos, unidad de cloración y tanque de reserva con capacidad de 15 m<sup>3</sup>. Cabe destacar que de acuerdo a la normativa ecuatoriana se debería diseñar un filtro lento descendente según la población que tenemos pero se han colocado dos unidades por cuestiones de mantenimiento.

La desinfección mediante el equipo Provichlor Tab 3 es un sistema innovador y económico, su operación y mantenimiento es muy sencillo, lo que garantizará el manejo adecuado y oportuno del operador.

Las conexiones domiciliarias y sistemas de medición se colocarán en toda la comunidad y se deberá considerar una toma domiciliaria por cada predio con una tubería de 20 mm de diámetro (1/2”).

**Gonzales (2013)**, en su trabajo para optar el título de Ecóloga denominado: *“Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y disposición de excretas de la población del corregimiento de Monterrey, Municipio de Simití, departamento de Bolívar, proponiendo soluciones integrales al mejoramiento de los sistemas y la salud de la comunidad”*. Bogotá. Colombia.

Legado a la culminación del trabajo llega a las siguientes conclusiones y recomendaciones:

El agua que consume la comunidad de Monterrey proveniente tanto de los aljibes como del acueducto (río Boque) no es apta para consumo humano por su contenido de *E.coli*, *Coliformes fecales* y en algunos casos alta turbidez.

Los procesos de tratamiento al agua de consumo que está realizando la comunidad no están siendo efectivos, sólo una casa que hervía el agua proveniente de un aljibe, obtuvo niveles aceptables en los valores de calidad. Lo que indica que las personas no tienen hábitos de higiene.

En las estructuras del acueducto de Monterrey, el desarenador no cumple la función de remoción de sólidos suspendidos, debido a un mal diseño en la captación del sistema de abastecimiento de agua.

Los pozos de agua subterránea no cumplen con los requisitos de construcción establecidos por RAS-2000, haciendo vulnerable el agua para consumo humano.

Las mujeres muestreadas de la población, no conocen la importancia de su rol en cuanto a la manipulación, administración y distribución del agua.

La comunidad muestreada padece las enfermedades de origen hídrico producidas por el consumo de agua contaminada por *Escherichia coli*, y presenta algunos síntomas de ingestión de mercurio, aunque su intensidad no es tan recurrente en la población muestreada.

Aunque aún no se han registrado muertes en el corregimiento por intoxicación de mercurio, el consumo de este metal en el agua debe ser una preocupación latente 59 en la comunidad, ya que el mercurio se demora mínimo de cinco (5) años en

acumularse tanto en los sistemas hídricos como en el cuerpo humano.

### **2.1.2. Nacionales.**

**Olivari (2008)**, en su trabajo de tesis: "*Diseño del sistema de abastecimiento de agua y alcantarillado del centro poblado Cruz de Médano – Lambayeque*". Perú.

Con la elaboración del presente estudio para el Centro Poblado Cruz de Médano el autor concluye lo siguiente:

- El presente estudio brindara servicio de Agua Potable y Alcantarillado al Centro Poblado Cruz de Médano, satisfaciendo sus necesidades hasta el año 2027.
- Según el estudio de prospección que se realizó en la zona, se determinó que la fuente más apropiada sea la del pozo tubular ya que ofrece las condiciones de cantidad y calidad adecuadas.
- Se ha diseñado un tanque elevado de 600m<sup>3</sup>, que regulara las variaciones de consumo - Se ha considerado una zona de presión para el Centro Poblado Cruz de Médano.
- El programa Watercad cumplió ampliamente con lo previsto pues su manejo es más versátil, debido al rápido proceso de edición y análisis de simulación hidráulica, es mucho y amplio a diferencia del Epanet,
- El programa Sewercad cumplió ampliamente con lo planteado pues analiza de forma eficiente las redes de alcantarillado, dando soluciones alternas, que puedan ser viables en el proyecto. - En cuanto al sistema de alcantarillado se asegurara una cobertura del 100% para el Centro Poblado Cruz de Médano.
- El sistema de tratamiento de aguas residuales consistirá en la construcción de una laguna de estabilización.

Es recomendable que se elabore un plan de operaciones de la planta de tratamiento de aguas residuales, así como el mantenimiento de la misma.

- Es recomendable hacer llegar a la población, el conjunto de normas de Educación Sanitaria o en todo caso a través de las instituciones educativas a brindar charlas, para el uso correcto de las instalaciones sanitarias

- Es recomendable que se elabore un programa de control de fugas para disminuir las pérdidas. - Los depósitos tipo INTZE deben diseñarse de tal manera que se anulen los empujes sobre la viga circular de fondo que une el fondo cónico con el fondo esférico.

- La geometría del depósito debe contemplar la condición de equilibrio sobre la viga de fondo, habiéndose determinado valores de los elementos para diferentes capacidades de depósito.

- La aplicación de tres (3) métodos de análisis para determinar la fuerza sísmica sobre la estructura permite analizar y comparar la convergencia de los resultados.

- Los periodos de vibración de la estructura, resultantes de la aplicación de los métodos de Holzer y Stodola (2004) son relativamente pequeños con lo que podemos considerar a este tipo de estructuras como rígidas.

- El modelar la estructura con 4, 7, 10 y 13 masas distribuidas permite establecer que con 10 masas se consigue el mayor valor del cortante en la base. Este número sería el recomendado para el análisis de reservorios con estructura cilíndrica.

- Cuando las reacciones de los apoyos no son tangentes al meridiano, la teoría de membrana de revolución sufre distorsión debido a que se presentan efectos de flexión en el borde por los que se debe tener en cuenta la teoría de flexión.



- Al cambiar la geometría de las vigas de apoyo de los elementos como la fuerza horizontal aumentan o disminuyen en la medida que aumenta o disminuye la geometría de los elementos de apoyo.

- El Reglamento Nacional de edificaciones (R.N.E.) debería considerar en el capítulo de diseño de cáscaras, los esfuerzos a tracción máximos del concreto y el acero para obras hidráulicas ya que este valor ayudaría a los diseñadores a no sobre-dimensionar sus estructuras.

**Meza (2010)**, en su tesis para obtener el título de ingeniero civil: *“Diseño de un sistema de agua potable para la comunidad nativa de Tsoroja, analizando la incidencia de costos siendo una comunidad de difícil acceso”*. Lima. Perú; el autor en parte de su trabajo realiza las siguientes afirmaciones:

Realizado el diseño de todos los muros, se pudo comprobar que en ninguno de los casos se sobrepasó la capacidad portante del suelo asumida, de  $1\text{kg/cm}^2 = 10\text{Ton/m}^2$ , que según la tabla 12.1 del texto, “Diseño de Estructuras de Concreto Armado” , corresponde a arcillas inorgánicas plásticas, arenas diatomáceas o sienos elásticos y mediante las calicatas explorativas se comprobó que el suelo correspondiente a la comunidad nativa de Tsoroja es de un tipo aluvial conglomerado cuya capacidad admisible es superior a la asumida.

Para tener una idea del orden de magnitud se puede hacer el siguiente ejemplo: Suponiendo que se tiene una persona cuyo peso es de 0.1Ton. y cuyo pie mida en promedio  $0.05 \times 0.3\text{m}$ , entonces si esta persona se sostiene en un solo pie sobre la zona en la cual se construirá la cámara de captación o el reservorio, produciría un esfuerzo sobre el suelo de:

$\sigma_{\text{persona}} = 0.1 / (0.05 \times 0.3) = 6.66\text{Ton/m}^2$ , (Mayor que la presión ejercida sobre el suelo por cualquiera de los muros diseñados).

Del mismo modo ocurre con el reservorio del sistema convencional, en el que la presión ejercida sobre el suelo (estando lleno) es de 2.54Ton/m<sup>2</sup>.

Pudiendo inferirse que incluso la persona genera mayor esfuerzo que las estructuras proyectadas sobre el suelo, no sufriendo ningún tipo de falla; lo que hace concluir que el asumir 1kg/cm<sup>2</sup>, es un valor conservador pero adecuado. Es por ello que en diseños pequeños de envergadura similar al del presente trabajo; de presupuesto escaso para poblaciones rurales, el asumir 1kg/cm<sup>2</sup> se ha hecho usual por los ingenieros dedicados a la consultoría.

El presente trabajo de tesis presenta el diseño de un sistema de abastecimiento de agua para consumo humano en una comunidad rural de la selva del Perú, que se encuentra aislada geográficamente debido a la falta de vías de transporte adecuado. El diseño cumple con los requisitos que señala la norma técnica peruana así como toma en cuenta recomendaciones contenidas en guías para el saneamiento en poblaciones rurales. En base al análisis de costos de dos alternativas de diseño, “sistema convencional” y “sistema optimizado”, se puede concluir que la condición de difícil acceso geográfico en la que se encuentran comunidades nativas en la selva del Perú, incide más que duplicando el costo de los sistemas de agua potable.

El diseño hidráulico y el análisis de costos aportan a la evaluación de la factibilidad técnico-económica de sistemas de agua potable en el ámbito rural y al objetivo de reducir la brecha en infraestructura en el país.

Es recomendable la ejecución de obra entre los meses de abril a noviembre, época en la cual la frecuencia de lluvias es menor. Así mismo es pertinente indicar que el avance físico estará de acuerdo a la disponibilidad de la mano de obra, factores

climatológicos y remesas oportunas de dinero para la adquisición de los materiales.

**Lossio (2012)**, en sus tesis para optar el título de ingeniero civil: "*Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones. Piura*"; al finalizar la investigación nos dice que en el presente trabajo de tesis se ha desarrollado una metodología para el diseño de los elementos principales de los sistemas de abastecimiento de agua potable en las zonas rurales de la costa norte del Perú, empleándose una tecnología apropiada para las condiciones climatológicas locales, de mantenimiento sencillo y consecuente con el medio ambiente, articulada a un programa de educación sanitaria, fortaleciendo la capacidad de organización de la población y revalorando el papel de la mujer en el desarrollo de la comunidad.

La promoción y desarrollo adecuados de cualquier programa encaminado a mejorar las condiciones de vida de una comunidad, como los sistemas de abastecimiento de agua potable, por ejemplo, depende no sólo del concurso de conocimientos y prácticas de orden científico y técnico, más la capacidad económica de los usuarios o entidades de cooperación, sino también del robustecimiento de las relaciones interpersonales y, particularmente, de la disposición de sus gentes para aceptar la modificación de sus conceptos y prácticas tradicionales.

La participación comunitaria va más allá de simplemente informarse acerca de los planes de desarrollo. Igualmente, va más allá de solamente tomar en cuenta los conocimientos de la comunidad local y sus prioridades. Llevar a cabo una verdadera consulta comunitaria significa que la comunidad, los planificadores y el personal del organismo de crédito, celebran un diálogo donde las prioridades y las ideas de la comunidad

ayudan a configurar los proyectos. El diseño definitivo de un proyecto refleja las respuestas de la comunidad recibidas durante los diálogos consultivos. Este proceso puede dar lugar a una participación donde la comunidad comparte autoridad y verdadero poder en todo el ciclo de desarrollo, desde las decisiones normativas y la identificación de proyectos, hasta la evaluación final.

En el proyecto se decidió emplear una tecnología apropiada para las condiciones climatológicas locales, de mantenimiento sencillo y consecuente con el medio ambiente. Se utilizó para ello la energía solar en la generación de energía eléctrica, necesaria para el funcionamiento de los equipos de bombeo del sistema de abastecimiento de agua, ya que es una tecnología limpia y muy sencilla de manejar. A través de sesiones muy prácticas, los usuarios adquirieron los conocimientos necesarios para el correcto funcionamiento y mantenimiento de los mismos.

**Soto (2014)**, en su trabajo de tesis denominado: "*La sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el centro poblado nuevo Perú, distrito la encañada- Cajamarca, 2014*"; nos realiza algunas recomendaciones para sistemas de agua instalados con anterioridad evaluando las condiciones en que se encuentran, a continuación citaremos cada una de ellas:

Se recomienda a los miembros de las JASS y autoridades Municipales competentes del Centro Poblado Nuevo Perú, Distrito la Encañada, Provincia de Cajamarca, a gestionar una buena operación y mantenimiento de los sistemas de agua potable, debido a que éste es el principal factor de sostenibilidad del proyecto de los sistemas de agua potable, para que éstos sistemas cumplan con su periodo de diseño; ya que dicho factor tiene la responsabilidad de la distribución de caudales, manejo de válvulas, limpieza, cloración del agua, desinfección, reparaciones, como también, la disponibilidad de herramientas y

repuestos; protección de la fuente y planificación anual del mantenimiento.

Se recomienda al Consejo Directivo o JASS de los sistemas de agua potable de dicho centro poblado a tener una Gestión Administrativa que busque el cumplimiento de obligaciones y exigencia de sus derechos, hacia la apropiación del sistema, la participación de los usuarios en la operación y mantenimiento, pago de cuotas, participación en asambleas, buen uso de la conexión domiciliaria o el apoyo que brindan a las directivas; como también a la administración de los servicios, manejo económico, búsqueda de asesoramiento de organizaciones especializadas en el caso, gestiones ante otras instituciones (control de la calidad del agua) y sobre todo el respeto a los derechos de los usuarios.

Se recomienda un mejoramiento de las estructuras sanitarias en mal estado de los diferentes sistemas del centro poblado Nuevo Perú, tales como son las captaciones y reservorios que ya cumplen con su periodo de diseño, como es el caso del sistema N°01, como también las piletas domiciliarias. Se recomienda que los porcentajes utilizados en la metodología para la determinación de la sostenibilidad del proyecto, sean susceptibles de evaluar y cuantificar para su estudio, la cual pueden variar según el método a utilizar.

**López (2014)**, en su tesis para obtener el título de ingeniero civil: *“Estudio de amenaza, vulnerabilidad y riesgo sanitario – ambiental en los servicios de agua potable y de la disposición sanitaria de excretas y aguas residuales, en el centro poblado de Molino. Chocope”*. Perú; al término de la tesis nos indica lo siguiente:

Todo proyecto de agua y Alcantarillado rural, no debe existir interferencia política.

Debe existir comunicación suficiente y coordinación interna, externa.

Debe existir continuidad en la gestión.

Deben existir suficientes recursos económicos y humanos, para la ejecución del Proyecto de agua potable y alcantarillado rural.

Que se cumpla los reglamentos y normas legales, organizacionales, planeamiento, conocimiento pleno del estado de los servicios de agua y alcantarillado rural.

Incorporar en las normas nacionales para abastecimiento de agua potable y alcantarillado la necesidad de que al efectuar cualquier proyecto se incluyan en los estudios a realizar temas relativos a la vulnerabilidad de los servicios y al impacto ambiental.

**Doroteo (2014)**, en su tesis para optar el título de Ingeniero civil: *“Diseño del sistema de agua potable, conexiones domiciliarias y alcantarillado del asentamiento humano “los pollitos” – Ica, usando los programas watercad y sewerCAD”*- Lima. Perú. Luego de culminada la investigación nos realiza las siguientes recomendaciones acerca del uso de softwares para el diseño de sistemas de agua:

-En el Perú la demanda de los servicios básicos como agua potable y alcantarillado se encuentra insatisfecha, a nivel nacional solo el 78.2% de la población cuenta con el servicio de agua potable y solo el 66.1% cuenta con el saneamiento correspondiente. Es por ello que el diseño y elaboración de proyectos de agua potable y saneamiento se convierte en uno de los grandes ejes de cambio y desarrollo que se debe afrontar en el futuro inmediato.

-Implementando la red de agua potable en el Asentamiento Humano “Los Pollitos” de la ciudad de Ica, se disminuirá la

incidencia de enfermedades infectocontagiosas producidas por el actual consumo de agua y sus condiciones de almacenaje.

-Implementando la red de alcantarillado en el Asentamiento Humano “Los Pollitos” de la ciudad de Ica, se disminuirá la formación de focos infecciosos eliminando la pululación de insectos y roedores que ponen el riesgo la salud de los habitantes de dicho Asentamiento Humano. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento 2013: 16. 214.)

-Diseñar la red de agua potable mediante el uso del software WATERCAD permite obtener la solución económicamente viable de acuerdo a los costos actuales del mercado. Por otro lado, permite generar diferentes escenarios en los cuales se podrán variar diferentes elementos que componen la red tales como: diámetro y material de tuberías, restricciones de velocidad, etc.

-Diseñar la red de alcantarillado mediante el uso del software SEWERCAD permite disminuir las deficiencias que se presentan a menudo en proyectos similares las cuales implican problemas de pendientes y desfogue de excretas generando el mal funcionamiento de las redes ejecutadas.

-La enseñanza y difusión del uso de los softwares para el diseño de las redes de agua potable y alcantarillado permitirá reducir el tiempo en los diseños, debido a que disminuye el tiempo de los procesos iterativos propios del diseño; y a la vez permitirá evaluar diferentes alternativas como el recorrido y el material a utilizar para determinar la red más eficiente y económica.

-Actualmente las excretas y residuos que son eliminados en la red de alcantarillado de la ciudad de Ica llegan a pozas denominadas lagunas de oxidación sin ningún tratamiento previo o posterior al desfogue de la red de alcantarillado. Se recomienda el evaluar la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales con lo cual se podría dar un

segundo uso a las aguas tratadas como por ejemplo para regadío, etc.

## **2.2. Bases teóricas.**

### **A) DATOS Y CARACTERISTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO.**

#### **UBICACIÓN.**

El proyecto de saneamiento se encuentra ubicado en la provincia de Pasco, Distrito de Constitución, CC.NN Enoc Flor de un Día, comprende la intervención desde el Sector San Luis, Golondrinas, Flor de un Día y Yamushimas, se desarrollan entre los niveles desde los 258 hasta los 280 msnm.

#### **UBICACIÓN:**

##### **POLITICA**

Región	: Pasco
Provincia	: Oxapampa
Distrito	: Constitución
Comunidad Nativa	: Enoc Flor de un Día
Sectores	: San Luis Golondrinas, Flor de un Día Yamushimas

##### **GEOGRAFICA**

Este	: 481 164.00
Norte	: 8 908 335.00
Altitud	: desde los 258 hasta los 280 m.s.n.m.



## Imagen N°01: Mapa de la provincia de Oxapampa



Fuente: Municipalidad distrital Palcazú, Oxapampa, Pasco.

### CLIMA

La CC.NN Enoc Flor de un día y sus caseríos, que se encuentran ubicados en la selva baja, presenta un clima de tipo tropical, con altas temperaturas diarias que descienden ligeramente durante las noches; abundantes precipitaciones estacionales que coinciden con el verano austral, alta humedad atmosférica y un largo periodo con precipitaciones escasas que comprenden los meses de mayo a noviembre.

Ocurren lluvias torrenciales entre los meses de diciembre y abril, muy variables e intensas y se presentan de manera intempestiva, en la temporada de lluvia se producen deslizamientos y derrumbes de las elevaciones de terreno que obstruyen el tránsito terrestre. Entre los meses de mayo a noviembre hay la presencia de material particulado suspendido en el aire así como arena, que contaminan el ambiente.

## **CONDICIONES CLIMÁTICAS DE LA ZONA**

Según el Mapa Ecológico del Perú, Holdridge (1980) Oxapampa, Puerto Bermúdez y Constitución se encuentran dentro de la zona de vida bosque húmedo – Montano Bajo Tropical (BH-MBT).

Según, el diagrama de Holdridge, (1980) esta zona de vida tiene un promedio de evapotranspiración potencial total por año variable entre la mitad (0,5) y una cantidad igual (1) al volumen promedio de precipitación total por año, lo que ubica a esta zona de vida en la provincia de humedad:

- **Factores Climáticos**

- a) Altitud**

- Los diferentes ecosistemas en estudio, altitudinalmente Se encuentran entre los 250 a 280 msnm.

- b) Precipitación**

- Durante el año la mayor concentración de lluvias se presenta durante los meses de octubre a marzo, y un período de sequía de abril a septiembre, con una precipitación pluvial de 1,382.33 mm/año. Año 2000.

- En la selva baja las precipitaciones son fuertes, siendo lo normal según los datos, de 2000 mm o menos al año, durante la época seca entre mayo a octubre; difícilmente existe dos semanas seguidas sin lluvias.

- c) Temperatura**

- De acuerdo a los informes climáticos proporcionados por la INIA, Estación Meteorológica de San Alberto, 2007) – Oxapampa, la temperatura fluctúa entre 20.52 °C a 32.91 °C, con un promedio anual de 30.88 °C.

#### **d) Humedad Relativa**

La humedad mínima promedio es de 94.80 %, humedad máxima de 99.26% y humedad media anual de 92.91 %. (Fuente: INIA- 2007).

Cabe anotar, con los datos reportados, desde los años anteriores, hasta la fecha se observa que la temperatura y precipitación pluvial en Oxapampa, Puerto Bermúdez y Constitución va disminuyendo progresivamente, esto se debe, a la deforestación indiscriminada que se realiza en el ámbito, sumado a los cambios climáticos.

La humedad relativa para el período 1982-1992, determina los siguientes valores: Humedad relativa máxima es 100,0 %; Humedad relativa media es 92,3 % y Humedad relativa mínima es 60,3 %.

#### **e) Evaporación**

La evaporación diaria y anual, es consecuencia de la temperatura y será máxima al medio día y mínima al salir el sol, y disminuye en general del Ecuador al polo.

### **HIDROLOGÍA**

La Comunidad Nativa Enoc Flor de un Día y sus caseríos es un valle que se encuentra ubicado en la Selva Central del País, existiendo dentro de su ámbito las cuencas de los Palcazu.

Evaluar el comportamiento de las variables hidrológicas es importante, porque permite localizar y dimensionar los impactos ambientales que ocurrirán por efecto de la ejecución del proyecto.

### **HIDROGRAFÍA**

El aforo fue realizado el mes de agosto del presente año, antes del inicio del periodo de lluvias que se inicia en la zona a mediados de mes de Septiembre. Lo que hace notar la

disponibilidad de agua de las captaciones, que garantiza el recurso hídrico para el presente proyecto.

## **GEOLOGÍA**

La CC.NN Enoc Flor de un Día y sus caseríos, presentan suelo vegetal con gravas subangulares, color marrón claro de baja a mediana compactación.

Estudios anteriores realizados preferentemente en las cuencas del río Palcazu, se puede llegar a las siguientes conclusiones:

- a) El área fue una porción del mar sudamericano y por lo tanto constituyó una cuenca de sedimentación, la que posteriormente fue plegada y fallada por los movimientos orogénicos y epirogénicos, dando como resultado la formación de la cordillera de Yanachaga, San Matías, San Carlos y la cordillera del Sira.
- b) Las rocas que emergen son areniscas, calizas y arcillas, cuyas edades están comprendidos entre el paleozoico pérmico carbonífero y el cuaternario reciente. Las rocas ígneas intrusivas y volcánicas no han sido identificadas en la cuenca.
- c) Los principales elementos estructurales que han afectado las rocas sedimentarias son los fallamientos y plegamientos.

## **B) ASPECTOS DEMOGRÁFICOS.**

### **POBLACIÓN Y SUS CARACTERÍSTICAS:**

La CC.NN Enoc Flor de un Día y sus caseríos, cuenta con una población aproximada de 410 habitantes para el año 2014, con una densidad de 5 /hab./vivienda, con un total de 82 familias.

La principal actividad económica de los pobladores es la agricultura, ganadería en menor escala y comercio en menor cantidad. Según encuestas aplicadas a las familias, el ingreso promedio familiar es de S/. 250/mes.

## C) DESARROLLO SOCIO ECONOMICO:

### AGRICULTURA

Una de las principales actividades económicas de la población es la agricultura y sus principales cultivos son:

**Cuadro N° 01:** Producción del ámbito de influencia (Has)

PRINCIPALES CULTIVOS	HECTAREAS	TOTAL	%
	CC.NN ENOC FLOR DE UN DIA		
Arroz	13.00	13.00	7.88%
Achiote	69.50	69.50	42.12%
Platano	24.00	24.00	14.55%
Yuca	34.25	34.25	20.76%
Maíz	10.50	10.50	6.36%
Papaya	7.75	7.75	4.70%
Cacao	6.00	6.00	3.64%
TOTAL	165.00	165.00	100.00%

**Fuente:** Elaboración propia

### GANADERÍA

La población total de las diferentes especies animales existentes está en relación directa con el porcentaje de terrenos dedicados a la producción de pastos.

Se indica la distribución por clases de razas, zonas y dentro de ello se prioriza la cantidad de vientres, producción diaria de leche en promedio por vaca y por raza.

#### Ganado Vacuno

No existe una raza predominante en la zona, pero si el de mayor porcentaje es el ganado criollo. Sin embargo los cruces de razas como Holstein, Brown Swis, Cebú, se encuentran difundidos en todo el ámbito del estudio ello denota la gran preocupación por mejorar la calidad del ganado. Del total de la población el 28.89 % (1.342 C) vientres solamente el 10.23 % se encuentra en producción (475), está demostrando índices bajos de producción.

## **Porcinos**

El que está poco desarrollado, notándose tan solo la crianza en sus casas con un promedio de 1 a 3 especies y su producción es para su autoconsumo local.

## **Aves**

El poblador en general crea sus aves destinado para su consumo propio.

## **D) SERVICIOS PUBLICOS**

### **SALUD**

El Sector de golondrinas cuenta con un Centro de Salud del Ministerio de Salud que atiende a una población de 135 habitantes, el personal con que cuenta es:

1 Enfermera

1 Técnico en Enfermería

En cuanto a la infraestructura ésta unidad de salud requiere de un mantenimiento, adecuación y equipamiento técnico que sirva para una atención óptima.

### **MORBILIDAD CAUSADA POR EL AGUA Y CARENCIA DE DESAGÜE**

En 2013, el Centro de Salud de Golondrinas, registró la siguiente estructura referida a las 10 principales enfermedades así como a las 10 primeras causas de morbilidad general.

### **DIEZ PRINCIPALES ENFERMEDADES IDENTIFICADAS.**

- Enfermedades Diarreicas Agudas
- Infecciones Respiratorias Agudas
- Parasitosis Intestinal
- Infecciones en la cavidad bucal, ganglios, salivales y maxilares

- Desnutrición
- Enfermedades infecciosas intestinales
- Síntomas y signos que involucran el sistema nervioso
- Enfermedades Gastro Intestinales
- Flujos vaginales
- Otras enfermedades del Riñón y útero

## **DIEZ PRIMERAS CAUSAS DE MORBILIDAD GENERAL.**

### **GRUPOS DE CAUSAS**

Enfermedades del aparato respiratorio

- Cáncer al estomago
- Traumatismos y envenenamientos
- Infecciones en la cavidad bucal de las glándulas salivales y de las maxilares.
- Enfermedades de hemorragia vaginal
- Enfermedades del aparato genitourinario Micosis
- Enfermedades del sistema óseo muscular y del tejido conjuntivo
- Complicaciones del embarazo, del parto y del puerperio Enfermedades de la piel y del tejido sub cutáneo.

## **2.3. Definición de términos básicos.**

### **2.3.1. Definiciones.**

#### **Agua Potable.**

Es toda el agua que, empleada para el consumo humano, no causa daño a la salud y cumple con las disposiciones de los valores recomendables o máximos admisibles estéticos, organolépticos, físicos, químicos, biológicos y microbiológicos emitidos mediante el Reglamento para la calidad del agua potable.

**Aguas superficiales.**

Aguas superficiales son las que provienen de ríos, quebradas, lagos, embalses, canales de irrigación, etc. Este tipo de aguas generalmente está expuesto a contaminarse con relativa facilidad, por lo cual deben ser tratadas y desinfectadas antes de distribuir las a los consumidores. Los sistemas de tratamiento más utilizados son dos: filtración lenta y filtración rápida.

**Agua tratada.**

Es el agua subterránea o superficial cuya calidad ha sido modificada por medio de procesos de tratamiento que incluyen como mínimo la desinfección en el caso de aguas subterráneas. Su calidad debe ajustarse a lo establecido en el Reglamento para la calidad del agua potable.

**Disposición de excretas.**

Es el lugar donde se arrojan las deposiciones humanas con el fin de almacenarlas y aislarlas para así evitar que las bacterias patógenas que contienen puedan causar enfermedades.

**Letrina.**

La letrina es un espacio, sito fuera de una vivienda en un cubículo al efecto, destinado a defecar, y normalmente no conectado a ninguna alcantarilla. La correcta deposición de los excrementos es fundamental para preservar la salud de las comunidades rurales y urbanas.

**Percolación.**

Flujo o goteo de un líquido que desciende a través de un medio filtrante. El líquido puede o no llenar los poros del medio filtrante.



**Sistema de agua Potable.**

La red de abastecimiento de agua potable es un sistema de obras de ingeniería, concatenadas que permiten llevar hasta la vivienda de los habitantes de una ciudad, pueblo o área rural con población relativamente densa, el agua potable.

**Saneamiento Básico.**

Es el mejoramiento y la preservación de las condiciones sanitarias óptimas de: Fuentes y sistemas de abastecimiento de agua para uso y consumo humano. Disposición sanitaria de excrementos y orina, ya sean en letrinas o baños. Manejo sanitario de los residuos sólidos, conocidos como basura.

**CAPÍTULO III**  
**ORGANIZACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.**

**3.1 RESULTADOS.**

**ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS**

El levantamiento topográfico se realizó midiendo las distancias que hay entre los vértices (Esquinas) del terreno, comenzando con una estación de arranque cuyas coordenadas y altitud fueron dadas por el GPS. Se dejó un punto de control o BM-1 en sitios estratégicos durante la ejecución de los trabajos, con las siguientes características geodésicas.

**Cuadro N° 02:** Sector – San Luis

DESCRIPCIO N	NORT E	EST E	COT A
BM1	8,905,230.47 1	476,196.00 5	255.2 3
BM2	8,905,176.50 8	476,221.61 1	253.7 8

**Cuadro N° 03:** Sector – Golondrinas

DESCRIPCION	NORTE	ESTE	COTA
BM1	8,906,329.88 6	480,523.593	268.13
BM2	8,906,273.33 6	480,527.478	268.75

**Cuadro N° 04:** Sector – Flor de un Día

DESCRIPCION	NORTE	ESTE	COTA
BM1	8,905,594.39 6	483,615.638	255.13
BM2	8,905,639.66 3	483,526.535	248.78

**Cuadro N° 05:** Sector – Yamushimas

DESCRIPCION	NORTE	ESTE	COTA
BM1	8,909,271.55 9	483,532.84 7	260.0 4
BM2	8,909,165.43 6	483,470.09 9	268.1 2

## **RELLENO**

A fin de garantizar la buena ejecución de los trabajos topográficos, estos se realizaron, observando las especificaciones técnicas respectivas y los criterios adecuados en cuanto a forma de toma de datos de campo, distribución y densidad de puntos planímetros y de relleno. Asimismo, el procesamiento de la información topográfica, específicamente la generación de las curvas de nivel, requiere de varios pasos previos, siendo el más importante el establecimiento de las líneas obligatorias en las zonas de cambio pronunciado de pendiente; a fin de condicionar la formación de la red de triángulos que genera el software para la interpolación de las curvas de nivel y que estas sean realmente una representación del relieve del terreno.

Así mismo se estableció un orden de ejecución de actividades de acuerdo a una secuencia lógica; como es fundamental chequear la calibración y el buen estado de los equipos topográficos antes del inicio de un proyecto y durante la ejecución del mismo, realizamos periódicamente una verificación de calibración, especialmente de colimación vertical, pues un error del ángulo vertical origina errores en la distancia y desnivel medidos. Asimismo, se verificó el correcto uso de las constantes de corrección por medio ambiente de la Estación Total (Presión y temperatura de ambiente del lugar de trabajo), al igual que las constantes de los prismas. El descuido del control de estos factores es una de las causas más frecuentes de error. También es importante el chequeo y calibración del nivel esférico del bastón porta prisma y de los niveles esféricos a usar con las miras de nivelación.

El avance de la tecnología a logrado en los últimos años, en muy poco tiempo, ha cambiado sustancialmente los esquemas de trabajo con el uso de las estaciones totales y software especializado, ya que con el cual no es necesario realizar ningún

tipo de cálculo siempre y cuando el equipo se encuentre calibrado y el correcto uso de las constantes de corrección por medio ambiente (presión y temperatura de ambiente del lugar de trabajo)

La información se registra mediante códigos de identificación de puntos tomados por la estación total.

Se estableció una poligonal cerrada de apoyo enlazada al sistema de coordenadas UTM mediante un enlace directo entre el punto geodésico y las estaciones de esta poligonal, los cuales se ubicaron en forma apropiada, debidamente documentados, descritos.

## **RESULTADOS DEL ESTUDIO TOPOGRÁFICO**

El levantamiento topográfico ha sido desarrollado en la Etapa de Gabinete con el Software “Autocad Land”, donde se hace el desarrollo a curvas de nivel del terreno levantado.

Los BM's, estratégicamente ubicados, como por ejemplo Captación, Tanque Cisterna, Tanque Elevado, Línea de Conducción, Línea de Impulsión, Línea de Aducción y Línea de distribución, de tal manera que el Replanteo de Proyecto en la etapa de ejecución, respete el trazo proyectado, se han documentado en la etapa de campo, son indicados en los planos topográficos y planos de planta a curvas de nivel.

La topografía de la zona donde está ubicado el proyecto está documentada mediante planos con curvas de nivel y fotografías.

Se ha obtenido los planos a curvas de toda la zona donde se va emplazar la estructura del Sistema de Agua Potable, como por ejemplo, Reservoirio, Tanque Cisterna, Captación, etc.

Los planos están presentados en láminas de Formato A3, A2 y A1 según los requerimientos de Escala, por ejemplo los planos de planta general del Sistema de Distribución de Agua y disposición de excretas.

## **PUNTOS TOPOGRÁFICOS**

Estos puntos fueron levantados como nudos topográficos orientados para generar las Curvas de nivel. Se utilizó el equipo de Estación Total para poder ubicarlos en campo.

Estos puntos fueron apoyados en coordenadas y cotas desde las poligonales existentes para los levantamientos ya descritos.

## **ESTUDIO GEOLÓGICO Y DE MECÁNICA DE SUELOS**

### **OBJETIVOS Y ALCANCE**

El objetivo del informe, al realizar la investigación geotécnica en la zona donde se ubica la CC.NN Enoc Flor de un Día de los Sectores San Luis, Golondrinas, Flor de un Día y Yamushimas, Distrito de Constitución, provincia y Región Pasco, determinando las características de la cimentación, por medio de la excavación y la extracción de muestras para realizar ensayos de laboratorio, a fin de obtener las principales características físicas mecánicas del suelo para el diseño de la cimentación.

El proyecto contempla la construcción de las obras de saneamiento básico en la CC.NN Enoc Flor de un Día de los Sectores San Luis, Golondrinas, Flor de un Día y Yamushimas, Distrito de Constitución, Provincia Oxapampa y Región Pasco, se construirá el sistema de agua potable por bombeo estos comprenden Captación, Tanque Cisterna, Tanque Elevado, cuarto de máquinas, Caja de Válvula de purga, aire y control, cruces aéreos; se instalaran Letrinas con Arrastre Hidráulico en domicilios, por ser una población mínima y con crecimiento desordenado, porque no cuentan con ninguno de ellos.

## **METODOLOGÍA**

### **Investigaciones de Campo**

Se realizó la excavación de cinco (05) calicatas hasta una profundidad de 2.00 m. La finalidad fue investigar el sub-suelo de

cimentación que recibirá las cargas de la súper estructura (Tanque Elevado) a construirse. Las excavaciones alcanzaron las siguientes profundidades:

**Cuadro N° 06:** Calicatas

<b>CALICATA N°</b>	<b>PROFUNDIDAD (m)</b>
C-1	2.00
C-.2	2.00
C-3	2.00
C-4	2.00

### **Ensayos de Laboratorio Estándar y Especiales**

A las muestras obtenidas, se les ha ejecutado los ensayos estándar para la clasificación, así como un ensayo de Corte Directo.

Estos ensayos fueron realizados en cumplimiento de las normas de la American Society For Testing and Materials (A. S. T. M.). De acuerdo al siguiente detalle:

- Análisis granulométrico por tamizado ASTM D – 422
- Contenido de humedad ASTM D – 2216
- Densidad máxima ASTM D – 4253
- Densidad mínima ASTM D – 4254
- Límite Líquido y Plástico ASTM D – 4318
- Peso volumétrico ASTM D – 2937
- Corte Directo ASTM D – 3080

Dadas las características de tener una estructura aporticada, según el perfil stratigráfico y los sondajes, la cimentación adecuada es variable para cimientos corridos, zapatas cuadradas

y rectangulares. Se ha considerado para el análisis de la cimentación una profundidad variable según la estructura, como se muestra en el cuadro:

**Cuadro N° 07:** Análisis de cimentación: Profundidad

<b>ESTRUCTURA</b>	<b>Df (m)</b>
TANQUE ELEVADO SECTOR SAN LUIS	1.80
TANQUE ELEVADO SECTOR GOLONDRINAS	1.80
TANQUE ELEVADO SECTOR FLOR DE UN DIA	1.60
TANQUE ELEVADO SECTOR YAMUSHIMAS	1.60

Con los resultados de los ensayos de laboratorio, se ha clasificado los tipos de suelo de acuerdo a la textura y características principales.

### **Geología y Sismicidad del Área de Estudio**

#### **Geología**

La zona de estudio se encuentra sobre la formación de la selva alta, la misma que se está formada por lotitas y areniscas finas, el estrato debajo de la zona de proyecto, está compuesto por arcilla de baja porosidad, con intercalaciones de gravas.

#### **Sismicidad**

A partir de las investigaciones de los principales eventos sísmicos ocurridos en el Perú, presentados por Silgado (1978), el mapa de zona sísmica de máximas intensidades observadas en el Perú, el cual está basado en isosistas de sismos Peruanos y datos de intensidades de sismos históricos recientes (**Alva 1984**).

Dentro del territorio peruano se ha establecido diversas zonas sísmicas las cuales presentan diferentes características de acuerdo a la mayor o menor presencia de los sismos. Según el



mapa de zonificación sísmica, y de acuerdo a las normas Sismo – Resistente E-030 del reglamento Nacional de Edificaciones, la CC.NN. Enoc Flor de un día le corresponde una Sismicidad media de intensidad VI a VIII en la Escala Mercalli modificado.

Las fuerzas sísmicas horizontales cortantes en la base pueden calcularse de acuerdo a las Normas de Diseño resistente. E-030, según la siguiente relación:

$$V = \frac{Z \times U \times S \times C \times P}{R}$$

Para el estudio de la zona se tiene los factores del **Cuadro:**

**Cuadro N° 08:** Estudio de las fuerzas

FACTORES		VALORES
Zona 3	Z	0.40 g
Uso	U	1.50
Suelo	S	1.40
Sísmico	C	2.5
Periodo Predominal	Tp	0.90 seg.

## RESULTADO DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO.

- ☞ En base a los Ensayos Estándar y los Ensayos Especiales, se tiene los siguientes resultados:
- ☞ Para la construcción de las obras de concreto, se recomienda utilizar Cemento Pórtland Tipo
- ☞ El suelo que se volverá a rellenar sobre la cimentación deberá tener una adecuada compactación.
- ☞ Las conclusiones y recomendaciones vertidas en este estudio, son de aplicación exclusiva al área estudiada, no se garantiza que puedan servir para otro lugar.
- ☞ Los parámetros propuestos para el presente estudio fueron obtenidos de la calicata C-1, C-2, C-3 y C-4 de una profundidad de 2.00m:

**A) SECTOR : SAN LUIS**

CALICATA : C-1

ESTRUCTURA : RESERVORIO ELEVADO

UBICACIÓN : LADO OESTE DEL SECTOR SAN LUIS

- Análisis granulométrico:
  - Grava 21.24 %
  - Arena 14.62 %
  - Finos 64.14%
- Límite de Atterberg :
  - Límite líquido 37.4
  - Límite plástico 21.6
  - Índice de plasticidad 15.8
- Humedad natural : 13.8 %
- Clasificación SUCS : CL
- Peso específico : 2.5
- Corte directo : Angulo de Fricción 23.41°
- Cohesión : 0.04 kg/cm<sup>2</sup>

**B) SECTOR : GOLONDRINAS**

CALICATA : C-2

ESTRUCTURA : RESERVORIO ELEVADO

UBICACIÓN : LADO ESTE DEL SECTOR GOLONDRINAS

- Análisis granulométrico:
  - Grava 2.02 %
  - Arena 44.07 %
  - Finos 53.89%
- Límite de Atterberg :
  - Límite líquido 36.8
  - Límite plástico 22.0
  - Índice de plasticidad 14.8
- Humedad natural : 12.9 %
- Clasificación SUCS : CL
- Peso específico : 2.5
- Corte directo : Angulo de Fricción 24.13°
- Cohesión : 0.041 kg/cm<sup>2</sup>.

**C) SECTOR : FLOR DE UN DIA**

CALICATA : C-3

ESTRUCTURA : RESERVORIO ELEVADO

UBICACIÓN : LADO NOR OESTE DEL SECTOR FLOR DE UN  
DIA

- Análisis granulométrico:
  - Grava 0.00 %
  - Arena 49.54%
  - Finos 50.46%
- Límite de Atterberg :
  - Límite líquido 24.2
  - Límite plástico 20.4
  - Índice de plasticidad 3.8

- Humedad natural : 12.2 %
- Clasificación SUCS : ML
- Peso específico : 2.5
- Corte directo : Angulo de Fricción 25.27°
- Cohesión : 0.029 kg/cm<sup>2</sup>

**D) SECTOR : YAMUSHIMAS**

CALICATA : C-4

ESTRUCTURA : RESERVORIO ELEVADO

UBICACIÓN : LADO NORTE DEL SECTOR YAMUSHIMAS

- Análisis granulométrico:
  - Grava 4.00 %
  - Arena 44.94%
  - Finos 51.06%
- Límite de Atterberg :
  - Límite líquido 35.0
  - Límite plástico 22.3
  - Índice de plasticidad 12.7
- Humedad natural : 12.4 %
- Clasificación SUCS : CL
- Peso específico : 2.5
- Corte directo : Angulo de Fricción 24.61°
- Cohesión : 0.035 kg/cm<sup>2</sup>

**DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE**

De acuerdo a las investigaciones de campo y los resultados de los ensayos en el laboratorio de mecánica de suelos, además, por las características planteadas en el proyecto, se han calculado los valores de capacidad admisible con fines de cimentación.

La capacidad admisible es la máxima presión que la cimentación puede transmitir al terreno sin que ocurran asentamientos

excesivos (mayores a los tolerables) aplicando el factor de seguridad con un valor de tres (3) para cargas estáticas.

Los criterios a considerar para el cálculo de la capacidad admisible sobre terrenos inconsolidados son por el método de la carga última de falla o de cohesión – fricción, según Terzaghi y aplicando los coeficientes obtenidos por Meyerhof/factores o coeficientes de capacidad de carga) para cimientos, será según la fórmula:

<b>CUADRO N° 09: RESUMEN DE CAPACIDAD ADMISIBLE</b>		
<b>Estructura</b>	<b>Df (m)</b>	<b>Q<sub>adm.</sub> ( kg/cm<sup>2</sup> )</b>
RESERVORIO (Sector San Luis)	1.80	0.84
RESERVORIO (Sector Golondrinas)	1.80	0.96
RESERVORIO (Sector Flor de un Día)	1.60	1.04
RESERVORIO (Sector Yamushimas)	1.60	1.00

## **E.STUDIOS HIDROLÓGICO**

### **OBJETIVOS**

Los Objetivos del Estudio Hidrológico de la fuente de Agua son los siguientes:

- ☞ Establecer las características geomorfológicos de la Micro Cuenca, como son: Área, perímetro, longitud, axial, factor de forma; Los cuales son necesarios para calcular los parámetros de diseño como el caudal de máximas avenidas y determinara, si la Micro cuenca es susceptible a crecidas.
- ☞ Determinar la disponibilidad de agua de las captaciones, mediante aforos en épocas críticas.

- ☞ Determinar los Caudales Medios Mensuales, teniendo como base la estación hidrométrica de Oxapampa (SENAMHI)
- ☞ Determinar la Descarga de máximas avenidas a la altura del pasea aéreo.
- ☞ Establecer la ubicación óptima en función de los niveles de seguridad o riesgo permitidos o aceptables para las características particulares de cada estructura.

### **ASPECTOS GENERALES**

La CC.NN Enoc Flor de un Día de los Sectores San Luis, Golondrinas, Flor de un Día y Yamushimas es un valle que se encuentra ubicado en la Selva Central del País, existiendo dentro de su ámbito las cuencas del río Palcazu.

Evaluar el comportamiento de las variables hidrológicas es importante, porque permite localizar y dimensionar los impactos ambientales que ocurrirán por efecto de la ejecución del proyecto.

Esta red hidrográfica es irregular, porque tiene abundante Agua en épocas de lluvias en las partes altas. Pero, no es aprovechable por la topografía agreste de la zona.

### **Investigaciones de Campo**

El clima en el área de influencia del proyecto es típico de la zona selva baja, con un período marcado de lluvias y un periodo de sequía, la temperatura media anual alcanza 24.7 °C y una precipitación media anual de 775 mm.

**Cuadro N° 10:** Resumen de precipitación anual

<b>AÑO</b>	<b>PRECIPITACIÓN (mm)</b>	<b>FECHA DE OCURRENCIA</b>
1989	10.40	Febrero
1990	17.00	Febrero
1991	14.90	Diciembre
1992	13.00	Enero
1993	30.30	Diciembre
1994	27.00	Enero
1995	21.70	Diciembre
1996	22.40	Marzo
1997	34.20	Marzo
1998	25.60	Febrero
1999	33.00	Febrero

### **Resultados de los Estudios Efectuados**

La fuente para el abastecimiento de Agua Potable son los lugares Sector San Luis N°01 (captación superficial) Sector Golondrinas N°02 (captación de ladera) Sector Flor de un Día N°03 (captación superficial) Sector Yamushimas N°04 (captación superficial), Se construirán 04 unidades de captación, el cual se ha diseñado de acuerdo el caudal a captar, los aforos son 0.24 Lit/seg., 0.84 Lit/seg., 0.17 Lit/seg y 0.29Lit/seg. Respectivamente.

El aforo realizado se realizó en tiempo de estiaje, antes del inicio del periodo de lluvias que se inicia en la zona a mediados de mes de Septiembre. Lo que hace notar la disponibilidad de agua de las

captaciones, que garantiza el recurso hídrico para el presente proyecto.

## **PARÁMETROS Y CRITERIOS DE DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE**

### **DATOS BÁSICOS DE DISEÑO**

Los parámetros considerados como datos básicos de diseño están basados en el Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma Técnica de Edificación S.100 y Norma técnica de infraestructura sanitaria para poblaciones urbanas y rurales, además de fuentes primarias por encuesta y basándose en las fuentes secundarias de la base de datos del INEI. Además, de las normas de abastecimiento de Agua Potable en zonas rurales para estimar la población futura,

### **POBLACIÓN Y CAUDALES DE DISEÑO**

Según, las normas de abastecimiento de Agua Potable en zonas rurales para estimar la población futura, se ha considerado un periodo de diseño de 20 años, con una tasa de crecimiento aritmético anual de 2.58%, por lo que bajo estas condiciones se tiene:

El cálculo de la población futura se hará sobre la base del coeficiente de crecimiento lineal, siguiendo las normas del plan nacional de agua potable rural para poblaciones menores de 2000 habitantes. Y considerando las características físicas, económicas y sociales de este agrupamiento humano. El cálculo de la población futura se efectúa para el periodo de 20 años, considerando la vida económica de los materiales de construcción y de acuerdo a la normatividad vigente del SNIP.



## CALCULO DEL CAUDAL DE DISEÑO

El cálculo de la Población Futura se determinará sobre la base del coeficiente de crecimiento lineal, siguiendo las normas de Agua Potable Rural para poblaciones menores a 2,000 habitantes y considerando las características físicas, económicas y sociales de este agrupamiento humano. El cálculo de la población futura se efectúa para un período de 20 años, considerando la vida económica de los materiales de construcción.

LA POBLACIÓN HA SIDO CALCULADA CON LA SIGUIENTE FÓRMULA:

### a) SECTOR SAN LUIS

☞  $r = 2.58 \%$ . (Tasa de crecimiento)

☞  $t = 20$  años. (Periodo de diseño)

☞  $P_a = 110$  habitantes (población actual)

☞  $P_d =$  Población de diseño

☞  $P_d = P_a (1 + (r \times t) / 100) = 167$  hab.

☞ Dotación habitante : 80 litros/Habitante x día

☞ Caudal prom ( $Q_p$ ) : 0.15 lps

☞ Caudal máx. diario ( $Q_{md}$ ) : 0.20 lps

☞ Caudal máx. horario ( $Q_{mh}$ ) : 0.39 lps

☞ f). DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO ( $V_r$ )

$$V_r = 0.25 \times Q_{md} \times 86,400 / 1,000$$

$$V_r = 4.44 \text{ m}^3.$$

**Adoptamos  $V_r = 5.00 \text{ m}^3$**

**b) SECTOR GOLONDRINAS**

☞  $r = 2.58 \%$ . (Tasa de crecimiento)

☞  $t = 20$  años. (Periodo de diseño)

☞  $P_a = 135$  habitantes (población actual)

☞  $P_d =$  Población de diseño

☞  $P_d = P_a (1 + (r \times t) / 100) = 205$  hab.

☞ Dotación habitante : 80 litros/Habitante x día

☞ Caudal prom ( $Q_p$ ) : 0.19 lps

☞ Caudal máx. diario ( $Q_{md}$ ) : 0.25 lps

☞ Caudal máx. horario ( $Q_{mh}$ ) : 0.47 lps

☞ f). DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO ( $V_r$ )

$$V_r = 0.25 \times Q_{md} \times 86,400 / 1,000$$

$$V_r = 5.45 \text{ m}^3.$$

**Adoptamos  $V_r = 6.00 \text{ m}^3$**

**c) SECTOR FLOR DE UN DIA**

☞  $r = 2.58 \%$ . (Tasa de crecimiento)

☞  $t = 20$  años. (Periodo de diseño)

☞  $P_a = 80$  habitantes (población actual)

☞  $P_d =$  Población de diseño

☞  $P_d = P_a (1 + (r \times t) / 100) = 122$  hab.

☞ Dotación habitante : 80  
litros/Habitante x día

☞ Caudal prom. (Qp ) : 0.11 lps

☞ Caudal máx. diario (Qmd) : 0.15 lps

☞ Caudal máx. horario(Qmh) : 0.28 lps

☞ f). DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE  
ALMACENAMIENTO (Vr)

$$Vr = 0.25 \times Q \text{ md} \times 86,400/1,000$$

$$Vr = 3.25\text{m}^3.$$

**Adoptamos Vr = 4.00 m<sup>3</sup>**

#### **d) SECTOR YAMUSHIMAS**

☞ r = 2.58 %. (Tasa de crecimiento)

☞ t = 20 años. (Periodo de diseño)

☞ Pa = 85 habitantes (población actual)

☞ Pd = Población de diseño

☞ Pd = Pa (1 + (r x t) /1000) =  
129 hab.

☞ Dotación habitante : 80  
litros/Habitante x día

☞ Caudal prom (Qp ) : 0.12 lps

☞ Caudal máx. diario (Qmd) : 0.16 lps

☞ Caudal máx. horario(Qmh) : 0.30 lps

☞ f). DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE  
ALMACENAMIENTO (Vr)

$$Vr = 0.25 \times Q \text{ md} \times 86,400/1,000$$

$$Vr = 3.43 \text{ m}^3.$$

**Adoptamos Vr = 4.00 m<sup>3</sup>**

## **DOTACIÓN Y CAUDALES DE DISEÑO.**

### **a). DOTACIÓN.**

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado en primer lugar las normas y requisitos para los proyectos de Agua Potable destinado a localidades rurales, del Ministerio de Transportes, Vivienda y Construcción (Aprobado por R.S.N. N° 146-71-VI-DM, del 08 – 03 - 72) y reformulado con posterioridad en el Art. 3 – II – II - 3, considerándose entre los factores que influyen en la dotación, al clima, consumo doméstico, público, costumbres; asignándose una dotación de 80 litros/persona/día (Este datos es por dotación por región).

### **b). CONSUMO DOTACIÓN**

Aseo personal y lavado directo	:	25 Litros/Día.
Usos higiénicos	:	10 Litros/Día.
Alimentación y lavado de vajillas	:	20 Litros/Día.
Lavado doméstico de ropa blanca	:	25 Litros/Día.
Total	:	80 Litros/Día.

### **c). COEFICIENTE DE VARIACIÓN DE CONSUMO.**

Dentro de un Sistema de Agua Potable el consumo de agua varía con las estaciones, los días de la semana y las horas del día. Estas variaciones son debidas a las actividades básicas de los pobladores, la magnitud de la población, el equipamiento urbano y las condiciones climáticas del área. Como se sabe un sistema de agua potable se diseña con

la finalidad de suministrar agua en forma continua, a una adecuada presión y asegurando la potabilidad del mismo. Para cumplir con su objetivo es necesario que cada uno de los componentes del sistema sea diseñado satisfactoriamente, para ello es necesario conocer el funcionamiento cabal del sistema de acuerdo a las variaciones en los consumos de agua.

Para el dimensionamiento de sistemas de Agua Potable se utilizan parámetros de variación diaria y horaria.

### **VARIACIONES DIARIAS (K1)**

Representa la desviación máxima del consumo promedio respecto al consumo máximo diario, o sea Corresponde al consumo en el día de mayor incidencia, este coeficiente se denomina Consumo Máximo Diario (K1. Se obtiene de acuerdo a la siguiente expresión:

$$K1 = \frac{\text{Consumo Máximo Diario}}{\text{Consumo Promedio Anual}}$$

Para la CC.NN. Enoc Flor de un Día se considerará el siguiente valor, teniendo en cuenta el Reglamento Nacional de Edificaciones:

Coeficiente de Consumo Máximo Diario (K1)	
El Reglamento Nacional de Edificaciones:	1.3

### **VARIACIONES HORARIAS (K<sup>2</sup>)**

Representa la desviación máxima del consumo promedio respecto al consumo máximo horario, o sea se refiere a la

variación de consumo durante el día. Se le denomina Consumo Máximo Horario y su valor puede fluctuar entre 1.8 y 2.5 de la demanda promedio anual.

Se obtiene de acuerdo a la siguiente expresión:

$$K2 = \frac{\text{Consumo Máximo Horario}}{\text{Consumo Promedio Anual}}$$

Para la CC.NN. Enoc Flor de un Día se considerará el siguiente valor, teniendo en cuenta el Reglamento Nacional de Edificaciones:

Coeficiente de Consumo Máximo Diario (K <sup>2</sup> )
El Reglamento Nacional de Edificaciones: 2.5

## ESTUDIO DE FUENTES

### a) SECTOR SAN LUIS

La principal fuente de abastecimiento de Agua para el Sector de San Luis es un ojo manante, realizándose el estudio de fuentes y el aforo correspondiente, dando el siguiente resultado:

Manantial aforo (lt/seg) **METODO**

San Luis **0.24 l/s** Afloramiento

El Estudio y Aforo del Manantial indicado se realizó en época de estiaje.

### **b) SECTOR GOLONDRINAS**

La principal fuente de abastecimiento de Agua para el Sector Golondrinas es un Ojo manante, realizándose el estudio de fuentes y el AFORO correspondiente, dando el siguiente resultado:

Manantial	AFORO (lt/seg)	<b>METODO</b>
Golondrinas	<b>0.84 l/s</b>	Afloramiento

El Estudio y Aforo del manantial indicado se realizó en época de estiaje.

### **c) SECTOR FLOR DE UN DIA**

La principal fuente de abastecimiento de Agua para el Sector Flor de un Día es un Ojo manante realizándose el estudio de fuentes y el AFORO correspondiente, dando el siguiente resultado:

Manantial	AFORO (lt/seg)	<b>METODO</b>
Flor de un Día	<b>0.17 l/s</b>	Afloramiento

El Estudio y Aforo del manantial indicado se realizó en época de estiaje.

### **d) SECTOR YAMUSHIMAS**

La principal fuente de abastecimiento de Agua para el Sector Flor de un Día es un Ojo manante, realizándose el estudio de fuentes y el AFORO correspondiente, dando el siguiente resultado:

Riachuelo	AFORO (lt/seg)	<b>METODO</b>
Yamushimas	<b>0.29 l/s</b>	Afloramiento

El Estudio y Aforo del manantial indicado se realizó en época de estiaje.

## **OBRAS DE ARTE PROYECTADAS**

### **CAPTACION**

#### **a) CAPTACIÓN SAN LUIS.**

Se construirán una Captación tipo Ladera (Ojo Manante) de Concreto Armado + Accesorios (Planos) en la que considerara 01 cámara de Húmeda y 01 caja de válvulas, a la vez se tendrá una cámara húmeda con respectiva Válvula para limpieza y rebose, se asegurara la base con una mezcla ciclópeo con su respectivo tratamiento mediante filtros de capas de arena y grava, para el acondicionamiento del agua dentro de los límites aceptables, mediante la separación de una o de un conjunto de partículas que se encuentran en suspensión en el fluido, eliminándose en las capas de arena y grava; la estructura es de concreto armado con  $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , las dimensiones están diseñados de acuerdo a la topografía y la cantidad de la población y el caudal necesitado el cual se ha diseñado de acuerdo el caudal a captar, el aforo es de **0.24 Lit/seg**, y con su cerco perimétrico con alambre de púas.

#### **b) CAPTACIÓN GOLONDRINAS.**

Se construirán una Captación tipo Ladera (Ojo Manante) de Concreto Armado + Accesorios (Planos) en la que considerara 01 cámara de Húmeda y 01 caja de válvulas, a la vez se tendrá una cámara húmeda con respectiva Válvula para limpieza y rebose, se asegurara la base con una mezcla ciclópeo con su respectivo tratamiento mediante filtros de capas de arena y grava, para el acondicionamiento del agua dentro de los límites aceptables, mediante la separación de una o de un conjunto de partículas que se encuentran en suspensión en el fluido, eliminándose en las capas de arena y grava; la



estructura es de concreto armado con  $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , las dimensiones están diseñados de acuerdo a la topografía y la cantidad de la población y el caudal necesitado el cual se ha diseñado de acuerdo el caudal a captar, el aforo es de **0.84 Lit/seg**, y con su cerco perimétrico con alambre de púas.

#### **c) CAPTACIÓN FLOR DE UN DIA.**

Se construirán una Captación tipo Ladera (Ojo Manante) de Concreto Armado + Accesorios (Planos) en la que considerara 01 cámara de Húmeda y 01 caja de válvulas, a la vez se tendrá una cámara húmeda con respectiva Válvula para limpieza y rebose, se asegurara la base con una mezcla ciclópeo con su respectivo tratamiento mediante filtros de capas de arena y grava, para el acondicionamiento del agua dentro de los límites aceptables, mediante la separación de una o de un conjunto de partículas que se encuentran en suspensión en el fluido, eliminándose en las capas de arena y grava; la estructura es de concreto armado con  $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , las dimensiones están diseñados de acuerdo a la topografía y la cantidad de la población y el caudal necesitado el cual se ha diseñado de acuerdo el caudal a captar, el aforo es de **0.17 Lit/seg**, y con su cerco perimétrico con alambre de púas.

#### **d) CAPTACIÓN YAMUSHIMAS.**

Se construirán una Captación tipo Ladera (Ojo Manante) de Concreto Armado + Accesorios, en la que considerara 01 cámara de Húmeda y 01 caja de válvulas, a la vez se tendrá una cámara húmeda con respectiva Válvula para limpieza y rebose, se asegurara la base con una mezcla ciclópeo con su respectivo tratamiento mediante filtros de capas de arena y grava, para el acondicionamiento del agua dentro de los límites aceptables, mediante la

separación de una o de un conjunto de partículas que se encuentran en suspensión en el fluido, eliminándose en las capas de arena y grava; la estructura es de concreto armado con  $F'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, las dimensiones están diseñados de acuerdo a la topografía y la cantidad de la población y el caudal necesitado el cual se ha diseñado de acuerdo el caudal a captar, el aforo es de **0.29 Lit/seg**, y con su cerco perimétrico con alambre de púas.

## **INSTALACIÓN DE TUBERÍAS EN REDES DE IMPULSIÓN, ADUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN.**

### **a) SECTOR SAN LUIS.**

- ☞ Línea de conducción se instalaran con tuberías PVC SAP C - 10  $\varnothing = 2"$  con  $L= 12$  ml, de acuerdo a los diseños.
- ☞ Línea de Impulsión se instalaran con tuberías F<sup>o</sup> G<sup>o</sup>  $\varnothing = 1\ 1/2"$  con  $L= 85$  ml, de acuerdo a los diseños.
- ☞ Línea de Aducción se instalaran con tuberías PVC SAP C – 7.5  $\varnothing = 1\ 1/2"$  con  $L= 20$  ml, de acuerdo a los diseños.
- ☞ Línea de Distribución se instalaran con tuberías PVC SAP C – 7.5  $\varnothing = 1\ 1/2"$  con  $L= 383.30$  ml, de acuerdo a los diseños.
- ☞ Línea de Distribución se instalaran con tuberías PVC SAP C – 7.5  $\varnothing = 1"$  con  $L= 1,371.95$  ml, de acuerdo a los diseños.

### **b) SECTOR GOLONDRINAS.**

- ☞ Línea de conducción se instalaran con tuberías PVC SAP C - 10  $\varnothing = 1\ 1/2"$  con  $L= 15$  ml, de acuerdo a los diseños.
- ☞ Línea de Impulsión se instalaran con tuberías F<sup>o</sup> G<sup>o</sup>  $\varnothing = 1\ 1/2"$  con  $L= 55$  ml, de acuerdo a los diseños.
- ☞ Línea de Aducción se instalaran con tuberías PVC SAP C - 10  $\varnothing = 1\ 1/2"$  con  $L= 13.60$  ml, de acuerdo a los

diseños.

- ☞ Línea de Distribución se instalaran con tuberías PVC SAP C – 7.5 Ø = 1 1/2” con L= 90.30 ml, PVC SAP C – 7.5 Ø = 1” con L= 812.90 ml y de PVC SAP C – 7.5 Ø = 3/4” con L= 86.65 ml, respectivamente de acuerdo a los diseños.

### **c) SECTOR FLOR DE UN DIA.**

- ☞ Línea de conducción se instalaran con tuberías PVC SAP C - 10 Ø = 1” con L= 10 ml, de acuerdo a los diseños.
- ☞ Línea de Impulsión se instalaran con tuberías F<sup>o</sup> G<sup>o</sup> Ø = 1 1/2” con L= 45 ml, de acuerdo a los diseños.
- ☞ Línea de Aducción se instalaran con tuberías PVC SAP C – 7.5 Ø = 1 1/2” con L= 262.60 ml, de acuerdo a los diseños.
- ☞ Línea de Distribución se instalaran con tuberías PVC SAP C – 7.5 Ø = 1 1/2” con L= 314.40 ml y PVC SAP C – 7.5 Ø = 1” con L= 232.70, respectivamente de acuerdo a los diseños.

### **d) SECTOR YAMUSHIMAS**

- ☞ Línea de conducción se instalaran con tuberías PVC SAP C - 10 Ø = 1” con L= 10 ml, de acuerdo a los diseños.
- ☞ Línea de Impulsión se instalaran con tuberías de F<sup>o</sup> G<sup>o</sup> Ø = 1 1/2” con L= 75 ml, de acuerdo a los diseños.
- ☞ Línea de Aducción se instalaran con tuberías PVC SAP C - 10 Ø = 1 1/2” con L= 82.45 ml, de acuerdo a los diseños.
- ☞ Línea de Distribución se instalaran con tuberías PVC SAP C – 7.5 Ø = 1” con L= 488.85 ml, y de PVC SAP C – 7.5 Ø = 3/4” con L= 188.00 ml, respectivamente de acuerdo a los diseños.

## **TANQUE CISTERNA.**

### **a) SECTOR SAN LUIS CAP. 6m<sup>3</sup>.**

Se adoptará la forma cuadrada de concreto armado y tendrá como medidas interiores 2.20 x 2.20m, con una altura de muro de 1.55m, el agua tendrá un nivel máximo de 1.25m, los muros tendrán un espesor de 0.20 metros.

La cubierta se construirá de concreto armado de 0.15 metros de espesor y su interior del cisterna será impermeabilizado y revestido con tarrajeo pulido.

Los accesorios con los que contará son los siguientes: tubería de entrada, tubería de rebose y limpia con sus respectivas válvulas, todas las tuberías agrupados en una caseta de válvulas de acuerdo al diseño que se encuentran en los respectivos planos.

Se instalara en la parte superior del tanque cisterna una base de soporte para la bomba sumergible con una potencia de 1HP calculado en base al caudal de impulsión y la eficiencia del motor de acuerdo a la demanda estimada.

También estará provisto de un buzón de inspección con su respectiva escalera gato de acceso, tubos ventiladores con la tapa en forma de una "U" invertidos que estarán provistos de mallas para evitar la entrada de suciedad o de insectos.

### **b) SECTOR GOLONDRINAS CAP. 7m<sup>3</sup>**

Se adoptará la forma cuadrada de concreto armado y tendrá como medidas interiores 2.20 x 2.20m, con una altura de muro de 1.80m, el agua tendrá un nivel máximo de 1.50m, los muros tendrán un espesor de 0.20 metros.

La cubierta se construirá de concreto armado de 0.15 metros de espesor y su interior del cisterna será impermeabilizado y revestido con tarrajeo pulido.

Los accesorios con los que contará son los siguientes: tubería de entrada, tubería de rebose y limpia con sus respectivas válvulas, todas las tuberías agrupados en una caseta de válvulas de acuerdo al diseño que se encuentran en los respectivos planos.

Se instalara en la parte superior del tanque cisterna una base de soporte para la bomba sumergible con una potencia de 1HP calculado en base al caudal de impulsión y la eficiencia del motor de acuerdo a la demanda estimada.

También estará provisto de un buzón de inspección con su respectiva escalera gato de acceso, tubos ventiladores con la tapa en forma de una "U" invertidos que estarán provistos de mallas para evitar la entrada de suciedad o de insectos.

### **c) SECTOR FLOR DE UN DIA CAP. 5m<sup>3</sup>**

Se adoptará la forma cuadrada de concreto armado y tendrá como medidas interiores 2.20 x 2.20m, con una altura de muro de 1.30m, el agua tendrá un nivel máximo de 1.05m, los muros tendrán un espesor de 0.20 metros.

La cubierta se construirá de concreto armado de 0.15 metros de espesor y su interior del cisterna será impermeabilizado y revestido con tarrajeo pulido.

Los accesorios con los que contará son los siguientes: tubería de entrada, tubería de rebose y limpia con sus respectivas válvulas, todas las tuberías agrupados en una caseta de válvulas de acuerdo al diseño que se encuentran en los respectivos planos.

Se instalara en la parte superior del tanque cisterna una base de soporte para la bomba sumergible con una potencia de 1HP calculado en base al caudal de impulsión y la eficiencia del motor de acuerdo a la demanda estimada.

También estará provisto de un buzón de inspección con su respectiva escalera gato de acceso, tubos ventiladores con la tapa en forma de una "U" invertidos que estarán provistos de mallas para evitar la entrada de suciedad o de insectos.

#### **d) SECTOR YAMUSHIMAS CAP. 5m<sup>3</sup>**

Se adoptará la forma cuadrada de concreto armado y tendrá como medidas interiores 2.20 x 2.20m, con una altura de muro de 1.30m, el agua tendrá un nivel máximo de 1.05m, los muros tendrán un espesor de 0.20 metros.

La cubierta se construirá de concreto armado de 0.15 metros de espesor y su interior del cisterna será impermeabilizado y revestido con tarrajeo pulido.

Los accesorios con los que contará son los siguientes: tubería de entrada, tubería de rebose y limpia con sus respectivas válvulas, todas las tuberías agrupados en una caseta de válvulas de acuerdo al diseño que se encuentran en los respectivos planos.

Se instalara en la parte superior del tanque cisterna una base de soporte para la bomba sumergible con una potencia de 1HP calculado en base al caudal de impulsión y la eficiencia del motor de acuerdo a la demanda estimada.

También estará provisto de un buzón de inspección con su respectiva escalera gato de acceso, tubos ventiladores con la tapa en forma de una "U" invertidos que estarán provistos de mallas para evitar la entrada de suciedad o de insectos.

## **MEMORIA DE CÁLCULO TANQUE ELEVADO**

### **DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA**

#### **a) SECTOR SAN LUIS CAP. 5m<sup>3</sup>**

La estructura tendrá una altura de 8.85 m y una capacidad de 5m<sup>3</sup> de agua, está diseñado de acuerdo a la cantidad de la población y a su proyección de la misma población hasta los próximos 20 años contenidos en un reservorio de concreto armado ubicado en la parte superior, la estructura de soporte estará compuesta por una torre de concreto armado de cuatro columnas, con una distancia entre ejes de 2.30m, además de ello contempla vereda perimetral alrededor de toda la infraestructura esta vereda de cemento pulido en la parte inferior de la infraestructura se encuentra una caseta con puertas de madera, y para llegar hasta el tanque elevado llevara empotrado una escalera metálica de gato con barrotes de F<sup>o</sup>G<sup>o</sup> de 1”

#### **b) SECTOR GOLONDRINAS CAP. 6m<sup>3</sup>**

La estructura tendrá una altura de 11.30 m y una capacidad de 6m<sup>3</sup> de agua, está diseñado de acuerdo a la cantidad de la población y a su proyección de la misma población hasta los próximos 20 años contenidos en un reservorio de concreto armado ubicado en la parte superior, la estructura de soporte estará compuesta por una torre de concreto armado de cuatro columnas, con una distancia entre ejes de 2.30m, además de ello contempla vereda perimetral alrededor de toda la infraestructura esta vereda de cemento pulido en la parte inferior de la infraestructura se encuentra una caseta con puertas de madera, y para llegar hasta el tanque elevado llevara empotrado una escalera metálica de gato con barrotes de F<sup>o</sup>G<sup>o</sup> de 1”

#### **c) SECTOR FLOR DE UN DIA CAP. 4m<sup>3</sup>**

La estructura tendrá una altura de 8.85 m y una capacidad de 4m<sup>3</sup> de agua, está diseñado de acuerdo a la cantidad de

la población y a su proyección de la misma población hasta los próximos 20 años contenidos en un reservorio de concreto armado ubicado en la parte superior, la estructura de soporte estará compuesta por una torre de concreto armado de cuatro columnas, con una distancia entre ejes de 2.00m, además de ello contempla vereda perimetral alrededor de toda la infraestructura esta vereda de cemento pulido en la parte inferior de la infraestructura se encuentra una caseta con puertas de madera, y para llegar hasta el tanque elevado llevara empotrado una escalera metálica de gato con barrotes de F°G° de 1”.

#### **d) SECTOR YAMUSHIMAS CAP. 4m<sup>3</sup>**

La estructura tendrá una altura de 8.85 m y una capacidad de 4m<sup>3</sup> de agua, está diseñado de acuerdo a la cantidad de la población y a su proyección de la misma población hasta los próximos 20 años contenidos en un reservorio de concreto armado ubicado en la parte superior, la estructura de soporte estará compuesta por una torre de concreto armado de cuatro columnas, con una distancia entre ejes de 2.00m, además de ello contempla vereda perimetral alrededor de toda la infraestructura esta vereda de cemento pulido en la parte inferior de la infraestructura se encuentra una caseta con puertas de madera, y para llegar hasta el tanque elevado llevara empotrado una escalera metálica de gato con barrotes de F°G° de 1”

#### **CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES**

Concreto Estructural f'c: 210Kg/cm<sup>2</sup>.

Acero f y: 4200kg/cm<sup>2</sup>

Acero estructural A-36 f y: 2400 Kg/cm<sup>2</sup>



## **CIMENTACIÓN.**

La cimentación consiste, en vigas tipo T invertidas de 0.35m X 0.30m, las mismas que reciben 4 columnas de 0.30x0.30m, en las cuales se anclara la estructura de la torre. El nivel de cimentación será de -1.80 m, y estará cimentada sobre al menos 1m de relleno compactado de buenas características, por lo que la excavación será de al menos dos (2) m.

El relleno deberá estar perfectamente compactado, y tener buenas características, ya que ha sido considerado al momento de calcular la cimentación. La cimentación flexible ha sido calculada, considerando la interacción suelo -estructura, mediante la utilización de resortes basados en el coeficiente de balasto del suelo.

## **LETRINAS CON ARRASTRE HIDRAULICO**

### **SECTOR SAN LUIS (21 UNIDADES)**

Se construirá una caseta (Letrina) con muros de ladrillo de acuerdo a los planos, dentro de ella se instalara un inodoro, una ducha y fuera de ella se construirá un lavadero de concreto.

Las paredes que tendrán contacto con el agua estarán tarrajeados y pulidos, para que no filtre agua a la pared, y el resto de la infraestructura será construida de acuerdo a los planos.

Se colocara una caja de inspección de concreto, por ahí pasara todo el arrastre hidráulico del servicio higiénico para luego pasar a los pozos de percolación.

Se excavarán dos pozos de percolación con sus respectivos filtros. Los diámetros y la profundidad de cada pozo de percolación estarán especificados en los planos.

Se excavará un pozo de drenaje

### **SECTOR GOLONDRINAS (27 UNIDADES)**

Se construirá una caseta con muros de ladrillo de acuerdo a los planos, dentro de ella se instalara un inodoro, una ducha y fuera de ella se construirá un lavadero de concreto.

Las paredes que tendrán contacto con el agua estarán tarrajeados y pulidos, para que no filtre agua a la pared, y el resto de la infraestructura será construida de acuerdo a los planos.

Se colocara una caja de inspección de concreto, por ahí pasara todo el arrastre hidráulico del servicio higiénico para luego pasar a los pozos de percolación.

Se excavarán dos pozos de percolación con sus respectivos filtros. Los diámetros y la profundidad de cada pozo de percolación.

Se excavará un pozo de drenaje

### **SECTOR FLOR DE UN DIA (16 UNIDADES)**

Se construirá una caseta con muros de ladrillo de acuerdo a los planos, dentro de ella se instalara un inodoro, una ducha y fuera de ella se construirá un lavadero de concreto.

Las paredes que tendrán contacto con el agua estarán tarrajeados y pulidos, para que no filtre agua a la pared, y el resto de la infraestructura será construida de acuerdo a los planos.

Se colocara una caja de inspección de concreto, por ahí pasara todo el arrastre hidráulico del servicio higiénico para luego pasar a los pozos de percolación.

Se excavarán dos pozos de percolación con sus respectivos filtros. Los diámetros y la profundidad de cada pozo de percolación. Se excavará un pozo de drenaje.

## **SECTOR YAMUSHIMAS (15 UNIDADES)**

Se construirá una caseta con muros de ladrillo de acuerdo a los planos, dentro de ella se instalara un inodoro, una ducha y fuera de ella se construirá un lavadero de concreto.

Las paredes que tendrán contacto con el agua estarán tarrajeados y pulidos, para que no filtre agua a la pared, y el resto de la infraestructura será construida de acuerdo a los planos.

Se colocara una caja de inspección de concreto, por ahí pasara todo el arrastre hidráulico del servicio higiénico para luego pasar a los pozos de percolación.

Se excavarán dos pozos de percolación con sus respectivos filtros. Los diámetros y la profundidad de cada pozo de percolación estarán especificados en los planos.

Se excavara un pozo de drenaje.

### 3.2 DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

Es importante realizar actividades adicionales a la construcción de infraestructuras saneamiento básico como la capacitación y educación de las poblaciones beneficiarias para desarrollar aptitudes de gestión de este tipo de servicio para de este modo garantizar la sostenibilidad del mismo.

Todos los proyectos que desarrollen infraestructura para cerrar brechas en el tema de saneamiento básico, son beneficiosos para la población porque contarán con agua saludable y una eficiente disposición de sus excretas, que permitirá mejorar, el tema de salud ya que serán menos frecuentes las enfermedades relacionadas con la carencia de este servicio básico; pero como nos indica los diferentes experiencias en saneamiento tiene que ir siempre acompañado de actividades conexas que fortalezcan la capacidad de los pobladores, para realizar un adecuado manejo del servicio. Al respecto **Lapo (2013)**, en Ecuador, recomienda capacitación para los problemas que padecen las comunidades del país. Agrego además que el tipo de suelo donde se implantará la captación y planta de tratamiento, se encuentra formado de granos finos de arcillas inorgánicas de baja plasticidad y con una carga admisible de 0.771 kg/cm<sup>2</sup> y 1.20 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente lo que presenta una buena resistencia. En la normativa ecuatoriana NTE INEN 1 108:2006 y de acuerdo a los resultados obtenidos en los respectivos análisis físico – químico y bacteriológico, se observa que en las dos muestras el límite permisible de los gérmenes totales se encuentran fuera del rango; por tal motivo se eligió la desinfección como único tratamiento, y los parámetros restantes físico – químicos como es pH, turbiedad, dureza y sólidos totales cumplen con los requerimientos de la normativa. Indico que la línea de aducción del sistema de abastecimiento de agua potable se diseñó con tubería de Polic

loruro de vinilo (PVC) de diámetro de 1" (32 mm), la velocidad se encuentra en el rango recomendados por la normativa ecuatoriana de 0.45 – 2.5 m/s.

Para tratar la potabilización del agua, se diseñó la planta de tratamiento; que consta de dos filtros, unidad de cloración y tanque de reserva con capacidad de 15 m<sup>3</sup>.

**Gonzales (2013)**, recomendó menciona que el agua de comunidades no es apta para consumo humano por su contenido de *E.coli*, *coliformes* fecales y en algunos casos alta turbidez, agregaron que existe un mal diseño en la captación del sistema de abastecimiento de agua.

La comunidad muestreada padece las enfermedades de origen hídrico producidas por el consumo de agua contaminada por *Escherichia coli*, y presenta algunos síntomas de ingestión de mercurio, aunque su intensidad no es tan recurrente en la población muestreada. Además, recomendó que el sistema de tratamiento de aguas residuales consista en la construcción de una laguna de estabilización y que se elabore un plan de operaciones de la planta de tratamiento de aguas residuales, así como el mantenimiento de la misma

La participación comunitaria va más allá de simplemente informarse acerca de los planes de desarrollo. Igualmente, va más allá de solamente tomar en cuenta los conocimientos de la comunidad local y sus prioridades.

### **3.3 CONCLUSIONES**

La Comunidad Nativa De Enoc Flor De Un Día, cuenta con cuatro sectores que son: San Luis, Golondrinas, Flor de un Día y Yamushimas, y la principal fuente de captación de agua proyectada son ojos manentes con una aforo de 0.24 l/s, 0.29 l/s, 0.84.y 0.17 respectivamente.

Para la captación de agua en los cuatro sectores, se proyecta una construcción de una Captación tipo Ladera (Ojo Manante) de Concreto Armado + Accesorios, en la que considerara 01 cámara de Húmeda y 01 caja de válvulas.

En el caso de las letrinas, se realizará la evacuación a través de arrastre hidráulico con pozos de percolación con sus respectivos filtros.

### **3.4.RECOMENDACIONES.**

Solucionar la problemática generada por la inexistencia de una infraestructura adecuada del servicio de saneamiento básico (agua potable y disposición de excretas), en la comunidad nativa de Enoc de Flor de un Día.

Realizar la construcción de una infraestructura adecuada, para brindar el servicio de saneamiento básico en la comunidad nativa de Enoc de Flor de un Día, con la que se evitara el consumo de agua de fuentes superficiales contaminadas las que provocan enfermedades gastro intestinales y respiratorias.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

- Alva. H. Máximas intensidades sísmicas observadas en el Perú. 1984. Lima, Perú.
- Doroteo. Diseño del sistema de agua potable, conexiones domiciliarias y alcantarillado del asentamiento humano “Los Pollitos” – Ica, usando los programas watercad y sewerCAD”. 2014 .Disponible en: [https://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/bitstream/10757/.../DOROTEO\\_CF.pdf](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/bitstream/10757/.../DOROTEO_CF.pdf).
- INIA - Estación meteorológica de San Alberto. 2007. Lima. Perú.
- Gonzales. Evaluación del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Disposición de Excretas de la Población del Corregimiento de Monterrey, Municipio de Simití, Departamento de Bolívar, Proponiendo Soluciones Integrales al Mejoramiento de los Sistemas y la Salud de la Comunidad. 2013. Bogotá. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/.../GonzalezScan cellaTerry2013.pdf?...1>. Hazen. W y Weis B. Ecuaciones de carga. 2005. USA
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. Metodología de la Investigación. 1997 México: Mc Graw-Hill.
- Holdridch. A. Evapotranspiración, 1980. Lima. Perú.
- Holze. R y Stodola. Vibracion de estructuras. 2004. Venezuela.
- INEI, Reporte anual 2016, Lima. Perú.
- Lapo. Estudios y Diseños del Sistema de Agua Potable del Barrio San Vicente, Parroquia Nambacola, Cantón Gonzanamá. 2013. Loja Ecuador. Disponible en: <dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/6543/1/TESIS%20UTP L.pdf>.



- López, Aguilar. Estudio de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo Sanitario –Ambiental en los Servicios de Agua Potable y de la Disposición Sanitaria de Excretas y Aguas Residuales, en el Centro Poblado de Molino. Chocope”. 2014. Perú. Disponible en: [repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/635](http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/635).
  - Lossio. Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para cuatro Poblados Rurales del Distrito de Lancones. 2012. Piura. Disponible en: [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2053/ICI\\_192.pdf?sequence=1](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2053/ICI_192.pdf?sequence=1).
  - Meza. Diseño de un Sistema de Agua Potable para la Comunidad Nativa de Tsoroja, Analizando la Incidencia de Costos Siendo una Comunidad de Difícil Acceso”. 2010. Lima Perú. Disponible en: [tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/188](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/188).
  - Ministerio de Vivienda, Construcción y saneamiento 2013: 16,214.
  - Municipalidad Distrital de Palcazu. Oxapampa, Pasco. Perú. Norma Técnica de edificaciones S.100. Lima. Perú. Norma Técnica de Infraestructura sanitaria para poblaciones urbanas y rurales. Lima. Perú.
  - NTE INEM I. Normatividad Ecuatoriana. 2006. Ecuador
  - Olivari, Castro. Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua y Alcantarillado del Centro Poblado Cruz De Médano.2008.Lambayeque.Perú. Disponible en: [cybertesis.urp.edu.pe/bitstream/urp/111/1/olivari\\_op-castro\\_r.pdf](http://cybertesis.urp.edu.pe/bitstream/urp/111/1/olivari_op-castro_r.pdf).
  - Pineda, Alvarado, Canales. Metodología de la Investigación. 2da Edición. Ed. Prosalute 1994. México.
- Rass, reporte anual 2000
- Reglamento Nacional de Edificaciones, 2016. Lima. Perú.

Silgado. T. Principales eventos sísmicos en el Perú 1978. Lima. Perú.

- Soto. La Sostenibilidad de los Sistemas de Agua Potable en el Centro Poblado Nuevo Perú, Distrito la Encañada- Cajamarca. 2014. Disponible en: [repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/677](http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/677).

## ANEXOS.



Fotografía N° 01: Cuadrilla de topografía CCNN Enoc de Flor de un Día.



Fotografía N° 02: Camino a la CCNN Enoc de Flor de un Día.



**Fotografía N° 03: Letrina en mal estado CCNN Enoc de Flor de un Día.**



**Fotografía N° 04: Vivienda sector golondrinas.**



**Fotografía N° 05: Pobladores de la CC NN Enoc de Flor de un Día.**