

**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**



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

**TESIS**

**MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN  
LAS LOCALIDADES DE HUAQUISH Y POCOR DEL  
DISTRITO DE PARARIN – PROVINCIA DE RECUAY –  
DEPARTAMENTO DE ANCASH – I ETAPA**

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

**AUTOR:**

Bach. Requena Marcelo, Deiby Mijail

**ASESOR:**

Mg. Romero Menacho, Jaime Ulices

**HUACHO - PERÚ**

**2022**

## **ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO**

---

### **PRESIDENTE**

Mg. Bernal Valladares Carlos Enrique

---

### **SECRETARIO**

Mg. Martínez Chafalote Ulises Robert

---

### **VOCAL**

Dr. Andrade Flores Eugenio Evaristo

---

### **ASESOR**

Mg. Romero Menacho, Jaime Ulices

## **DEDICATORIA**

La tesis está dirigida a mis padres, ya que, sin el apoyo de ellos no hubiera concluido mi carrera profesional, sé que este es un peldaño de muchos más que debo de escalar en mi camino profesional..... Gracias

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco las personas que me brindaron su apoyo directa e indirectamente en mi proceso profesional, especialmente a mi madre, se que sus esfuerzos están plasmados en los logros personales y todo lo que hago es por ti madrecita de mi vida.

## RESUMEN

**Objetivo:** Mejorar del sistema de agua potable en las zonas rurales para satisfacer las necesidades básicas de los pobladores de las localidades de Huaquish y Pocor del distrito de Pararin–Provincia de Recuay–Departamento de Ancash en su etapa I, 2021. **Metodología:** Enfoque cuantitativo, de tipo puro, nivel descriptivo, diseño no experimental y de línea transversal; la población beneficiaria fueron las zonas rurales de población de Huaquish y Pocor, se contó con un expediente técnico acorde con los requerimientos solicitados por cada variable de estudio. **Resultados:** Se evidenciaron los cambios en el sistema de conducción de agua, donde la resección se llevó en las laderas geograficas, la filas de movimientos del traslado del agua se llevaron en tuberías PVC de 1 ½”, el reservorio tendrá una capacidad máxima según el requerimiento tecnico, la cual abastece a las localidades en estudio, en la línea de aducción y red de distribución se empleó una tubería PVC de 1½”, 1” y ¾”.

**Conclusión:** El mejoramiento del sistema de agua potable para las zonas rurales satisfacción sus requerimientos básicos de los pobladores de las localidades de Huaquish y Pocor del distrito de Pararin–Provincia de Recuay–Departamento de Ancash en su etapa I, 2021.

**Palabras clave:** Agua, Progreso de alcantarillado, Manejo de agua potable.

## ABSTRACT

**Objective:** To improve the drinking water system in rural areas to satisfy the basic needs of the inhabitants of the towns of Huaquish and Pocor of the district of Pararín -Recuay Province -Ancash Department in its stage I, 2021. **Methodology:** Quantitative approach , pure type, descriptive level, non-experimental design and cross-sectional line; The beneficiary population was the rural areas of the town of Huaquish and Pocor, there was a technical file in accordance with the requirements requested by each study variable. **Results:** The changes in the water conduction system were evidenced, where the resection was carried out on the geographic slopes, the rows of movements of the water transfer were carried out in PVC pipes of 1 ½ ”, the reservoir will have a maximum capacity according to the technical requirement, which supplies the localities under study, in the adduction line and network of distribution, a 1½ ”, 1” and ¾ ”PVC pipe was used. **Conclusion:** The improvement of the drinking water system for rural areas satisfies the basic needs of the inhabitants of the towns of Huaquish and Pocor of the district of Pararín - Province of Recuay - Department of Ancash in its stage I, 2021.

**Keywords:** Water, Sewerage progress, Drinking water management.

## INTRODUCCIÓN

La implementación y perfeccionamiento del sistemas de agua potable, son obras muy importantes para las personas o pobladores de las ciudades de Huaquish y Pocor del distrito de Pararin–Provincia de Recuay en su primera etapa, las cuales le ayudaran a incrementar o fortalecer su nivel de vida; ya que carecían de un sistema de agua potable, este primer paso será el inicio para nuevas implementaciones de sistema de agua potable y otros servicios para las poblaciones que pertenecen a la provincia en estudio.

El agua no tratada, es la fuente o inicio de varias enfermedades para la salud de los pobladores que adolecen de un plan adecuado de traslado de agua.

El objetivo de este estudio es mejorar el plan de traslado de agua potable para las zonas rurales para satisfacer las necesidades básicas en las zonas rurales, lo procedimientos se detallarán en los siguientes capítulos:

Capítulo I. En este apartado se mostrarán de manera explícita la problemática, los objetivos trazados a lo largo de la investigación, la delimitación o parametrización de las variables y la viabilidad de la investigación.

Capitulo II. En este apartado sustentaremos investigaciones internacionales y nacionales previas a la tesis, ya que sustentan el trabajo de investigación, explicaremos la conceptualización de las variables e indicadores, generamos nuestra hipótesis de investigación.

Capitulo III. En este apartado se explicará la metodología que se aplicó a lo largo de la investigación, delimitaremos la población estudiada, esquematizamos la variable, dimensiones de investigación y mostraremos las técnicas e instrumentos empleados en los procesos de recojo y prueba de los datos.

Capítulo IV. En este apartado mostraremos la selección y distribución de los resultados que se recogió en campo, las cuales se mostrar en tablas y gráficos estadísticos: para luego concluir con la contratación del argumento tratado en la tesis.

Capítulo V. En este apartado confrontaremos nuestros resultados con los antecedentes de investigación, la cual nos generara una discusión

Capítulo VI. En este apartado se mostrarán las conclusión y recomendación acorde al trabajo de tesis.

Capítulo VII. En este apartado clasificaremos nuestra referencia bibliográfica e cuatro grupos, según lo establecido por la unidad de investigación de nuestra casa superior de estudio.



## ÍNDICE

<b>CARATULA</b>	<b>i</b>
<b>DEDICATORIA</b>	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b>	<b>iv</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>vi</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>vii</b>
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>1</b>
1.1. Descripción de la realidad problemática	1
1.2. Formulación del problema	2
1.2.1. Problema general	2
1.2.2. Problemas específicos	2
1.3. Objetivos de la investigación	3
1.3.1. Objetivo general	3
1.3.2. Objetivos específicos	3
1.4. Justificación de la investigación	3
1.5. Delimitaciones del estudio	4
1.6. Viabilidad del estudio	5
<b>CAPITULO II: MARCO TEÓRICO</b>	<b>6</b>
2.1. Antecedentes de la investigación	6
2.1.1. Investigaciones internacionales	6
2.1.2. Investigaciones nacionales	8
2.2. Bases teóricas	11
2.3. Definiciones de términos básicos	19
2.4. Hipótesis de investigación	20
2.4.1. Hipótesis general	20
2.5. Operacionalización de las variables	20

<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA</b>	<b>22</b>
3.1. Diseño de la investigación	22
3.2. Población y muestra	22
3.2.1. Población	22
3.2.2. Muestra	22
3.3. Técnicas de recolección de datos	23
3.4. Técnicas para el procesamiento de la información	23
3.5. Matriz de consistencia	23
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS</b>	<b>25</b>
4.1. Análisis de resultados	25
4.2. Contrastación de hipótesis	47
<b>CAPÍTULO V: DISCUSIÓN</b>	<b>60</b>
5.1. Discusión de resultados	60
<b>CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>62</b>
6.1. Conclusiones	62
6.2. Recomendaciones	63
<b>CAPÍTULO VII: REFERENCIAS</b>	<b>64</b>
7.1. Fuentes documentales	64
7.2. Fuentes bibliográficas	65
7.3. Fuentes hemerográficas	66
7.4. Fuentes electrónicas	66
<b>ANEXOS</b>	<b>67</b>
Anexo N° 1: Cuadros de puntos TIN	68
Anexo N° 2: Insumos del proyecto	70

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

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

La escasa implementación de servicios básicos, como el sistema de agua potable en los diferentes sectores o poblaciones de nuestro país, es una problemática que en pleno siglo XXI afecta a los diferentes sectores de nuestra patria, esto lo podemos observar en todos los lugares, desde los diferentes asentamientos humanos de nuestra capital, hasta en los sectores más alejados de las diferentes regiones tanto en las tres regiones tradicionales.

La falta de agua potable, también forma parte de la coyuntura social, la cual delimita el aumento y progreso en todos los aspectos de las zonas tratadas.

En nuestra actualidad estamos padeciendo los estragos de un virus mortal que azota a toda la humanidad, especialmente en países sub desarrollados o en aquellos que carecen de falta de tratamiento integral de la salud, la cual previene y ayuda cumplir con algunos protocolos de salud, como es el lavado de manos. En mencionar que el líquido elemento es importante para cumplir con este protocolo de lavado de manos. Por lo tanto, se pone en conocimiento que la falta de un plan de manejo del agua vivible es un problema social y de salud que nos aqueja en estos momentos.

Nuestras autoridades vieron la necesidad y la prioridad de implementar y mejorar el plan de traslado del agua acta para consumo de los lugareños, la cual mejoro la forma aceptable de vivir y pudo prevenir la propagación de enfermedades infecto contagiosas que proliferan en nuestra sociedad sea urbana o rural.

La Municipalidad Distrital de Pararin, ha venido gestionando la ejecución del proyecto denominado: “mejorar el plan de traslado del agua acta para consumo de los lugareños en las localidades de Huaquish y Pocor del distrito de Pararin-Provincia de Recuay-Departamento de Ancash” - I Etapa. Para contar con el mejoramiento, la ampliación y creación de la actual infraestructura sanitaria de las 2 localidades intervenidas en el proyecto.

Como consecuencia de esta problemática social que es de salud Pública en saneamiento la Municipalidad Distrital de Pararin. Presenta un proyecto de inversión pública denominado: “mejorar el plan de traslado del agua acta para consumo de los lugareños en las localidades de Huaquish y Pocor del distrito de Pararin-Provincia de Recuay-Departamento de Ancash” - I Etapa. Con una población beneficiaria al año 20 de 532 habitantes en las localidades de Huaquish y Pocor.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

- ¿Cómo el mejoramiento del sistema de agua potable para las zonas rurales satisfará las necesidades básicas de los pobladores de las localidades de Huaquish y Pocor del distrito de Pararin–Provincia de Recuay–Departamento de Ancash en su etapa I, 2021?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- ¿Cuál es la condición de la red del sistema de agua potable en las localidades de Huaquish y Pocor del distrito de Pararin–Provincia de Recuay–Departamento de Ancash en su etapa I, 2021?

- ¿Qué diseño mejorara el sistema de agua potable en las localidades de Huaquish y Pocor del distrito de Pararin–Provincia de Recuay–Departamento de Ancash en su etapa I, 2021?

- ¿Cuáles son las condiciones de las redes de conducción y distribución en las localidades de Huaquish y Pocor del distrito de Pararin–Provincia de Recuay–Departamento de Ancash en su etapa I, 2021?

### **1.3. Objetivos de la investigación**

#### **1.3.1. Objetivo general**

- Mejorar del sistema de agua potable para las zonas rurales para satisfacer las necesidades básicas de los pobladores de las localidades de Huaquish y Pocor del distrito de Pararin–Provincia de Recuay–Departamento de Ancash en su etapa I, 2021.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Evaluar la red del sistema de agua potable en las localidades de Huaquish y Pocor del distrito de Pararin–Provincia de Recuay–Departamento de Ancash en su etapa I, 2021.
- Diseñar el sistema de agua potable en las localidades de Huaquish y Pocor del distrito de Pararin–Provincia de Recuay–Departamento de Ancash en su etapa I, 2021.
- Mejorar las redes de conducción y distribución en las localidades de Huaquish y Pocor del distrito de Pararin–Provincia de Recuay–Departamento de Ancash en su etapa I, 2021.

### **1.4. Justificación de la investigación**

#### **Valor teórico.**

Logro fundamentar las mejoras del plan de traslado del agua acta para consumo de los lugareños, las cuales a su vez se podrán usar el método de biodigestores, por lo que les permitió a los pobladores usar este recurso para su vida diaria y en el campo, se espera que esta acción puede decrecer los focos de contaminación de los excrementos.

### **Implicancia práctica**

Logro mejorar el plan de traslado del agua acta para consumo de los lugareños, donde el costo sus asumido por las autoridades responsables del bienestar de los pobladores pertenecientes a la provincia en estudio.

### **Conveniencia**

La propuesta de mejorar el plan de traslado del agua acta para consumo de los lugareños, en importante para el crecimiento y progreso de las localidades, que se ven beneficiadas por este proyecto municipal.

### **Relevancia social**

La ejecución de la mejorar el plan de traslado del agua acta para consumo de los lugareños, tuvo un impacto de gran envergadura para la sociedad beneficiada.

### **Utilidad metodológica**

Se sustenta metodológicamente en la observación y en la ficha de recolección de información. Por ello se plasmó esta información en los informes técnicos y así pudo garantizar estos procedimientos.

## **1.5. Delimitaciones del estudio**

### **Delimitación espacial**

Huaquish y Pocor del distrito de Pararin–Provincia de Recuay\_Departamento de Ancash.

### **Delimitación social**

Al conjunto de hogares que fueron favorecidos con la mejora del plan de traslado del agua acta para consumo de los lugareños.

### **Delimitación temporal**

En el periodo 2021 – I Etapa.

**Delimitación práctica.**

Cumple con los requisitos institucionales.

**1.6. Viabilidad del estudio**

Para la ejecución, se solicitó la autorización de las autoridades municipales de la localidad Huaquish y Pocor.

## CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes de la investigación

#### 2.1.1. Investigaciones internacionales

Burbano y Calderón (2021) en su tesis profesional tuvieron como misión la estimación del plan de traslado del agua apta para el consumo de las personas que habitan la localidad de Chillanes, esquematizadas en las normativas INEN-1108; localizando sus principales necesidades son el servicio comunitarios, la conducción de una planta que mejora el manejo de agua apta para el consumo y la estandarización del servicio potable en los usuarios finales. Estos requerimientos fueron subsanados en su debida etapa de ejecución, las cuales fueron garantizados por los órganos de control como lo es TULSMA; previo control y visita inopinada por sus profesionales; donde manifiestan que se cambiaron 73,8% del sistema de tuberías, permitiendo un adecuado control químico regulador. Posteriormente llegaron a la conclusión que es fundamental la inserción de mejora del plan de traslado del agua apta para consumo de los lugareños, si a esta actividad se le añade procesos de filtración y materiales que cumplan con la antracita, sería lo más óptimo.

Canchari (2021), en su investigación tuvo como objetivo realizar el diagnóstico y plantear acciones de mejoramiento del sistema de agua potable “Asociación de agua Encañada”, OTB Encañada Integral, ciudad de Cochabamba, para mejorar el servicio de agua, este sistema abastece a 100 viviendas. La toma de los datos se realizó en el mes de junio 2021, mediante visitas de campo al sistema de agua potable “Asociación de agua Encañada”, para el diagnóstico el procedimiento que se utilizó fue basado en el formulario N°3 del reglamento de presentación de proyectos de agua potable y saneamiento (2004), la toma de datos se realizó mediante encuesta a los responsables de la OLPE, a su vez un recorrido a toda la infraestructura del sistema para identificar el estado de cada componente. De la presente investigación llegamos a la conclusión: a) La cobertura del servicio de agua es por pozo, pero también es



abastecida por carros cisterna ya que calidad de agua no es apta para consumo. b) En el sistema de captación de agua existe contaminación de aguas residuales por que la OTB Encañada Integral no cuenta todavía con un sistema de alcantarillado sanitario en funcionamiento. c) El servicio de agua no es continuo. d) Las acciones de mejoramiento al sistema de agua potable mejora el servicio en la OTB Encañada Integral de la ciudad de Cochabamba.

Falconi (2021), en su investigación tuvo como objetivo el mejoramiento del sistema de tratamiento de agua potable del barrio Las Américas de la ciudad del Puyo, nace de la necesidad de mejorar la calidad de agua que se capta desde el rio Apangora a razón de 20 lt/seg y se entrega a los habitantes del sector. De esta manera se busca satisfacer la demanda de agua potable para 6140 habitantes hasta el año 2045. Para evaluar la factibilidad del proyecto se recopiló la información disponible en el barrio Las Américas, se analizó la calidad de agua, se realizó el estudio de mercado con 332 encuestas socioeconómicas, se proponen alternativas de solución técnica, y para la alternativa seleccionada se realizó una evaluación financiera, económica, social y ambiental. Se concluye que el proyecto es factible. Desde el punto de vista financiero no genera pérdidas, contribuye al mejoramiento de las condiciones de salud, al desarrollo socioeconómico de la población beneficiada y no causa impactos ambientales que restrinjan su ejecución.

Cain (2019) en su estudio donde plante el control y mejora del plan de traslado del agua acta para consumo de los lugareños desarrollada por las institución universitaria local, basadas en la necesidad de propagar, ejecutar y relacionar los resultados con los de la base histórica de la casa superior de estudio; este estudio toma como muestra significativa el control estándar de presión del sistema potable que rige en los sistemas sanitarios, donde se muestra la pérdida del líquido elemento en diferentes puntos del campo universitario; especial mente en los puntos sanitarios de los profesores y de las damas, llegando a concluir que la reposición de la estructura sanitaria en los diferentes puntos de la ciudad universitaria garantizara la calidad del servicio y la satisfacción de los usuarios.

Hidalgo (2018) realizó la investigación de mejora del plan de traslado del agua acta para consumo de los lugareños; plantearon el objetivo de evaluar el estado y funcionamiento actual del sistema de agua potable de la parroquia urbana El Salto; utilizando la metodología de enfoque cualitativo donde tuvo que tomar en consideración las características socio-económicas, físicas y ambientales del sector también se obtuvo data de las categorías de estudio, como la ubicación, sector de servicios básicos entre otros; obteniendo los resultados el suministro de líquido acto para el consumo del sector de estudio. Concluyendo que: “Los abastecedores se encuentran en abandono ya que de los 4 pozos solo 2 están en funcionamiento y debido al relleno en el sector”.

### **2.1.2. Investigaciones nacionales**

Ruiz (2021) en su trabajo de grado manifestó que el control y mejora del plan de traslado del agua acta para consumo de los lugareños Hurgopata, donde se pudo apreciar que los sectores donde predomina las habitaciones húmedas y secas son obedecen a protocolos estandarizados por los órganos reguladores; después de registrar y controlar las viviendas y lugares públicos en estudio. Por lo tanto, llegó a la conclusión que el mejoramiento del plan de traslado del agua acta para consumo de los lugareños afecta positivamente en los cuidados sanitarios y pone en funcionamiento las normativas de prevención sanitaria para futuros riesgos epidemiológicos.

Mendoza y Paredes (2021) en su trabajo de tesis, nos dieron a conocer que la importancia que tiene la cobertura y mejora del plan de traslado del agua acta para consumo de los lugareños Flor de café; donde pudieron ilustrar os su plan de actividades en tres grupos, ek primer grupo tuvo una cobertura zonal dentro del perímetro distrital establecido en la localización del proyecto, el segundo grupo lo conformaron los registros familiares, es decir cantidad de miembros y frecuencia de uso del sistema sanitario o consumo del líquido

elemento, y por último el tercer grupo lo conformaron las evaluaciones técnicas que se registraron en los laboratorios especializados en temas sanitarios. Llegando a concluir que las medidas tomadas por las autoridades o responsables del proyecto, fueran la más oportunas para garantizar la calidad de vida de los lugareños, las cuales, se verán reflejadas en el cuidado y permanencia de los sistemas sanitarios.

Velásquez (2021) en su tesis de grado, donde manifiesta la importancia que tiene la mejora del plan de traslado del agua apta para consumo de los lugareños de la localidad de Santiago de Huiña, la cual se fundamenta en la recolección de información y estructura de conducto potable, la cual está ubicada en la ladera del sector en estudio, donde utilizaron más de setecientos metros de tubos de media pulgada, para lograr una capacidad cubica de quince metros; esta acción le permitió abastecer a más de seiscientos pobladores y los materiales implementados tienen una garantía de durabilidad de más de veinte años. Llegando a concluir que la puesta en marcha de este proyecto, logra cubrir las necesidades básicas de todos los habitantes de la localidad en estudio y a la vez, esto permite la prevención de futuros riesgos epidemiológicos.

Rivera, H. Rivera, A. (2020), es su trabajo de investigación tuvieron por objetivo el diseñar el mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado del Sector Cerro Colorado, Pacanga –Chepen - La Libertad; realizando estudio topográfico del terreno, para así conocer las pendientes, la ubicación de las viviendas; permitiendo proyectar las líneas de agua en una topografía llana (1% a 4%) y a su vez se realizó 4 calicatas distribuidas en toda el área de influencia del proyecto para hacer el estudio de suelos, haciendo los ensayos en el laboratorio de suelos en la Universidad Cesar Vallejo según la clasificación SUCS: CL (limo arenoso) y según ASSHTO: suelo limoso/ regular malo); y una carga admisible bruta  $16.1 \text{ tn/m}^2$ . Durante el desarrollo de la tesis se tomo como indicadores, los tipos de componentes que se va realizar en el Sistema de agua y alcantarillado, los consumos requeridos, los caudales de diseño, las

velocidades, los diámetros, las pendientes, las pérdidas de carga, las presiones estáticas y dinámicas, entre otras. Este proyecto ha sido diseñado para el Sector Cerro Colorado con un caudal de diseño 3.92 l/s teniendo una demanda de caudal promedio de 1.95 l/s, donde se ha diseñado una captación de un pozo aforado de 2,54 l/s, una línea de conducción con clase de tubería de 7.5 y 2" de diámetro, un reservorio de 80 m<sup>3</sup> donde se ha diseñado una captación del pozo ix aforado. Para el diseño de diámetros, presiones y velocidades se trabajó con el software como el programa excel y autocad permitirá dar la solución ante un deficiente sistema de abastecimiento del agua potable lo que muchas veces generaba un malestar a la población. Se presenta un diagnóstico de impacto ambiental, en el que se contemplara el plan de mitigación ante posibles daños que se puedan presentar al momento de la ejecución del proyecto.

Barboza y Rivera (2019), en su investigación de grado nos manifestaron que tuvieron como objetivo el diseño del sistema de agua Potable mediante la simulación hidráulica del programa Watercad y saneamiento básico se proyectara sistemas individuales de disposición sanitaria de excretas UBS con arrastre hidráulico, con este proyecto la localidad podrá administrar el servicio de agua con los llamados JASS (Juntas Administradoras de Servicio de Saneamiento) que asume la responsabilidad de administrar, operar y mantener el servicio proyectado. Logrando plasmar el cumplimiento, donde el diseño del sistema comprende: dos cámaras de captación de agua, de un manantial elegido por tener un caudal constante y suficiente para abastecer la demanda de los caseríos de Alto San José y Alto Milagro (incluso en épocas de estiaje). La línea de conducción de agua se definió a través de una red de tuberías, para el almacenamiento en un reservorio de concreto armado, y para la distribución una red de tuberías, se proyectó una Planta De Tratamiento de Agua Potable (PTAP) de acuerdo al Análisis Físico y Bacteriológico del Agua que presenta alto porcentaje de bacterias y no se puede tratar solo con la cloración si no con un Filtro Lento ;de modo tal, que el sistema pueda abastecer de agua potable a todas las viviendas contabilizadas.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Saneamiento Básico**

El saneamiento básico es la tecnología más barata que permite la eliminación higiénica de heces y aguas con residuos y crea un escenario sano y saludable tanto en el hogar como cerca del usuario. La conducción de sanidad fundamental incluye confiabilidad y confidencialidad en el uso de estos servicios sanitarios. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el campo de acción se pone en referencia la proporción de los individuos que emplean servicios con mejoras sustanciales en la sanidad. (OPS, 2016)

La higiene básica incluye una serie de procedimientos, normas de salud pública y medidas socioeconómicas con la misión de mejorar el nivel de salud. La gestión sanitaria del agua apta para el consumo humano incluye aguas con residuos, desechos orgánicos como heces y desperdicios de alimentos, desechos sólidos y comportamientos higiénicos para reducir los peligros para la salud y prevenir la afectación. Su objetivo es promover y mejorar las condiciones de vida en áreas urbanas y rurales. (Fierro et al., 2010, p. 11)

La aplicación y conceptualización de expresiones de saneamiento es variante en los diferentes países; pero el tratamiento, condición y procedimientos normativos tienen el mismo objetivo. (Soto, 2019,p.32)

### **2.2.2. Agua urbana y rural**

Podemos argumentar respecto al suministro del líquido elemento, se debe segmentar sub espacios de consumo dentro de la población atendida, urbana y rural. (Lossio, 2012,p.29)

El poblador del sitio urbano es abastecido por plantas de tratamiento estatales, municipios e incluso servicios privados supervisados por agencias estatales. Población rural, a través de servicios privados.

El suministro de agua a las organizaciones que mejoran o retroalimentan los tratamientos de aguas con residuos, ya sea natural, acumulada en sitios específicos de acopio u otras infraestructuras, lagos, o aguas subterráneas, requiere un tratamiento especial antes de ser suministrada. y según su origen y su estado, sus atributos químicos, físicas o microbianas deben ser modificadas, para cumplir con los protocolos o condiciones necesarias plasmadas en el cumplimiento de suministro del agua apta para el consumo de los lugareños, el control del saneamiento y cuidado de los embalses hidrológicos nunca debe ser descuidado, tendiendo a evitar tanto como posible afectación por actividades añadidas al proceso de desarrollo de las industrias y demográfico, urbano o rural. Se debe evitar la descarga de aguas residuales domésticas o industriales en estas fuentes y la contaminación de áreas de riego paralelas con productos fertilizantes agrícolas humanos, animales o animales.(Pittman, R., 1997,p.75)

No podemos conceptualizar en un sitio donde se traten, condicionen y posteriormente mejoren las aguas residuales típica, sino a la inversa, las distintas actividades o áreas que deben diseñarse directamente de acuerdo con los atributos del líquido elemento, de modo que varíen desde la esterilización hasta la desinfección, desde las infraestructuras simples hasta las completas. esto requiere no solo aireación, coagulación, asentamiento, selección y esterilización, sino a veces otras acciones, como suavizante, planchado, esterilización e incluso control de olores y sabores. (Pittman, 2004,p.65)

El líquido apto para el consumo de los lugareños, es canalizada y distribuida por el sistema de redes potables, estas entregas se realizan a nivel de hogares y de instituciones

públicas o de origen privado, las cuales controlan el cumplimiento normativo sanitario.  
(Carhuapoma, 2018,p.34)

### **2.2.3. Red de abastecimiento de agua potable**

El sistema de suministro de líquido acto o simplemente potable para el consumo de las personas, es un complejo estudio de la ingeniería de obras, las cuales se concatenan con el traslado y abastecimiento de este líquido en domicilios, pueblos, áreas urbanas y rurales.

#### **Estaciones de bombeo**

En este apartado de la obra se puede visualizar el cumplimiento de:

- ✓ Tubos según categorías
- ✓ Posos de almacenamiento
- ✓ Válvulas que controlen la administración sistemática del líquido vital.
- ✓ Elementos electrónicos que tengan la característica de controlar la medición del consumo del líquido de forma macro y micro.

#### **Derivaciones domiciliarias**

El conjunto de elementos que agrupan un sistema de líquido vital o simplemente potable de los lugareños, por principio elemental es de estructura de anillo cerrado. Esto sería en los lugares urbano; pero en el campo las estructuras son de forma de ramificación dispersa. (CEPIS/OPS, 2004,p.16)

## **Abastecimiento de líquido potable**

Todo lugar, cuya estructura sirva para acopiar, llenar o guardar el líquido elemento de manera natural; es tomado en cuenta como una parte fundamental del sistema de conexión en los hogares, por lo que se añade un sistema de control de consumo y a su vez prevén cualquier tipo de riesgo bacteriológico. (MINSA, 1997,p.33)

### **2.2.4. Agua de alcantarillados**

La eliminación de aguas residuales-domésticas, colectivas e industriales es uno de los restricciones o obstáculos más constantes de grupos de personas. Las heces producidas por las personas son importantes no solo desde un punto de vista adecuado y urbano, sino también en lo que respecta a la proliferación de enfermedades, ya que la conducción de agentes patógenos y inoculaciones de todo el parásito en cantidades esenciales dependientes de la propagación de estas afecciones infecciosas intestinales. Por otro lado, su ubicación incorrecta puede ser un caldo de cultivo para los mosquitos y otros insectos que podrían dispersas estas infecciones. (Hidalgo, 2018,p.31)

Los métodos y procedimientos de los líquidos residuales que se generan en el campo rural es un tema que no ha generado gran expectativa y relativamente se ha desatendido por las autoridades públicas. Los servicios de salud y, en muchos casos, las instituciones internacionales se ven afectados por esta condición en la medida que sus recursos y tratdos lo permitan.

En gran parte los ciudadanos latinoamericanos no cuentan con sistemas de alcantarillado adecuados y, en las zonas rurales, muchos hogares no tienen medios para eliminar los desechos. En Meso-américa y Sudamérica, el sector urbano que vive en viviendas unidas al alcantarillado es menos que el sector de hogares conectados a redes colectivas de líquido acto para el consumo. (Calvo, 2010,p.44)



### **2.2.5. Red de alcantarillado**

El sistema interconectado de alcantarilla o alcantarillado, redes de alcantarillado o redes de drenaje se denominan sistemas de tuberías y edificios que se utilizan para recoger y transportar aguas residuales, aguas residuales industriales y aguas pluviales de la población del lugar de origen en lugar de verterlas al medio natural o haber sido tratadas.

Las redes de drenaje tienen un diseño de estructura hidráulica que operan a empuje en la atmósfera, por la caída libre. En muy raras ocasiones, y durante breves períodos de tiempo, se trata de tubos que funcionan a empuje o al vacío. Lo que sucede que las construcciones son tradicionales que pueden ser de forma oval, circular o mixtas, en gran parte están bajo el tránsito público.

En nuestros días, podemos apreciar que el conglomerado de tuberías y sistemas de alcantarillas es fundamental para la aceptación de nuevas edificaciones. Lineamientos técnicos para redes de alcantarillado y sistema de saneamiento urbano (CEDEX). agrupación de eliminación de aguas residuales sanitarias: Todas las puestas en marcha, infraestructuras, máquinas y equipos usados en la captación, mejora y tratamiento de los líquidos residuales finales en situaciones de sanidad Artículo 4°.

### **2.2.6. Cantidad y calidad del agua**

La sanidad en sitios tiene una dependencia de los escenarios o de los múltiples factores interventores, las cuales conllevan a los pilares del urbanismo moderno. Por lo que se trataron mucha delicadeza el cuidado y tratamiento del líquido potable; es decir el movimiento o canalización que impulsa genera caudales beneficiosos para el ser humano. (Carhuapoma, 2018,p.52)

Los manantiales proporcionados por la madre naturaleza, son fuentes de suministros rurales a las poblaciones que se encuentran lejos o que tiene dificultades en un sistema potable adecuado a nuestros tiempos.

El líquido acto para el consumo humano, es beneficioso para el ser humano ya que no pone en peligro la salud de las personas; mucho menos a los materiales de las represas o sistemas de alcantarillados. (Pittman, 2004,p.53)

Las condiciones a cumplir para el líquido potable son:

- ✓ No contar con órganos patógenos.
- ✓ No contar con componentes que afecten a las personas.
- ✓ No contar con salinidad.
- ✓ Sabor agradable.
- ✓ Que no generen desgaste a la los materiales o equipos.

Cada nación es independiente con sus requisitos de sanidad o es independiente según su normativa de salud respecto al líquido elemento, lo cual es acta para el consumo de las personas. Esto solo tiene un objetivo, el brindar un servicio y producto de calidad para el consumo humano (Centro Internacional de Agua y Saneamiento, 1988, p. 32)

#### **2.2.6.1. Método volumétrico**

Este método, se fundamenta en el modelo matemático de corriente de transito de agua; donde:

$$Q = V / t \dots\dots\dots (1).$$



*Figura 1. Método volumétrico*

## ***2.2.6.2. Calidad o características sanitarias del agua***

### ***2.2.6.2.1. Características físicas***

Están fundamentadas en los atributos físicos. Las cuales ponen en atención al usuario, a su vez les genera poca curiosidad o importancia desde el punto de vista de sanidad. (Norma OS-010 , 2019,p.28)

**1. Color:** Deberá de conservan un color transparente que refleje pureza, conservando la mayor cantidad de sus propiedades y minerales propias de la naturaleza.

**2. Turbidez:** Estará referido a la suspensión de materiales o minerales, las cuales generan de ser tratadas o filtradas para la aceptación del usuario.

**3. Olor y sabor:** El olor no es percibido por el organismo humana, esto por tener materia volátil; y el sabor deberá de ser agradable y aceptable por el consumidor final.

La clasificación:

a) Las materias encontradas en la naturaleza, generan olores, las cuales serán propias de cada lugar de origen.

b) Los cuerpos extraños, generan olores perjudiciales para el olfato del usuario final.

**4. Temperatura:** El líquido elemento deberá estar dentro de un rango de temperatura según sus características, con una densidad no mayor de cuatro grados.

#### ***2.2.6.2.2. Características químicas***

Los elementos químicos deberán estar comprendidos en el requerimiento de las instituciones de salud, puesto que tiene que ver con la salud de las personas, es decir deberá de cumplir con las normativas correspondientes. (Calvo, 2010,p.46)

#### ***2.2.6.2.3. Características bacteriológicas***

Los atributos bacteriológicos estarán contemplados de la siguiente manera:

- a. Protocolos bacteriológicos que conserven la calidad del producto
- b. Acopio de muestra y su respectivo análisis físico-químico
- c. Muestreo bacteriológico
- d. Normativas de calidad bacteriológica respecto al líquido potable

### ***2.2.7. Población Futura***

#### ***2.2.7.1. Período de diseño***

Es el espacio de tiempo, donde se planea y se pone en marcha el diseño que deberá de tener la obra, conservando los objetivos a desarrollar y su eficiencia, dureza, eficacia en el campo de la ingeniería.

#### **2.2.7.2. Factores determinantes**

En este apartado deberemos de considerar los efectos que generan cada actividad propia de la obra y el impacto que esta causaría a los beneficiados del proyecto, como los usuarios, sociedad y región. Además, los materiales y equipos utilizar deberán de garantizar la calidad del servicio y la seguridad de los trabajadores.

#### **2.2.7.3. Métodos de calculo**

Estarán fundamentados en la probabilidad o incidencia de las acciones tomadas, como pueden ser lo racional, entre otros.

Fórmula:

$$Pf = Pa (1 + rt /1000 ) \dots\dots\dots (2),$$

### **2.3. Definiciones de términos básicos**

- **Afloramiento:** Lugares propios de la naturaleza que generan líquido elemento.
- **Caja-Portamedidor:** Equipo que garantiza el cuidado de un controlador de agua
- **Calidad:** Estándares de satisfacción que contemplan las necesidades de los usuarios.
- **Caudal:** Velocidad con la que transita el líquido.
- **Conexión:** Sistema potable que garantizan el suministro continuo del agua.
- **Depresión:** Decrecimiento de la fuerza con la que transita el agua.

- **Filtros:** Sistema de selección de elementos contaminables o alterables del producto.
- **Línea de conducción:** Vía por donde fluye en agua.
- **Manantial:** Reservorio natural que genera agua.
- **Medidor:** Controlador de agua.
- **Red:** Sistema de distribución de agua, las cuales se transfieren por tuberías.
- **Reservorio:** Lugar donde se conserva líquido en mayor proporción de lo usual.

## **2.4. Hipótesis de investigación**

### **2.4.1. Hipótesis general**

- El mejoramiento del sistema de agua potable para las zonas rurales satisfará las necesidades básicas de los pobladores de las localidades de Huaquish y Pocor del distrito de Pararin–Provincia de Recuay–Departamento de Ancash en su primera I.

## **2.5. Operacionalización de las variables**

Variable.	Definición conceptual.	Definición operacional.	Dimensión.	Indicadores	Escala	Instrumento
El mejoramiento del sistema de agua potable para zonas rurales	Agrupación de actividades que tienen por misión el cambiar una red de agua para el consumo de las personas cualitativo (Trapote, 2013)	Tratos de tipo técnico que tiene que ver con lo económico, cotización, valoración y tiempo de ejecución entre otros. (OSCE, 2019)	Expediente técnico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memoria descriptiva</li> <li>• Planilla</li> <li>• Presupuesto</li> <li>• Análisis de cotos</li> <li>• Relación de insumos</li> <li>• Cotización</li> <li>• Planos</li> <li>• Cronogramas</li> <li>• Análisis de agua</li> <li>• Reservorio de apoyo</li> </ul>	Nominal/ Ordinal	Ficha de recolección de información

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA**

### **3.1. Diseño de la investigación**

#### **3.1.1. Tipo de investigación**

Fue pura, por adquirir conocimiento y análisis de la realidad del proyecto. Carrasco (2005,p.36).

#### **3.1.2. Nivel de investigación**

Fue de nivel descriptivo. Tamayo (2006) busca la coherencia entre las variables aplicadas en la investigación. (p.48)

#### **3.1.3. Diseño de investigación**

El mejoramiento de la investigación fue de experiencia no experimental de corte transversal. (Serrano, 2010,p.51).

#### **3.1.4. Enfoque de investigación**

Fue de enfoque cualitativo.

### **3.2. Población y muestra**

#### **3.2.1. Población**

La población de estudio lo conformaron 400 familias que pertenecen a las zonas rurales del distrito de Pararin–Provincia de Recuay–Departamento de Ancash en su primera I.

#### **3.2.2. Muestra**

La investigación no cuenta con m muestra, por ser de nivel descriptivo y se estudiara a una población reducida.



### **3.3. Técnicas de recolección de datos**

#### **3.3.1. Técnicas**

La técnica a superponer en el caso de estudio fue la observación. Espinoza (2005) porque nos permitirá la recolección de privilegiada dentro del labor de campo, sin tener ningún contacto físico o directo con los pacientes.

#### **3.3.2. Instrumentos**

Los instrumentos utilizados en el trabajo de tesis fue la ficha de recolección de información para la variable, esto fue seleccionado del expediente técnico, guardando los criterios de selección y las medidas por cada proceso.

### **3.4. Técnicas para el procesamiento de la información.**

Se recolecto la información directamente del campo de estudio, para luego seleccionarlo, clasificarlo y procesarlo según sus requerimientos dentro de etapas de la investigación, ilustrando en tablas y gráficos con la ayuda de la herramienta estadística SPSS.

24.0

### **3.5. Matriz de consistencia**

Problema	Objetivos	Hipótesis	variables	Indicadores	Metodología
<p><b>Problema General</b> ¿Cómo el mejoramiento del sistema de agua potable para las zonas rurales satisfará las necesidades básicas de los pobladores de las localidades de Huaquish y Pocor del distrito de Pararin–Provincia de Recuay–Departamento de Ancash en su primera I,2021?</p> <p><b>Problema Específicos</b> 1) ¿Cuál es la condición de la red del sistema de agua potable en las localidades de Huaquish y Pocor del distrito de Pararin–Provincia de Recuay–Departamento de Ancash en su primera I,2021? 2) ¿Qué diseño mejorara el sistema de agua potable en las localidades de Huaquish y Pocor del distrito de Pararin–Provincia de Recuay–Departamento de Ancash en su primera I,2021? 3) ¿Cuáles son las condiciones de las redes de conducción y distribución en las localidades de Huaquish y Pocor del distrito de Pararin–Provincia de Recuay–Departamento de Ancash en su primera I,2021?</p>	<p><b>Objetivo General</b> Mejorar del sistema de agua potable para las zonas rurales para satisfacer las necesidades básicas de los pobladores de las localidades de Huaquish y Pocor del distrito de Pararin–Provincia de Recuay–Departamento de Ancash en su primera I,2021.</p> <p><b>Objetivos Específicos</b> 1) Evaluar la red del sistema de agua potable en las localidades de Huaquish y Pocor del distrito de Pararin–Provincia de Recuay–Departamento de Ancash en su primera I,2021. 2) Diseñar el sistema de agua potable en las localidades de Huaquish y Pocor del distrito de Pararin–Provincia de Recuay–Departamento de Ancash en su primera I,2021. 3) Mejorar las redes de conducción y distribución en las localidades de Huaquish y Pocor del distrito de Pararin–Provincia de Recuay–Departamento de Ancash en su primera I,2021.</p>	<p><b>Hipótesis General</b> El mejoramiento del sistema de agua potable para las zonas rurales satisfará las necesidades básicas de los pobladores de las localidades de Huaquish y Pocor del distrito de Pararin–Provincia de Recuay–Departamento de Ancash en su primera I,2021.</p>	<p><b>Variable X:</b> El mejoramiento del sistema de agua potable para zonas rurales</p> <p><b>Dimensiones</b> • Expediente técnico X<sub>1</sub></p>	<p>X<sub>1.1</sub>. Memoria descriptiva X<sub>1.2</sub>. Planilla X<sub>1.3</sub>. Presupuesto X<sub>1.4</sub>. Análisis de cotos X<sub>1.5</sub>. Relación de insumos X<sub>1.6</sub>. Cotización X<sub>1.7</sub>. Planos X<sub>1.8</sub>. Cronogramas X<sub>1.9</sub>. Análisis de agua X<sub>1.10</sub>. Reservorio de apoyo</p>	<p><b>Población:</b> 400 familias de las zonas rurales</p> <p><b>Nivel:</b> Descriptivo</p> <p><b>Tipo:</b> Puro</p> <p><b>Método:</b> Prospectivo</p> <p><b>Diseño:</b> No experimental</p> <p><b>Instrumentos:</b> Expediente técnico.</p>

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

### 4.1. Análisis de resultados

Se describirá la situación actual del sistema de agua potable en las zonas rurales.

## I. INFORME DESCRIPTIVO DEL ANÁLISIS DE LA CALIDAD DEL AGUA

### 1.1 Método de Muestreo

El monitoreo fue llevado por el Sistema de Gestión de Calidad(SGC) de la institución, La Norma ISO 17025 que contiene los requisitos necesarios para la Competencia de las instituciones donde se analizan estos datos, elaborada por la Comisión de Reglamento Técnicos de INDECOPI.

### 1.2. Calidad de Agua

#### 1.2.1 Ubicación de las estaciones de monitoreo

En el siguiente cuadro se presentan las ubicaciones de los sitios de control del líquido acto para el consumo.

Tabla 1

*Fuentes del líquido acto para el consumo*

Numero de informe	Descripción	Coordenadas.		Altitud. (m.s.n.m)
		Este	Norte	
1-14188/202	Huacahuain	217 190.94	8 864 747.06	949.50

Fuente: Aforos realizados por el equipo técnico.

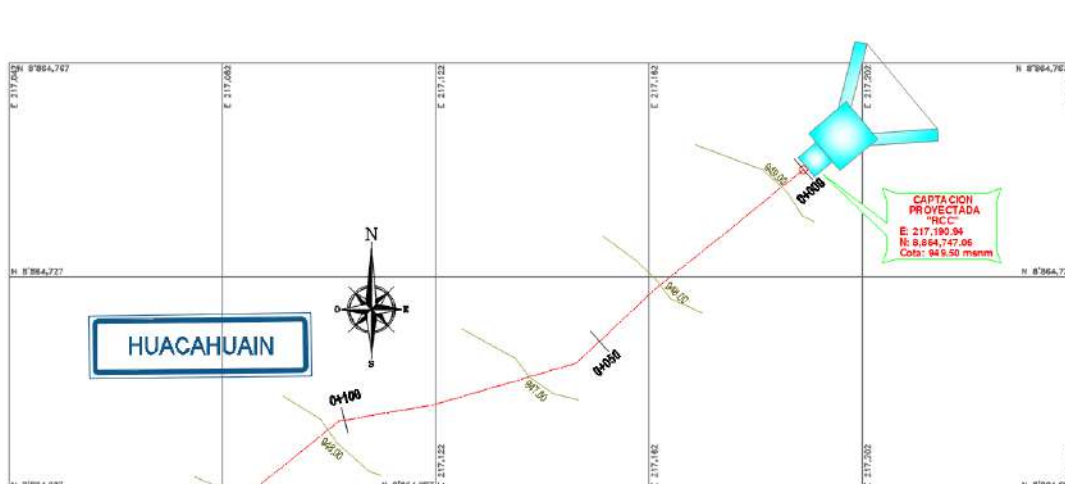


Figura 1. Croquis referencial.

### 1.2.2 Calidad del agua

El procedimiento se llevó a cabo con el recojo de la muestra, la cual tomo las acciones previas de las siguientes actividades:

- Constatación de equipos.
- Control y aceptación de equipo.
- Aseo y selección de materiales para la resección del muestreo.
- Confirmación del equipo y su transporte al campo de ejecución.

Tabla 2

#### *Parámetros monitoreados*

Determinación	Frascos	Tamaño Mínimo de la Muestra ml	Conservación	Tiempo Máximo de Conservación Recomendado	Tiempo Máx. de Almacenamiento de la muestra luego del Análisis
Olor	V	500	Analizar inmediatamente, refrigerar	6h	24h
pH	P,V	50	Analizar inmediatamente	0.25 h	0.25 h
Cloro Total, Residual	P,V	500	Analizar inmediatamente	0.25 h	0.25 h
Temperatura	P,V	—	Analizar inmediatamente	0.25 h	0.25 h
Nitrato	P,V	100	Analizar inmediatamente,	48 h(14 días para muestras cloradas)	48 h
Nitrito	P,V	100	Analizar inmediatamente, refrigerar	Ninguno	48 h
Turbidez	P,V	100	Analizar el mismo día, guardar en oscuridad hasta 24 horas, refrigerar	24 h	48 h
Acidez	P,V (B)	100	Refrigerar	24 h	14d
Alcalinidad	P,V	200	Refrigerar	24 h	14d
Color	P,V	500	Refrigerar	48 h	48 h
Cromo VI	P(A), V(A)	250	Refrigerar	28 d	28 d
Conductividad	P,V	500	Refrigerar	28d	7d
Fósforo Total	P,V	100	Adicionar H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> a pH<2 y Refrigerar	28 d	7 d
Fosfato	V (A)	100	Para fosfatos disueltos, filtrar inmediatamente, refrigerar	48 h	48 h
Fluoruro	P	100	No Requiere	28 d	28 d
Metales en General	P, V	1000	Refrigerar añadir HNO <sub>3</sub> a pH < 2	6 meses	28 d

Fuente: Referencia APHA 22nd Edición 2012

### 1.2.3 Método Analítico

Se considera las siguientes condiciones:

Tabla 3

*Métodos analíticos utilizado*

Parámetro	Método de Análisis	Unidad	Norma de Referencia APHA 2012
Cloruros	Método Argentométrico	mg/L	4500- Cl- B
Color	Método de comparación Visual	UC	2120 B
Conductividad Eléctrica	Método de laboratorio	µS/cm	2510 B
Sólidos Totales Disueltos	Sólidos Totales Disueltos secados a 180° C	mg/L	2540 C
Sólidos Fijos	Sólidos Fijos y volátiles incinerados a 550° C	mg/L	2540 E
Sólidos Sedimentables	Sólidos Sedimentables	mg/L	2540 F
Sólidos Suspendidos Totales	Sólidos Totales en Suspensión secados a 103° -105°C	mg/L	2540 D
Sólidos Volátiles	Sólidos Fijos y volátiles incinerados a 550° C	mg/L	2540 E
Sólidos Totales	Sólidos Totales Disueltos secados a 180°C	mg/l	2540 C
Sulfatos	Método Nefelométrico	mg/l	2130 B
Turbiedad	Método Nephelometric	NTU	2130 B
pH	Método Electrométrico	Unid.pH	4500- H+B
Nitritos	Método Colorimétrico	mg/L	4500-NO <sub>2</sub> B
Nitratos	Método de electrodo de nitrato	mg/l	4500-NO <sub>3</sub> - D
Cadmio	Absorción Atómica :Aspiración Directa Aire Acetileno	mg/l	3111 B
Fierro	Absorción Atómica :Aspiración Directa Aire Acetileno	mg/l	3111 B
Magnesio	Método directo de llama aire acetileno	mg/l	3111 B
Plomo	Método directo de llama de óxido nitroso. Aire acetileno	mg/l	3111 D
Potasio	Método directo de llama aire acetileno	mg/l	3111 B
Sodio	Absorción Atómica: Aspiración Directa Aire Acetileno	mg/L	3111 B
Manganeso	Absorción Atómica :Aspiración Directa Aire Acetileno	mg/l	3111 B
Coliformes Fecales	Método de filtro de Membrana	UFC/100ml	9222 D

Fuente: Aforos realizados por el equipo técnico.

#### 1.2.4 Parámetros de calidad para agua

De acuerdo a lo señalado en la normativa de aseguramiento del líquido elemento.

Tabla 4

*Límites máximos permisibles calidad físico químico – bacteriológico*

<i>Ensayos</i>	<i>Unidad</i>	<i>DS N° 004- 2017-MINAM</i>
Cloruros	Cl <sup>-</sup> mg / L	250
*Color	UCV Pt-Co	100
Conductividad	uS/cm	1600
Nitritos	NO <sub>2</sub> -N	3.0
Nitratos	NO <sub>3</sub> -N	50
**pH	Unid.pH	5.5 – 9.0

Fuente: DS N° 004-2017-MINAM

Tabla 5

*Límites máximos permisibles metales pesados*

<i>Ensayos</i>	<i>Unidad</i>	<i>DS N° 004- 2017-MINAM</i>
Cadmio (Cd)	mg/L	0.005
Hierro (Fe)	ppm	1.0
Manganeso (Mn)	ppm	0.4
Aluminio (Al)	mg/L	5.0
Plomo (Pb)	mg/L	0.05

Fuente: DS N° 004-2017-MINAM

### 1.2.5 Conclusiones

La inspección del ensayo contemplados en MINAM, nos genera una determinación donde se puede apreciar el “Mejoramiento del sistema de agua potable en las localidades de Huaquish y Pocor del distrito de Pararin-Provincia de Recuay-Departamento de Ancash”.

### 1.2.6 Recomendaciones

Para la utilización de las fuentes de agua propuestas, que tiene la finalidad de llevar el líquido elemento a los pobladores de los sectores en estudio considerando lo estipulado en el D.S. N° 004 – 2017 - MINAN, del lugar donde se generan cambios y mejoran el líquido potable, se deberá realizar la desinfección una vez captada y pasado proceso de tratamiento, antes de ser derivada para el consumo poblacional.

## II. ESTUDIO TOPOGRAFICO

### 2.1 Ubicación

- ✓ Departamento: Ancash
- ✓ Provincia: Recuay
- ✓ Distrito: Pararin
- ✓ Localidades: Huaquish y Pocor

Tabla 6

*Lugares de agua identificadas en el sector*

COORDENADAS UTM WGS84			
LOCALIDAD	NORTE (m)	ESTE (m)	ELEVACION (msnm)
HUAQUISH	8862130.986	216096.606	851.00
POCOR	8863086.945	216334.592	899.00

Fuente: Aforos realizados por el equipo técnico.

VISTA GOOGLE EARTH – LOCALIDAD DE HUAQUISH



Figura 2. Localización del Proyecto - Localidad de Huaquish



VISTA GOOGLE EARTH – LOCALIDAD DE POCOR



Figura 3. Localización del Proyecto - Localidad de POCOR

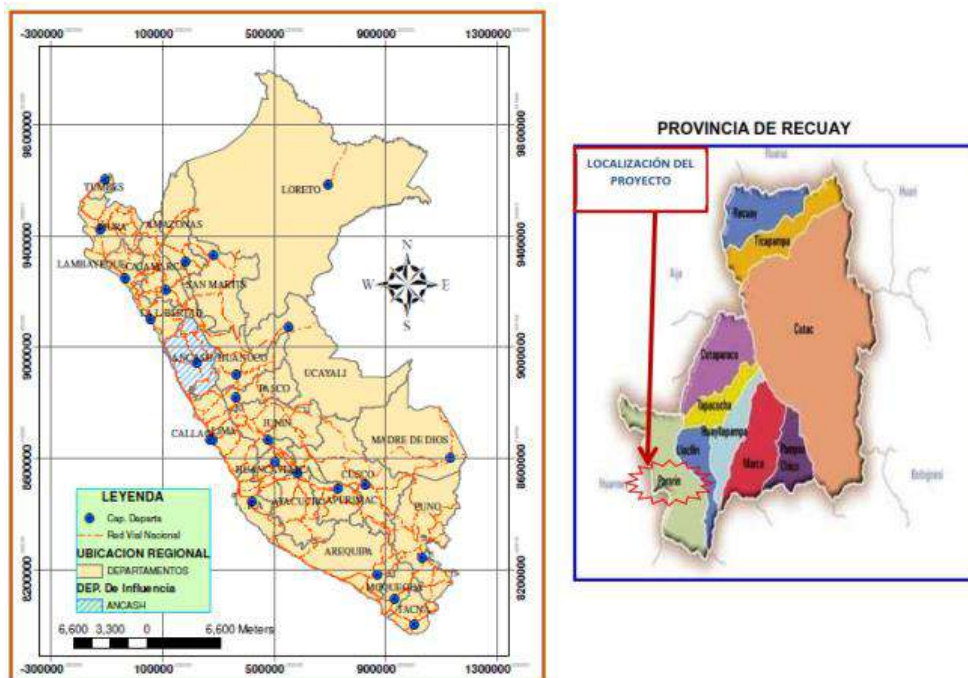


Figura 4. Mapa de Ubicación Nacional y Regional



Tabla 7  
*Limites de influencia del proyecto de la Localidad de Huaquish*

AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO					
CUADRO DE CONSTRUCCION					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	56.39	88°1'21"	216160.18	8862696.80
P2	P2 - P3	57.72	163°17'27"	216135.52	8862646.09
P3	P3 - P4	69.73	170°46'28"	216126.26	8862589.12
P4	P4 - P5	45.74	170°9'42"	216126.27	8862519.39
P5	P5 - P6	55.81	202°10'17"	216134.08	8862474.32
P6	P6 - P7	39.84	172°43'4"	216122.16	8862419.79
P7	P7 - P8	54.58	194°32'42"	216118.66	8862380.11
P8	P8 - P9	71.90	155°9'41"	216100.35	8862328.69
P9	P9 - P10	117.36	211°32'54"	216106.92	8862257.09
P10	P10 - P11	30.52	265°24'24"	216054.92	8862151.88
P11	P11 - P12	122.52	94°23'1"	216026.56	8862163.17
P12	P12 - P13	111.90	88°46'34"	215972.67	8862053.14
P13	P13 - P14	92.18	272°18'3"	216074.19	8862006.08
P14	P14 - P15	145.92	186°4'20"	216032.09	8861924.07
P15	P15 - P16	36.21	98°24'0"	215952.10	8861802.04
P16	P16 - P17	87.26	87°25'51"	215979.16	8861777.97
P17	P17 - P18	95.11	177°38'49"	216034.16	8861845.72
P18	P18 - P19	143.05	167°37'1"	216091.04	8861921.96
P19	P19 - P20	11.54	261°10'18"	216149.99	8862052.29
P20	P20 - P21	41.65	90°34'5"	216161.11	8862049.21
P21	P21 - P22	19.25	99°55'2"	216172.65	8862089.22
P22	P22 - P23	21.85	251°35'13"	216155.35	8862097.66
P23	P23 - P24	51.61	161°8'32"	216158.23	8862119.32
P24	P24 - P25	45.26	172°41'9"	216148.14	8862169.93
P25	P25 - P26	44.97	188°40'42"	216133.71	8862212.84
P26	P26 - P27	67.36	184°33'20"	216126.08	8862257.16
P27	P27 - P28	51.39	202°23'23"	216119.97	8862324.24
P28	P28 - P29	46.01	168°34'23"	216135.15	8862373.34
P29	P29 - P30	54.11	183°0'41"	216139.77	8862419.12
P30	P30 - P31	46.54	161°26'12"	216148.02	8862472.59
P31	P31 - P32	73.21	190°34'27"	216140.10	8862518.45
P32	P32 - P33	50.40	190°11'56"	216141.09	8862591.65
P33	P33 - P34	53.77	192°55'2"	216150.89	8862641.13
P34	P34 - P1	13.92	94°0'56"	216172.47	8862690.29

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8

*Limites de influencia del proyecto de la Localidad de Poco*

CUADRO DE CONSTRUCCION					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	41.08	81°54'50"	216174.34	8862701.36
P2	P2 - P3	65.79	143°35'6"	216197.24	8862735.47
P3	P3 - P4	85.30	198°9'50"	216194.33	8862801.19
P4	P4 - P5	132.74	197°40'13"	216217.30	8862883.35
P5	P5 - P6	175.74	184°36'45"	216290.17	8862994.30
P6	P6 - P7	53.25	193°3'31"	216398.15	8863132.96
P7	P7 - P8	82.80	157°53'15"	216439.51	8863166.50
P8	P8 - P9	27.43	149°49'42"	216479.46	8863239.02
P9	P9 - P10	38.41	219°14'1"	216478.83	8863266.44
P10	P10 - P11	29.53	113°14'39"	216502.43	8863296.74
P11	P11 - P12	35.44	185°16'6"	216488.19	8863322.61
P12	P12 - P13	39.91	221°50'2"	216474.02	8863355.10
P13	P13 - P14	71.33	192°22'40"	216486.52	8863392.99
P14	P14 - P15	266.22	164°43'29"	216522.88	8863454.37
P15	P15 - P16	102.24	170°14'58"	216593.41	8863711.08
P16	P16 - P17	92.01	188°26'31"	216603.42	8863812.83
P17	P17 - P18	54.50	203°31'16"	216625.76	8863902.09
P18	P18 - P19	81.87	169°23'13"	216658.99	8863945.28
P19	P19 - P20	55.40	205°25'44"	216696.12	8864018.24
P20	P20 - P21	88.55	195°8'55"	216740.00	8864052.05
P21	P21 - P22	75.79	132°35'59"	216821.84	8864085.88
P22	P22 - P23	59.80	180°58'28"	216847.93	8864157.04
P23	P23 - P24	72.02	126°11'29"	216869.48	8864212.82
P24	P24 - P25	61.20	202°15'7"	216830.58	8864273.43
P25	P25 - P26	80.45	199°54'11"	216819.48	8864333.62
P26	P26 - P27	113.48	198°32'43"	216832.71	8864412.98
P27	P27 - P28	70.94	194°37'58"	216886.00	8864513.17
P28	P28 - P29	94.57	172°15'55"	216934.05	8864565.35
P29	P29 - P30	70.98	218°40'41"	216988.16	8864642.91
P30	P30 - P31	54.34	190°4'57"	217056.25	8864662.97
P32	P32 - P33	40.64	202°14'15"	217140.71	8864692.95
P33	P33 - P34	56.28	133°52'16"	217179.77	8864704.15
P34	P34 - P35	28.17	89°7'2"	217206.09	8864753.90
P35	P35 - P36	48.92	88°18'12"	217180.99	8864766.68
P36	P36 - P37	32.55	222°23'15"	217160.09	8864722.46
P37	P37 - P38	32.33	168°41'8"	217129.98	8864710.10
P38	P38 - P39	54.68	211°52'28"	217103.06	8864692.20
P39	P39 - P40	77.49	163°15'30"	217048.41	8864690.53
P40	P40 - P41	179.35	150°17'56"	216974.93	8864665.95
P41	P41 - P42	121.79	163°48'40"	216855.37	8864532.25
P42	P42 - P43	87.10	164°21'9"	216802.72	8864422.43
P43	P43 - P44	65.98	159°27'14"	216787.64	8864336.65
P44	P44 - P45	73.23	156°33'32"	216799.75	8864271.79
P45	P45 - P46	112.06	233°25'7"	216840.72	8864211.10
P46	P46 - P47	78.69	229°28'45"	216804.18	8864105.16
P47	P47 - P48	65.03	163°43'26"	216730.96	8864076.34
P48	P48 - P49	88.70	159°48'39"	216679.55	8864036.51
P49	P49 - P50	58.93	184°3'48"	216632.49	8863961.32
P50	P50 - P51	95.49	157°34'46"	216597.76	8863913.71
P51	P51 - P52	114.61	171°32'49"	216575.17	8863820.93
P52	P52 - P53	241.95	191°7'38"	216564.72	8863706.81
P53	P53 - P54	107.31	198°18'14"	216496.56	8863474.65
P54	P54 - P55	100.58	162°46'7"	216435.52	8863386.39
P55	P55 - P56	70.94	200°19'31"	216405.39	8863290.42
P56	P56 - P57	82.84	207°58'12"	216361.95	8863234.34
P57	P57 - P58	96.01	138°31'41"	216286.44	8863200.29
P58	P58 - P59	170.62	190°31'40"	216246.99	8863112.76
P59	P59 - P60	132.38	151°15'9"	216149.66	8862972.63
P60	P60 - P61	105.58	151°16'45"	216135.73	8862840.99
P61	P61 - P62	35.11	223°42'29"	216176.45	8862743.57
P62	P62 - P1	14.11	110°56'14"	216163.85	8862710.79

Fuente: Elaboración propia

### **2.3 Alcance específico**

Entiéndase como Topografía como el arte de mostrar el área de trabajo y plasmarlo en un plano con sus tres elementos básicos distancia, elevación y Dirección, La topografía es la piedra angular de todo proyecto de ingeniería porque depende de esta para la buena construcción y ejecución de cualquier obra de ingeniería en particular en este apartado, con la misión de cambiar en estilo de vida de los pobladores, la cual garantizara su seguridad sanitaria, social y familiar. La evolución de la topografía a hecho que las mediciones tanto Planimetricamente y altimétricamente sean más precisas ya que ahora usamos Estaciones Totales que tienen presiones al milímetro y Gracias a su sistema de automatizados toma puntos topográficos tanto con prisma y laser y crea una nube de puntos sobre el terreno, es importante acotar que la información brindada en el proyecto d ejecución es de gran relevancia para la construcción y diseño de planos que faciliten la ejecución del proyecto.

### **2.4 Altitud de la zona**

La superficie del territorio estudiada tiene un relieve accidentado, se encuentra entre altitudes absolutas de 855 a 996 metros sobre el nivel del mar y la superficie está aglomerado con visualización de rocas vivas en algunas partes o sectores agrícolas.

### **2.5 Condición climática de la zona**

#### **a) Temperatura**

Para la descripción climática de la zona se han evaluado la información de la estación meteorológica más cercana, estación más próxima al área del proyecto: clima seco y templado en los últimos trimestres del año, después es de periodo seco y lluvioso. El calor en la zona quechua oscila entre los 11-25 grados. Se conoce que cada mil metros de altura, la temperatura tiene disminuye en promedio 6°C con respecto a la temperatura media, 6.3°C con respecto a la temperatura máxima y 5.4°C con respecto a la temperatura mínima.

#### **b) Precipitación**

La precipitación fluvial, en ocasiones sufre cambios de acuerdo a las cuencas y pisos geográficos.

## **2.6 Levantamiento topográfico**

El levantamiento topográfico se tuvo en cuenta todos los detalles tales como: Eje de quebradas, infraestructuras existentes, taludes, ríos, caminos, canales de regadío, accesos y sobre todo se tomó más detalles en las áreas en que se van a construir las redes de agua, línea de agua, captación, línea de conducción, reservorio, en el proceso del trabajo se estuvo acompañado con los agentes encargados y ellos definieron las áreas tanto de las plantas de tratamiento como reservorio y a todos los beneficiarios, conjuntamente con ellos se hizo un trabajo coordinado para que en el proyecto salgo toda la información correcta.

## **2.7 Establecimiento de la poligonal topográfico**

En un primer paso, se recogieron las coordenadas del punto de control, en este caso las coordenadas utilizando el diferencial submétrico del GPS, a fin de obtener la información importante para el desarrollo de la labor topográfica cerca del campo. Del siguiente paso, los puntos de la estación de instrumentación, en este suceso el sector total, con su correspondiente delimitación para su apreciación. Una vez instalado el equipo, se mide la altitud, estos datos se registran en el registrador de datos, que luego se ingresa en la memoria de la estación y otros datos obtenidos mediante el GPS diferencial submétrico. Una vez instalado se realiza una lectura o escaneo del punto direccional con el punto localizador, este camino cerrado es necesario para poder obtener datos de otros puntos requeridos de la topografía.

## **2.8 Conclusiones**

- Se recomienda con el cuidado de los hitos (BM`s) ya que es muy importante para el desarrollo del estudio a fin de poder obtener los replanteos actualizados.
- Diseñar la infraestructura de la agrupación de entidades que contemplan el suministro de agua acta para el consumo tendrán una aceptación topografía del terreno cada uno de los sectores mencionados para el proyecto, el cual se encuentra plasmada en el plano.
- Se recomienda que en el periodo de puesta en marcha estén las personas que acompañaron hacer el levantamiento topográfico ya que ellos saben bien las rutas que se tomaron.

## **2.9 Recomendaciones**

- Se recomienda con el cuidado de los hitos (BM's) ya que es muy importante para el desarrollo del estudio a fin de poder obtener los replanteos actualizados.
- Diseñar la infraestructura del Sistema de Agua potable de acuerdo a la topografía del terreno de las localidades de Huaquish y Pocor, en cada uno de los sectores mencionados para el proyecto, el cual se encuentra plasmada en el plano.
- Se recomienda que en la etapa de la ejecución del proyecto estén las personas que acompañaron hacer el levantamiento topográfico ya que ellos saben bien las rutas que se tomaron.

## **III. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

### **3.1 Introducción**

El Proyecto “Mejoramiento del sistema de agua potable en las localidades de Huaquish y Pocor del distrito de Pararin-Provincia de Recuay-Departamento de Ancash” La finalidad del presente estudio es establecer el rango de diseño de cimentaciones del reservorio que forman parte del proyecto, para que esta sea construida sobre dicho terreno con seguridad.

### **3.2 Información previa**

El área en estudio se ubica geográficamente en el departamento Ancash, provincia de Recuay, distrito de Pararin, localidad de Huaquish.

#### **3.2.1 Del Terreno a Investigar**

- a) Se cuenta con planos de ubicación y accesos.
- b) Se cuenta con planos de topografía

#### **3.2.2 De la obra a Cimentar**

Se asume información de cargas.

#### **3.2.3 Datos Generales de la zona**

- a) Usos precedentes: Ninguno.
- b) Fenómenos-Geodinámica Externa. No se observan

### **3.3. Programa de investigación**

A solicitud de las partes interesadas, el programa de exploración de campo deberá implementar 01 tajo de cimentación expuesto y modificar la muestra.

a) Exploración minera a plenitud abierta: A solicitud del solicitante, el programa de exploración de campo contemplaba la implementación del 01 Calicata, ubicado en la zona propuesta del embalse  $V = 10,00 \text{ m}^3$ , con el fin de determinar sus características y estratigrafías estructurales; y lleve la muestra al laboratorio para su análisis. Se tomaron muestras para investigación y se llevaron a cabo a una profundidad de cimentación de 1,50m.

b) Prueba puntual: Existe material heterogéneo en demostración de material granular, no se puede realizar una prueba de introducción de luz (DPL).

### **3.4. Prueba de laboratorio**

a) Estándar de prueba de laboratorio Las muestras representativas se prueban en el laboratorio de acuerdo con las normas aplicables, como la Asociación de Estados Unidos para las Normas de Prueba para Materiales de Prueba (ASTM) y las Normas Técnicas Peruanas (NTP). Además, de acuerdo con el Sistema de Clasificación Uniforme de Suelos (SUCS), se realizó la identificación y clasificación de suelos. Debido a la homogeneidad de la estratigrafía y considerando que pueden ocurrir pequeños cambios en la estratigrafía, se realizan las siguientes pruebas sobre las muestras alteradas extraídas:

#### ***Pruebas estándar:***

- Humedad.
- Granulométrico por tamizado.
- Límites de consistencia.
- Peso.
- Clasificación SUCS.

Tabla 9

## Cuadro de clasificación de suelos

Calicata N°		C-01
Muestra		Mab. 01
Profundidad (m)		1.50
PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA POR MALLA DE PORCION DE MATERIAL MENOR DE 3"	3"	100.00
	1 1/2"	100.00
	3/4"	97.16
	3/8"	95.16
	N° 4	92.39
	N° 8	79.44
	N° 10	73.23
	N° 16	57.78
	N° 30	38.31
	N° 40	31.75
DE 3"	N° 50	26.14
	N° 100	18.36
	N° 200	14.67
Coef. Uniformidad	Cu	-----
Coef. Consistencia	Cc	-----
LIMITES DE CONSISTENCIA	LL	0.00
	LP	0.00
	IP	0.00
HUMEDAD NATURAL		13.01
CLASIFICACION UNIFICADA DE SUELOS (SUCS) ASTM D-2487		SM
NOMBRE DE GRUPO		ARENA LIMOSA

Fuente: 3R GeoIngeniería S.A.C:

### 3.5 Perfil estratigráfico

Los perfiles estratigráficos correspondiente a la Calicata 01, corresponde a una arena limosa preponderante en hasta una profundidad de 0.50m a partir de eso se nota con presencia de rocas.

### 3.6 Capa freática

La calicata que lleva a verificar el grado de capa freática. Ni presencia de humedad por infiltración de aguas superficiales, tampoco se ha evidenciado presencia de riachuelos o sequias cercanas

### 3.7 Conclusiones y recomendaciones

- Para las cimentaciones del reservorio a proyectarse, se recomienda mejorar el suelo y para el uso de cimentación superficial se debe hacer sobre una base tipo falsa zapata que deberá tener una altura de 0.50m y está será de concreto ciclópeo que nos genera seguridad estructural, la cual serán dimensionadas y diseñadas de acuerdo a la nueva norma-E.030 diseño sismo resistente de la normativa de edificaciones.
- Se deberá tener especial cuidado de no cimentar sobre rellenos, ni material orgánico, ya que en algunos tramos hay áreas de sembrío y siempre llegar al terreno natural materia del estudio.

## IV. MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

### 4.1 Identificación y características de las amenazas

Los líderes de cada comunidad, nos apoyaron y nos manifestaron los peligros y amenazas propias de la zona.

Tabla 10

#### *Identificación de peligros*

INFRAESTRUCTURA QUE PUEDE SER AFECTADA	PELIGROS								
	Sismos	Inundaciones	Lluvias Intensas	Heladas	Deslizamientos y/o Huaicos	Aluviones	Friaje	Actv. volcánica	Contaminación Ambiental
Sistema de captación		X			X				
Redes de agua					X				
Cruce aereo					X				
Reservorio					X				

Fuente: Elaboración Equipo técnico



Tabla 11

*Ocurrencia*

ASPECTOS GENERALES SOBRE LA OCURRENCIA DE PELIGROS EN LA ZONA							
1. ¿Existen antecedentes de peligros en la zona en la cual se pretende ejecutar el proyecto?				1. ¿Existen estudios que pronostican la probable ocurrencia de peligros en la zona bajo análisis? ¿Qué tipo de peligros?			
Peligros	SI	NO	Comentarios	Peligros	SI	NO	Comentarios
Inundaciones	x			Inundaciones	x		
Lluvias Intensas		x		Lluvias Intensas		x	
Heladas		x		Heladas		x	
Friaje/ Nevada		x		Friaje/ Nevada		x	
Sismos		x		Sismos		x	
Sequias		x		Sequias		x	
Huaycos	x			Huaycos	x		
Derrumbes/Deslizamiento	x			Derrumbes/Deslizamiento	x		
Tsunami		x		Tsunami		x	
Incendios urbanos		x		Incendios urbanos		x	
Derrame toxicos		x		Derrame toxicos		x	
otros		x		otros		x	
<b>Características</b>					<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Comentarios</b>
3. ¿Existe la probabilidad de ocurrencia de algunos de los peligros señalados en las preguntas anteriores durante la vida útil del proyecto?					x		
4. ¿La información existente sobre acurrencia de peligros naturales en la zona es suficiente para tomar decisiones para la formulacion y evaluacion de proyectos					x		

Fuente: Elaboración Equipo técnico

**ANÁLISIS Y CARACTERIZACIÓN DE LOS PELIGROS****A. Peligros naturales.**✓ **Sismo.**Del análisis sísmico, basado en normas E-030, nos arrojó **PELIGRO MEDIO**.

Tabla 12

*Estratificación del peligro*

NIVELES DE PELIGRO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
VALORACION	<25%	26 – 50%	51 – 75%	76 – 100%
		30%		
Valoración del Peligro Sismo: 30.00%. Peligro Medio				

Fuente: Elaboración Equipo técnico



Figura 4. Mapa de zonificación sísmica

✓ **Deslizamientos**

De la misma manera, luego de un análisis exhaustivo nos arrojó **PELIGRO SEA BAJO**.

Tabla 13

*Estratificación del peligro.*

NIVELES DE PELIGRO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
VALORACION	<25%	26 – 50%	51 – 75%	76 – 100%
		30%		

Valoración del Peligro Sismo: 30.00%. Peligro Medio

Fuente: Elaboración Equipo técnico

✓ **Contaminación Ambiental.**

Analizando los escenarios ambientales, tuvimos un resultado de **PELIGRO BAJO**.

✓ **Huaycos**

Luego de revisar y hacer un análisis cuantitativo de los sucesos de huaycos se consideró **PELIGRO SEA MEDIO**.

#### 4.2 Vulnerabilidad

La vulnerabilidad del proyecto, fue analizado en cuatro tipos de nivel de peligro, los cuales fueron:

- **Extremadamente remota:** Sin vulnerabilidad.
- **Remota:** Sin vulnerabilidad.
- **Moderado:** Sin vulnerabilidad.
- **Frecuente:** Sin vulnerabilidad.

Las localidades de Huaquish y Pocor, tiene una infraestructura de los componentes que distribuyen el líquido elemento, por lo tanto, la evaluación de la vulnerabilidad y el análisis de riesgos se efectuarán en base a las infraestructuras proyectadas en las localidades de Huaquish y Pocor.

#### 4.3 Propuesta de solución

Dentro de las propuestas de mejoramiento, podemos mencionar:

- ✓ **Fuente de Líquido:** Para la prevención de contaminación del líquido potable y la acumulación de desechos, se debe de educar a a la población de respecto a la salud ambiental y sus repercusiones en nuestra sociedad.
- ✓ **Ubicación:** Se debe de considerar una adecuada tierra permeable para evitar fugas de líquido.
- ✓ **Suelos permeables:** Se debe de considerar que, a mayor permeabilidad de la tierra, también atrae porosidad; es por eso el equilibrio de la superficie.
- ✓ **Restricciones:** La infraestructura no debe de estar en sitios laterales, errores geológicos, contaminación en exceso y lugares con riesgos a inundarse.
- ✓ **Capacitación:** Implementar talleres de capacitación con el fin de enseñar, educar acerca de la salud ambiental y sanitaria.

#### **4. 4 Plan de contingencia en caso de desastres**

Los planes de contingencia a futuros desastres, tomara en consideración los siguientes apartados:

##### **A. Consideraciones.**

El presente documento contendrá las actividades a realizarse con el fin de mantener operativo el proyecto.

##### **B. Objetivos.**

- ✓ Definir las responsabilidades
- ✓ Guías de acciones en emergencia

##### **C. Implementación.**

- ✓ La JASS es la responsable de ejecutar las acciones pertinentes.
- ✓ El jefe de cada unidad estará a cargo de las acciones de rescate e informará constantemente al JASS
- ✓ El personal que labora en la obra estará a cargo de la contingencia en la etapa de operación

##### **D. Respuesta.**

- ✓ El operador deberá tener capacitación necesaria
- ✓ Si operador notificara una emergencia notificara al JASS
- ✓ El JASS informara oportunamente a las instituciones de control y de socorro.
- ✓ E debe tener una lista de números de emergencia.

##### **E. Procedimientos de emergencias**

###### **a. Accidentes**

Se considerará:

- ✓ Parar las actividades
- ✓ Avisar las instituciones competentes
- ✓ Evacuar a un lugar seguro
- ✓ Visualizar las rutas de emergencia

###### **b. Sismo**

El operador detendrá las actividades.

**c. Inundación**

El operador detendrá las actividades y evacuará al personal a un sitio seguro.

**d. Huaycos**

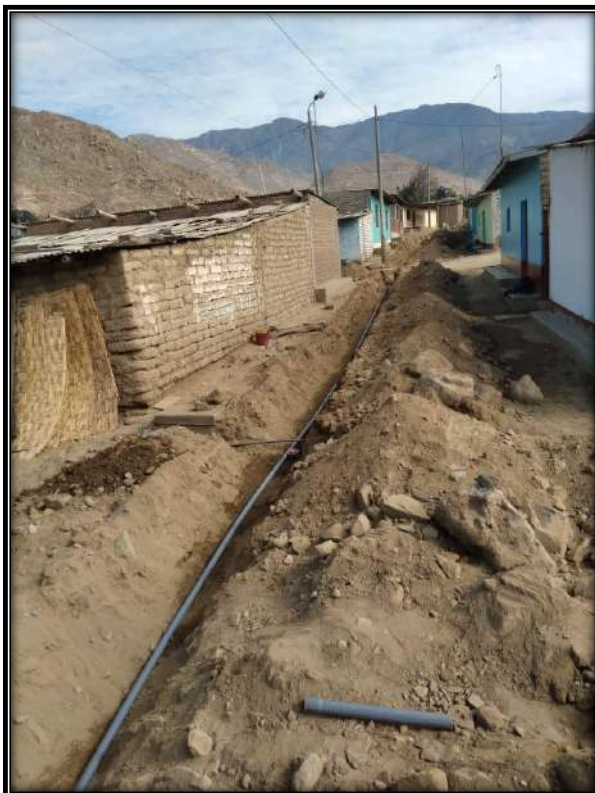
El operador detendrá las actividades y evacuará al personal a un sitio seguro.

**V. PANEL FOTOGRÁFICO**















## 4.2. Contrastación de hipótesis

### Hipótesis General

*“El mejoramiento del sistema de agua potable para las zonas rurales satisfará las necesidades básicas de los pobladores de las localidades de Huaquish y Pocor del distrito de Pararin–Provincia de Recuay–Departamento de Ancash en su I etapa, 2021.”*

La aceptación de la hipótesis de investigación se sostuvo en los cinco pilares de la investigación, las cuales fueron manifestadas de forma explícita en el ítem anterior, las cuales son:

1. Informe descriptivo del análisis de la calidad del agua
2. Estudios topográficos

3. Estudios de mecánicas de suelos
4. Medidas de reducción de riesgos
5. Panel fotográfico

Para el cual se cumplieron los siguientes objetivos específicos de la investigación:

Objetivo específico 1: *“Evaluar la red del sistema de agua potable en las localidades de Huaquish y Pocor del distrito de Pararin–Provincia de Recuay–Departamento de Ancash en su etapa I, 2021”*

#### **A. Sistema Existente de Agua.**

Realizada la inspección en campo se pudo observar que la población de las dos localidades Huaquish y Pocor cuenta con el servicio de agua no potable por lo que a continuación se describe la situación de cada uno de ellos.

##### **a. Sistema existente de Agua Potable – Huaquish**

- El sistema actual que abastece a la localidad de Huaquish es agua no potabilizada, la cual proviene del reservorio de Pocor, el cual a su vez cuenta con una planta de tratamiento de agua, dicho reservorio no cuenta con sistema de cloración, este reservorio es de una capacidad de 7.00m<sup>3</sup> el cual no es suficiente para abastecer a las dos localidades
- Este sistema dependiente está conformado por redes de distribución de ¾” y no cobertura todas las viviendas de Huaquish, este sistema se encuentra en mal estado y presenta fugas muy frecuentes.
- La presión de llegada a las viviendas es baja por lo cual presenta frecuentes molestias en los usuarios.
- La línea de Aducción que llega a Huaquish cruza sobre un río seco de 35m de ancho por el cual transcurrió el fenómeno del niño costero del 2017

### b. Sistema existente de Agua Potable – Pocor

- La línea de conducción que actualmente abastece al reservorio de Pocor es de 2” y se encuentra en mal estado debido al impacto del fenómeno del niño costero, esta línea de conducción proviene de la captación de Huacahuain el cual tiene caudal suficiente para abastecer óptimamente a las dos localidades.
- El sistema actual que abastece a la localidad de pocor es agua no potabilizada, la cual proviene del reservorio de Pocor, el cual a su vez cuenta con una planta de tratamiento de agua, dicho reservorio no cuenta con sistema de cloración, este reservorio es de una capacidad de 7.00m<sup>3</sup> el cual no es suficiente para abastecer a las dos localidades
- Este sistema está conformado por redes de distribución de ¾” y no cobertura todas las viviendas de Pocor, incluso se ha detectado que hay un barrio entero que no cuenta con agua, este barrio se denomina Lanchar y tiene 12 viviendas.

## B. Cobertura

**Agua Potable.** La cobertura de agua potable para las localidades intervenidas en el proyecto se detalla en el siguiente cuadro:

Tabla 14

### *Cobertura de agua potable*

Localidad	Cobertura
Huaquish	85%
Pocor	85%

Fuente: Propio del consultor

Del cuadro siguiente se puede observar que la cobertura y cierre de brechas aún dista al 100%.

Y las inversiones pequeñas de mantenimiento de parte de la Municipalidad Distrital de Pararin no han podido paliar la gran necesidad de agua de dichas localidades. No hay que dejar de mencionar que la antigüedad de los sistemas de agua potable de dichas localidades es el gran inconveniente para el buen funcionamiento del sistema.

Más de 20 años, han sido postergados proyectos de saneamiento de envergadura por falta de recursos, generando un gran malestar en la población del distrito de Pararin y lugares anexos. La falta de inversión en el sistema de agua potable, hace que la continuidad de servicio y ampliación de servicio no se brinden, provocando enfermedades gastrointestinales. Por la falta de cloración al agua y efectividad en la administración.

Objetivo específico 2: *“Diseñar el sistema de agua potable en las localidades de Huaquish y Pocor del distrito de Pararin–Provincia de Recuay–Departamento de Ancash en su etapa I, 2021”*

#### **A. Topografía de la zona de intervención**

Para fines de este informe, las coordenadas geográficas de Pararin son latitud: 10°03'00'', longitud: 77°40'59'', y elevación: 3383 m.

#### **B. Población actual**

##### **Huaquish.**

Localidad de Huaquish según el estudio socioeconómico realizado cuenta con una población total de 209 habitantes, con 63 viviendas y 4 instituciones. Tal como se detalla en el siguiente cuadro.

Tabla 15

*Poblacion actual – Huaquish*

POBLACION DE REFERENCIA	N° FAMILIAS	HAB./FAM	N° PERSONAS
POBLACION HUAQUISH	63	3.32	209
IGLESIA	1		
COMITÉ AGRICOLA	1		
AREA PARA POSTA MEDICA	1		
AGENCIA MUNICIPAL	1		

Fuente propia: Padrón de Beneficiarios actualizado de la localidad de Huaquish.

**Pocor.**

Localidad de Huaquish según el estudio socioeconómico realizado cuenta con una población total de 172 habitantes, con 63 viviendas y 4 instituciones. Tal como se detalla en el siguiente cuadro.

Tabla 16

*Poblacion actual – Pocor*

POBLACION DE REFERENCIA	N° FAMILIAS	HAB./FAM	N° PERSONAS
POBLACION POCOR	66	2.61	172
INSTITUCION EDUCATIVA	1		
LOCAL COMUNAL	1		
CENTRO CIVICO	1		
IGLESIA	1		

Fuente propia: Padrón de Beneficiarios actualizado de la localidad de Pocor.

**C. Población futura**

Para la tasa de crecimiento de la población censada el 2007 y 2017 con la tasa de Crecimiento Inter Censal estimada según el siguiente cuadro:

Tabla 17

*Selección de la tasa de crecimiento***TASA DE CRECIMIENTO A NIVEL NACIONAL**

Pais	Departamento	Tasa de Crecimiento de la población (1993-2007)	Provincia	Tasa de Crecimiento de la población (1993-2007)	Distrito	Tasa de Crecimiento de la población (1993-2007)
Perú	Áncash	0.76	Recuay	-0.05	Catac	-0.03
					Cotaparaco	0.06
					Huayllapampa	1.72
					Llaclín	3.31
					Marca	-0.91
					Pampas Chico	3.10
					Parariti	1.25
					Recuay	-1.31
					Tapacocha	-1.60
					Ticapampa	-0.94

Fuente propia: Padrón de Beneficiarios actualizado de la localidad de Huaquish

Como se puede apreciar en el cuadro siguiente se nos otorga las tasas de crecimientos de acuerdo al INEI; partiendo de estos datos se puede hallar la población futura.

Tabla 18

*Proyección de la población a lo largo del horizonte del proyecto – Localidad de Huaquish*

Periodo	Año	Población Total
0	2020	242
1	2021	246
2	2022	249
3	2023	252
4	2024	255
5	2025	258
6	2026	261
7	2027	264
8	2028	267
9	2029	270
10	2030	273
11	2031	276
12	2032	279
13	2033	282
14	2034	285
15	2035	288

16	2036	291
17	2037	294
18	2038	297
19	2039	300
20	2040	303

Fuente: propia del consultor

Tabla 19

*Proyección de la población a lo largo del horizonte del proyecto – Localidad de Pocor*

Periodo	Año	Población Total
0	2020	182
1	2021	185
2	2022	187
3	2023	190
4	2024	192
5	2025	194
6	2026	197
7	2027	199
8	2028	201
9	2029	203
10	2030	206
11	2031	208
12	2032	210
13	2033	213
14	2034	215
15	2035	217
16	2036	219
17	2037	222
18	2038	224
19	2039	226
20	2040	229

Fuente: propia del consultor

#### **D. Método del crecimiento poblacional**

Para el cálculo de la tasa de crecimiento poblacional, se tomó como información de base los censos del INEI, se aplicó el método analítico tipo crecimiento Aritmético. Este método es representativo de poblaciones rurales que están en el inicio de su desarrollo, además que es el recomendado según la bibliografía de los principales

programas nacionales e internacionales que han intervenido en nuestro país en este tipo de proyectos.

Su formulación es la que se presenta a seguir:

$$Pf = Pi \times (1 + r \times t)$$

Dónde:

Pf: Población final

Pi: Población inicial

r: Tasa de crecimiento poblacional.

t: Variación de tiempo en años.

### E. Dotación

Para el proyecto se ha considerado un valor de consumo promedio de 90 l/hab./día, para las localidades de Huaquish y Pocor, de los cuales el 80% contribuyen al sistema de alcantarillado Sanitario.

Tabla 20

*Dotación de agua domestico*

TIPO	COSTA	SIERRA	SELVA
Alcantarillado	90	100	120
Compostera	80	70	90
Arrastre hidráulico (UBS)	90	80	100

Fuente: proyectos condominiales SEDAPAL

### A. Línea de conducción.

Se ha diseñado la línea de conducción en tramos en la línea de conducción, cada tramo tiene diferentes parámetros

El primer tramo tiene los siguientes parámetros de diseño



Tabla 21

*Diseño de línea de conducción - Huaquish*

1. DATOS DE DISEÑO			
DESCRIPCIÓN	FORMULA	VALOR	UND
Caudal de Diseño (Máximo Diario)	$Q_{md} =$	0.50	lts/seg
Longitud Del Tramo	$L =$	836.07	m
Material de la Tubería	PVC - HDPE		
Coef. De Hazen y Williams	$C =$	150.00	
Clase de la Tubería	$CL =$	10	

Fuente: propia del consultor

Tabla 22

*Diseño de línea de conducción - Pocor*

2. DATOS DE DISEÑO			
DESCRIPCIÓN	FORMULA	VALOR	UND
Caudal de Diseño (Máximo Diario)	$Q_{md} =$	0.79	lts/seg
Longitud Del Tramo	$L =$	1862.94	m
Material de la Tubería	PVC		
Coef. De Hazen y Williams	$C =$	150.00	
Clase de la Tubería	$CL =$	10	

Fuente: propia del consultor

Tabla 23

*Calculo para determinar Presión Final*

2.- CALCULO PARA DETERMINAR PRESIÓN FINAL		
DESCRIPCIÓN	FORMULA	UND
Carga Disponible	$CD = C_i - C_f$	m
Pendiente Max	$S_{max} = CD/L$	m/m
Diámetro Teórico	$D_t = (Q / (0.2785 * C * S^{0.54}))^{1/2.63}$	mm
Diámetro Comercial	$D_{int} =$	mm
Pendiente	$S = (Q / (0.2785 * C * D^{2.63}))^{1/0.54}$	m/m
	$A = \pi * D_i^2 / 4$	m <sup>2</sup>
Velocidad	$V = 0.8494 * C * (D_i/4)^{0.63} * S^{0.54}$	m/seg
Hf Accesorios (Asumimos de 1-2m)	$H_{facc} =$	m
Hf Tuberías	$H_{ftub} = S * L$	m
Hf Total	$H_{ft} = H_{facc} + H_{ftub}$	m
Cota de GHD Final	$GHD_{f1} = C_i - H_{ft}$	m.s.n.m.
Presión Final	$P_{f1} = GHD_{f1} - C_f$	m.s.n.m.

Fuente: propia del consultor

Se tomó en cuenta que la velocidad mínima en la línea de conducción debe ser de 0.6 m/s y la máxima deberá ser de 3.0 m/s, según lo recomendado en la norma OS.050 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

El diámetro mínimo para líneas de conducción que abastecen sistemas de agua potable en zona rural no debe ser menor a Ø 1”.

### **B. Construcción de reservorio apoyado de V = 10 m<sup>3</sup>**

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

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

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

Se ha diseñado la estructura tomando en cuenta las normas vigentes

- Norma Técnica de Edificación E-060(Concreto Armado)
- Norma Técnica de Edificación E-020(Cargas)
- Norma Técnica de Edificación E-030(Sismo Resistente)
- Norma Técnica de Edificación OS.050(Redes de Distribución)

### **C. Redes de Distribución.**

Se ha dimensionado la red de distribución teniendo en cuenta los siguientes criterios:

Se ha diseñado la red utilizando el caudal máximo horario:

Caudal máximo horario en vivienda:

$$Q_{mhv} = N \times D_v \times K_2 / (1 - \%P) / 24 / 60$$

Siendo:

$Q_{mhv}$ : Caudal máximo horario en vivienda, (l/min)

N: Habitantes por vivienda

Dv: Dotación para vivienda

K2: Coeficiente horario que caracteriza el consumo máximo del día: 2

P: Porcentajes de pérdidas en la red: 0%

El resultado se ve reflejado en la hoja de cálculo correspondiente.

Se ha identificado las zonas a servir y su proyección poblacional.

Se ha verificado el levantamiento topográfico teniendo en cuenta las elevaciones y depresiones que nos llevaran a proyectar o no las cámaras rompe presión tipo 7 en la red de distribución.

Se ha proyectado la clase de tubería teniendo en cuenta el tipo de suelo definiendo la profundidad que ira la misma.

El diámetro optado en el cálculo es el que asegura el caudal y presión adecuada en cualquier punto de la red, la velocidad máxima permisible es de 3 m/s, se utilizarán tuberías con sistema simple presión fabricadas según la norma ntp-399.002 y también utilizaremos tuberías de unión flexible de acuerdo a la NTP- ISO 1452 en las redes principales si fuese necesario, ver detalle en el plano de redes de agua potable.

Objetivo específico 3: *“Mejorar las redes de conducción y distribución en las localidades de Huaquish y Pocor del distrito de Pararin–Provincia de Recuay–Departamento de Ancash en su etapa I, 2021”*

## **F. Demanda Proyectada De Agua Potable.**

### **Distrito de Pararin, localidades de Huaquish y Pocor.**

El sistema de agua, se caracteriza por no tener ningún tratamiento alguno, ya que su captación es un manantial de fondo. Para el consumo humano dentro de sus componentes presenta problemas de infraestructura en la captación, línea de conducción, almacenamiento, línea de aducción, redes de distribución y conexiones domiciliarias.

En aprovechamiento de este sistema las familias poseen conexiones domiciliarias, las mimas que fueron instaladas por los propios integrantes de los hogares

según la necesidad presentada, ello implica también que los costos fueron asumidos por cada familia. Además de las conexiones domiciliarias también se cuenta hay algunas piletas públicas que encuentran en mal estado por la falta de mantenimiento y deterioro por los años.

Todas las viviendas habitadas de la localidad serán beneficiadas con el servicio, contarán con agua potable a nivel de conexiones domiciliarias

De acuerdo a las características demográficas, culturales, y condiciones técnicas se propone la implementación de un sistema de agua potable a través de redes, y sistema de saneamiento domiciliario con alcantarillado.

Para el proyecto se ha considerado un valor de consumo promedio de 90 l/hab./día, según recomendación de PNSR para las localidades que tienen tratamiento con arrastre hidráulico con alcantarillado.

Para determinar el volumen en los reservorios se deberá considerar el 25% del caudal promedio diario (según recomendaciones del PNSR). Esto con el fin de regular consumos de la población durante el día.

Por último, a efectos de diseño y también basado en recomendaciones establecidas en la guía del RM 192 donde K1: 2 y K2: 1.3,

A continuación, se presentan los parámetros utilizados para calcular la demanda de agua para el proyecto:

Tabla 24

*Parámetros para el cálculo de la demanda de agua de la localidad de Huaquish*

Detalle	Sin Proyecto	Con Proyecto
<b>Poblacion actual (hab) (2020)</b>	242	242
<b>Poblacion con servicio de agua potable</b>	0	242
<b>N° de Viviendas total</b>	73	73
<b>N° de Viviendas con conexión domiciliaria</b>	0	73
<b>N° de Viviendas sin conexión domiciliaria</b>	0	0
<b>N° Usuarios Públicos Conectados</b>	0	0
<b>Densidad poblacional (hab/viv) (Fuente INEI)</b>	3.32	3.32
<b>Dotación domiciliaria (l/hab/día)</b>	0.0	90.0
<b>Dotación de pob.no conectada (l/hab/d)</b>	0.0	0.0
<b>Dotación Estatal (lt/día)</b>	0.0	2,480
<b>Cobertura Agua Potable%</b>	0.0%	100.0%
<b>Rendimiento de las captaciones (l/s)</b>	0.45	0.45
<b>% de Regulación</b>	0%	25%
<b>Reservorio (m3)</b>	0	10.00
<b>Demanda máxima diaria K1</b>	0	1.3

<b>Demanda máxima horaria K2</b>	0	2.0
<b>Numero de alumnos de inicial y primaria</b>	0	0
<b>Numero de alumnos de secundaria</b>	22	22
<b>Tasa de crecimiento poblacional</b>	1.25%	1.25%
<b>Nº de horas de servicio</b>	0	24

Fuente: propia del consultor

Tabla 25

*Parámetros para el cálculo de la demanda de agua de la localidad de Pocor.*

Detalle	Sin Proyecto	Con Proyecto
<b>Poblacion actual (hab) (2020)</b>	182	182
<b>Poblacion con servicio de agua potable</b>	0	182
<b>Nº de Viviendas total</b>	70	70
<b>Nº de Viviendas con conexión domiciliaria</b>	0	70
<b>Nº de Viviendas sin conexión domiciliaria</b>	0	0
<b>Nº Usuarios Públicos Conectados</b>	0	0
<b>Densidad poblacional (hab/viv) (Fuente INEI)</b>	2.61	2.61
<b>Dotación domiciliaria (l/hab/día)</b>	0.0	90.0
<b>Dotación de pob.no conectada (l/hab/d)</b>	0.0	0.0
<b>Dotación Estatal (lt/día)</b>	0.0	1,965
<b>Cobertura Agua Potable%</b>	0.0%	100.0%
<b>Rendimiento de las captaciones (l/s)</b>	0.79	0.79
<b>% de Regulación</b>	0%	25%
<b>Reservorio (m3)</b>	0	5.64
<b>Demanda máxima diaria K1</b>	0	1.3
<b>Demanda máxima horaria K2</b>	0	2.0
<b>Numero de alumnos de inicial y primaria</b>	0	0
<b>Numero de alumnos de secundaria</b>	28	28
<b>Tasa de crecimiento poblacional</b>	1.25%	1.25%
<b>Nº de horas de servicio</b>	0	24

Fuente: propia del consultor

## CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

### 5.1. Discusión de resultados

La interpretación de los resultados obtenidos y en coherencia con D.S. N° 004-2017 - MINAM, se finaliza con la conclusión que las muestras que se tomaron en el campo de estudio, satisfacen los parámetros contemplados en los límites máximos. El análisis y resultados no corresponden al proyectista “Mejoramiento del sistema de agua potable en las localidades de Huaquish y Pocor del distrito de Pararin-Provincia de Recuay-Departamento de Ancash”.

Esta información y registro de las actividades , se pudo obtener mediante los multiples recorridos de control en las diferentes comunidades con el acompañamiento de las autoridades y el personal especializado en el sector de la construcción; para así poder constatar los hechos, ver alternativas de solución y verificar fuentes potenciales de captación de agua, la ubicación ideal para el reservorio, colas de transito del líquido elemento, redes de abastecimiento, etc. evaluando los potenciales impactos producidos por los fenómenos naturales predominantes en dicha localidad. Adicionalmente, los lugareños tuvieron la misión de suministrarnos información relevante para la comprensión y análisis de la zona; como son los datos históricos de los fenómenos naturales de mayor frecuencia, temporalidad y magnitud de los sucesos naturales.

La implementación y construcción del reservorio, lograra alcanzar un almacenamiento optimo y poder así regular el suministro constante de agua potable a los lugareños de las localidades contempladas en el proyecto;

Además, la colocación geográfica del reservorio, nos permitió manejar la producción y abastecimiento del líquido potable en gran escala y poder así manejar su distribución de forma constante, dentro de estos criterios de manejo podemos mencionar:

- Almacenamiento de agua
- Colas de impulsión
- Lugar de mejoramiento de agua
- Cola de tránsito por gravedad

Estas concordancias están dimensionadas para satisfacer el tráfico estándar diario con picos de consumo; En cuanto al tanque de almacenamiento, fue parametrizado estratégicamente para cumplir con el mayor tráfico de líquido potable durante las horas pico de consumo.

Por otro parte, la zonificación de los tanques de almacenamiento puede afectar los criterios de tensión de la distribución del líquido elemento, reduciendo las variaciones de presión en determinadas zonas. Las magnitudes de medida en el depósito permiten ajustar el comportamiento de la red de agua potable, en función del nivel del agua y del caudal.

## CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1. Conclusiones

- ✓ Las localidades de Huaquish y Pocor, contaban con un sistema de agua potable y saneamiento básico deficiente. Después de la ejecución del proyecto se logró mejorar su calidad de vida.
- ✓ De acuerdo al análisis de peligros realizado para localidades de Huaquish y Pocor, no se ha identificado fenómenos naturales más relevante.
- ✓ Adoptar una forma de estandarización o asignación promedio de valores a los factores de evaluación, como son las características de la tierra, pendiente, conservación, mantenimiento, obras de protección, grado de organización y la complejidad institucional, se pudo estimar que el sistema proyectado en los sectores de Huaquish y Pocor, presenta una VULNERABILIDAD MEDIA.
- ✓ Para las cimentaciones del reservorio a proyectarse, se recomienda mejorar el suelo y para el uso de cimentación superficial se debe hacer sobre una base tipo falsa zapata que deberá tener una altura de 0.50m y está será de concreto ciclópeo para garantizar la estabilidad de la estructura, la cual serán dimensionadas y diseñadas de acuerdo a la nueva norma E.030 diseño sismo resistente del reglamento nacional de edificaciones.



## 6.2. Recomendaciones

- ✓ Para la utilización de las fuentes de agua propuestas, destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano poblacional, considerando lo estipulado en el D.S. N° 004 – 2017 - MINAN, En la Planta de Tratamiento de Agua Potable, se deberá realizar la desinfección una vez captada y pasado proceso de tratamiento, antes de ser derivada para el consumo poblacional
  
- ✓ Diseñar la infraestructura del Sistema de Agua Potable de acuerdo a la topografía del terreno, para futuros mejoramientos, cada uno de los sectores mencionados para el proyecto, el cual se encuentra plasmada en el plano.
  
- ✓ Se debe de aplicar un adecuado mantenimiento a cada una de las estructuras hidráulicas proyectadas que componen el sistema de agua potable, con la finalidad de mejorar la eficiencia y la atención del servicio.
  
- ✓ Se deberá considerar la salubridad del agua potable, teniendo en cuenta las aguas protegidas como son los pozos, o perforaciones artificiales y los manantiales naturales; y del sistema de suministro de agua, las cuales fueron tratadas para el consumo humano.

## CAPÍTULO VII: REFERENCIAS

### 7.1. Fuentes documentales

- Barboza, J. y Rivera, M. (2019). *Mejoramiento, ampliación del servicio de agua potable y creación del servicio de saneamiento básico de los caseríos Alto Milagro y alto San José, distrito de San Ignacio, provincia de San Ignacio – Cajamarca. – 2017 [Tesis pregrado de la USS]*. Pimentel: Repositorio institucional Universidad Señor de Sipán. Disponible en: <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/6163/Barboza%20Bardales%20&%20Rivera%20Montalvan.pdf?sequence=1>.
- Burbano, A. y Calderón, E. (2021). *Evaluación de lsa plantas de tratamiento de agua potable del Cantón Chillanes en la provincia de Bolívar*. Guayaquil: Repositorio institucional. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/53335/1/BMAT-GENE%20349-2021-Ing.%20CIVIL%20-%20BURBANO%20LUZURIAGA%20ALVARO%20SANTIAGO%20-%20CALDERON%20NARVAEZ%20ERICK%20ALEXANDER.pdf>.
- Cain, K. (2019). *Evaluación y mejoramiento de la red de abastecimientos de agua potable de la facultad de ciencia matemática y física de la universidad de Guayaquil*. Guayaquil: Repositorio institucional. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/47687/1/BMAT-GENE-309-2019-Ing.CIVIL-%20CAIN%20GUAMAN%20KLEBER%20SAMUEL.pdf>.
- Canchari, J. (2021). *Diagnostico y acciones de mejoramiento del sistema de agua potable asociacion de agua encañada de la ciudad de Cochabamba [Tesis de pregrado de la Universidad Mayor de San Simon]*. Bolivia: Repositorio institucional UMSS. Disponible en: <http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/handle/123456789/25056>.
- Carhuapoma, E. (2018). *Abastecimientos del sistemas de aguas potables y eliminación de excretas en el sector Chiqueros*, Repositorio. [unp.edu.pe/handle/1244](http://unp.edu.pe/handle/1244).
- Falconi, R. (2021). *Estudio de Factibilidad para el Mejoramiento del Sistema de Tratamiento de Agua Potable del Barrio Las Américas Ciudad de Puyo Provincia de Pastaza [Tesis de grado de la Universidad Tecnica Particular de Loja]*. Ecuador: Repositorio institucional de UTPL. Disponible en: <https://dspace.utpl.edu.ec/handle/20.500.11962/28752>.
- Fierro, N., Maya, J., Moscoso, B., Serafin, B. (2010). *Evaluación social del mejoramientos del sistemas de aguas potablse sureste, en las comunidades de Tlamapa, México*: Disponible en: <https://www.cepal.org//paginas/1/52961/Doc-17.pdf>.

- Hidalgo, J. (2018). *Evaluación del sistemas de aguas potables de la parroquia urbana el salto*. Guayaquil: Repositorio institucional.file:///C:/Users/Propietario/Downloads/HIDALGO\_JAIME\_TRABAJO\_TITULACION\_SANITARIA\_ENERO\_2018%20(1).pdf.
- Lossio, M. (2012). *Sistemas de abastecimiento de aguas potables para cuatro poblados rurales del Distrito de Lancones*. Piura: Repositorio institucional PIRHUA –.
- Mendoza, J. y Paredes, M. (2021). *Ampliación y mejoramientos del sistemas de aguas potables en las localidades de Flor de Café – Plataforma distrito de Bajo Biavo*. Tarapoto: Repositorio institucion. <http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/4003/ING.%20CIVIL%20-%20Jean%20Franklin%20Mendoza%20V%20c3%a1squez%20%26%20Miguel%20Fernando%20Paredes%20Torres.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Rivera, H. y Rivera, A. (2020). *Diseño del mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado del Sector Cerro Colorado, Pacanga – Chepén - La Libertad [Tesis de grado Universidad Cesar Vallejo]*. Trujillo: Repositori institucional UCV. Disponible en: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/50256/Rivera\\_MHB-Rivera\\_MAR%20-%20SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/50256/Rivera_MHB-Rivera_MAR%20-%20SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- Ruiz, I. (2021). *Evaluación y mejoramiento del sistemas de abastecimientos de aguas potables del caserío de Huargopata, distrito de Huacrachuco– 2021*. Chimbote.: file:///C:/Users/Propietario/Downloads/ AGUA\_POTABLE\_ ISMINIO\_RUIZ\_SERAFIN.pdf.
- Velásquez, Y. (2021). *Evaluación y mejoramientos del sistemas de abastecimientos de aguas potables del centro poblado Santiago de huiña, distrito Huayan, provincia Huarmey– 2021*. Chimbote: Repositorio. <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/22917>.

## 7.2. Fuentes bibliográficas

- Calvo, J. (2010). *Abastecimientos de aguas potables y saneamientos de la aguas residual urbanas en España*. España.
- Carrasco, S. (2005). *Metodología de la investigación científica (Primera ed.)*. Lima : Perú: San Marcos.
- Centro Internacional de Agua y Saneamiento. (1988). *Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable para Pequeñas Comunidades*. Holanda.
- Espinoza, A. (2005). *Metodología de la Investigación Científica*. México: Limusa.

- Palacios, D. (2016). *Problemática del agua y saneamiento en el Perú*. Lima: Trabajos Técnicos.
- Pineda, J. (2008). *Investigación Jurídica*. Lima: Universidad del Pacífico.
- Pittman, R. (1997). *Agua Potable para Poblaciones Rurales. 1 ed.* Lima: Asociación Servicios Educativos Rurales (SER).
- Pittman, R. (2004). *Guía para el diseño y Construcción de Reservorios apoyados. 1 ed. - Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias de Ambiente (CEPIS)*. Lima: Unidad de Apoyo Técnico en Saneamiento Básico Rural.
- Serrano. (2010). *Técnica de Investigación Descriptiva*. Buenos Aires: Astrea.
- Tamayo, A. (2006). *Metodología de Investigación*. Bogotá: Nueva visión.
- Trapote, A. (2013). *Infraestructura Hidráulica-Sanitarias I. Abastecimiento y distribución de agua. 2 ed.* España: San Vicente: Publicación de la Universidad de Alicante.

### 7.3. Fuentes hemerográficas

- CEPIS/OPS. (2004). *Guía para el diseño y construcción de captación de manantiales, Perú*. Lima: Centro panamericano de ingeniería sanitaria y ciencias del ambiente.
- Norma OS-010 . (2019). *Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú. o.* Lima.
- OPS. (2016). *Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS)*. Lima.
- Soto, R. (2019). *Manual para la elaboración de proyectos de sistemas rurales de abastecimiento de agua potable y alcantarillado*. Mexico: Disponible en: <https://tzibalnaah.unah.edu.hn/ream/handle/123456789/.../T-MSc00086.pdf>.

### 7.4. Fuentes electrónicas

- MINSA. (1997). *Manual de procedimientos Técnicos en Saneamiento del Ministerio de Salud*. Lima: [http://bvs.minsa.gob.pe/MINSA/73\\_MINSA179.pdf](http://bvs.minsa.gob.pe/MINSA/73_MINSA179.pdf).
- OSCE. (2019). *Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado: Contratación de obras públicas*. Lima: Disponible en: [https://portal.osce.gob.pe/osce/Capacidades/Capacitacion/Val/curso\\_contratacion\\_obras/libro\\_ca3\\_obras.pdf](https://portal.osce.gob.pe/osce/Capacidades/Capacitacion/Val/curso_contratacion_obras/libro_ca3_obras.pdf).

# ANEXOS

**Anexo N° 1: Cuadros de puntos TIN.**

CUADRO DE COORDENADAS UTM PUNTOS DE CONTROL Y BMs				
ESTACION	NORTE	ESTE	COTA m.s.n.m.	UBICACION
AUX-01	8863081.631	216333.273	898.996	SOBRE UNA ROCA FIJA
AUX-02	8863122.390	216363.921	899.847	SOBRE UNA ROCA FIJA
AUX-03	8863138.459	216377.167	903.162	SOBRE UNA ROCA FIJA
AUX-04	8863136.152	216346.829	901.430	SOBRE UNA ROCA FIJA
AUX-05	8863108.882	216389.883	898.629	SOBRE UNA ROCA FIJA
AUX-06	8863211.727	216320.549	912.301	SOBRE UNA ROCA FIJA
AUX-06	8863211.727	216320.549	912.301	SOBRE UNA ROCA FIJA
AUX-07	8863166.217	216429.673	898.285	SOBRE UNA ROCA FIJA
E-01	8862916.344	216213.723	900.020	SOBRE UNA ROCA FIJA
E-02	8862821.405	216121.781	895.520	SOBRE UNA ROCA FIJA
E-03	8862648.865	216146.564	885.390	SOBRE UNA ROCA FIJA
E-04	8862383.897	216129.542	867.460	SOBRE UNA ROCA FIJA
E-05	8862315.500	216107.516	862.315	SOBRE UNA ROCA FIJA
E-06	8862244.608	216117.753	858.606	SOBRE UNA ROCA FIJA
E-07	8862162.285	216078.596	852.636	SOBRE UNA ROCA FIJA
E-08	8862101.580	216107.699	849.757	SOBRE UNA ROCA FIJA
E-09	8862073.842	216136.288	847.751	SOBRE UNA ROCA FIJA
E-10	8862056.539	216084.198	846.464	SOBRE UNA ROCA FIJA
E-11	8862098.569	215996.524	847.750	SOBRE UNA ROCA FIJA
LC-01	8864216.315	216811.624	955.711	SOBRE UNA ROCA FIJA

CUADRO DE COORDENADAS UTM PUNTOS DE CONTROL Y BMs				
ESTACION	NORTE	ESTE	COTA m.s.n.m.	UBICACION
LC-02	8864085.408	216802.022	942.216	SOBRE UNA ROCA FIJA
LC-03	8864109.523	216761.039	941.437	SOBRE UNA ROCA FIJA
LC-04	8863483.387	216495.515	944.225	SOBRE UNA ROCA FIJA
LC-05	8863325.822	216426.549	930.192	SOBRE UNA ROCA FIJA
LC-06	8863203.433	216377.434	916.700	SOBRE UNA ROCA FIJA
P-01	8863059.622	216377.387	896.883	SOBRE UNA ROCA FIJA
P-02	8862984.214	216434.070	892.977	SOBRE UNA ROCA FIJA
P-03	8862934.740	216490.872	888.340	SOBRE UNA ROCA FIJA
P-04	8862923.388	216508.041	887.357	SOBRE UNA ROCA FIJA
P-05	8862877.845	216535.006	885.442	SOBRE UNA ROCA FIJA
P-06	8862830.901	216522.138	883.995	SOBRE UNA ROCA FIJA
P-07	8862754.450	216472.922	881.410	SOBRE UNA ROCA FIJA
P-08	8862702.070	216512.488	878.340	SOBRE UNA ROCA FIJA
P-09	8862639.336	216578.046	875.004	SOBRE UNA ROCA FIJA
P-10	8862565.385	216632.865	871.807	SOBRE UNA ROCA FIJA
P-11	8862528.954	216687.064	869.141	SOBRE UNA ROCA FIJA
P-12	8862436.298	216638.553	866.381	SOBRE UNA ROCA FIJA
P-13	8862350.008	216607.601	859.462	SOBRE UNA ROCA FIJA



## Anexo N° 2: Insumos del proyecto

Código	Descripción	Unidad	P.U.	Cantidad	Parcial
<b>MANO DE OBRA</b>					<b>149 023.34</b>
1002	OFICIAL	HH	13.62	2 061.60	28 078.99
1005	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	17.21	483.28	8 317.25
1006	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	HH	17.21	63.54	1 093.52
1001	OPERARIO	HH	17.21	1 283.03	21 736.75
1003	PEON	HH	12.29	7 256.63	89 183.98
1004	TOPÓGRAFO	HH	17.21	35.61	612.85
<b>MATERIALES</b>					<b>141 756.50</b>
1685	ABRAZADERA INFERIOR CON PLATINA DE 1/4"	und	9.60	97.00	931.20
1558	ABRAZADERA PVC C/REDUCCION DE 83.0mm-21.0mm (2"-1/2")	UND	12.06	56.00	699.48
1684	ABRAZADERA SUPERIOR CON PLATINA DE 1/4"	und	6.60	97.00	640.20
1686	ACCESORIO ANTIDELZANTE C/PLATINA 1/8"	und	5.20	97.00	504.40
1680	ACCESORIOS EN CAMARA DISTRIBUCION (INGRESO Y DOBLE SALIDA)	GBL	422.30	1.00	422.30
1655	ACCESORIOS EN RESERVORIO (INGRESO SALIDA LIMPIA REBOSE)	GBL	820.20	1.00	820.20
1640	ACCESORIOS EN VALVULA DE AIRE DE D=1" EN TUB D=3"	GBL	349.50	1.00	349.50
1642	ACCESORIOS EN VALVULA DE AIRE DE D=3/4" EN TUB D=2"	GBL	317.70	1.00	317.70
1635	ACCESORIOS EN VALVULA DE PURGA D=2" (INGRESO SALIDA LIMPIA)	GBL	382.00	1.00	382.00
1633	ACCESORIOS EN VALVULA DE PURGA D=3" (INGRESO SALIDA LIMPIA)	GBL	450.00	1.00	450.00
1638	ACCESORIOS EN VALVULA DE PURGA D=3/4" (INGRESO SALIDA LIMPIA)	GBL	286.60	4.00	1 146.40
1229	ACERO DE REFUERZO FY=4200	KG	3.38	1 819.63	6 150.34
1487	ADAPTADOR UPR PVC 6"-1/2"	und	0.83	116.00	96.28
1238	AGUA	M3	3.80	389.30	1 479.34
1243	ALAMBRE DE PUAS	M	0.80	93.24	74.59
1218	ALAMBRE NEGRO # 16	KG	3.81	141.55	539.31
1244	ANCLAJE DE CABLE PRINCIPAL	UND	256.20	2.00	512.40
1691	ANCLAJES PARA TUBERIA	UND	26.22	30.00	786.60
1230	ARENA FINA	M3	105.00	3.49	366.45
1225	ARENA GRUESA	M3	80.00	25.68	2 054.40
1226	ASFALTO RC-250	GLN	15.00	1.58	23.70
1400	BARRENO DE PERFORACION 7/8"	HM	1.80	123.00	221.40
1209	BISAGRA DE 4"X4"	UND	7.10	1.60	11.36
1382	BOTAS DE JEBE	PAR	16.50	58.00	957.00
1661	BOTIQUIN	UND	120.30	1.00	120.30
1682	CABLE TIPO BOA 6X19 DE 1/4"	M	3.20	126.71	405.47
1681	CABLE TIPO BOA 6X19 DE 5/8"	M	7.46	147.14	1 097.66
1354	CAJA CONCRETO PRE FABRICADA PIAGUA	UND	19.00	56.00	1 102.00
1205	CALAMINA DE 180cm x 80cm x 0.22mm	PZA	14.20	69.00	979.80
1659	CAMILLA	UND	102.30	1.00	102.30
1245	CARRO DE DILATACION	UND	486.60	2.00	973.20
1384	CASCÓ DE PROTECCION	UND	19.20	58.00	1 113.60
1222	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BLS	24.80	464.40	11 517.12
1385	CHALECO DE TRABAJO	UND	36.10	56.00	2 093.80
1402	CINTA TEFLON	UND	1.00	80.23	80.23
1393	CINTAS DE SEGURIDAD	UND	31.90	12.00	382.80
1201	CLAVOS PARA CALAMINA	KG	7.80	1.97	15.37
1211	CLAVOS PARA MADERA DE 1"	KG	4.00	0.96	3.84
1202	CLAVOS PARA MADERA DE 3"	KG	4.00	26.42	113.68
1210	CLAVOS PARA MADERA DE 4"	KG	4.00	1.12	4.48
1373	CODO F"6" D=2" CON MALLA SOLDADA	UND	15.12	2.00	30.24
1374	CODO F"6" D=2"x60"	UND	13.20	2.00	26.40
1265	CODO PVC SAP 45"x21.0mm(1/2")	UND	1.00	232.00	232.00
1266	CODO PVC SAP 45"x26.5mm(3/4")	UND	1.67	10.00	16.70
1268	CODO PVC SAP 45"x48.0mm(1 1/2")	UND	6.39	7.00	44.73
1270	CODO PVC SAP 45"x83.0mm(2")	UND	11.94	16.00	191.04
1272	CODO PVC SAP 45"x90.0mm(3")	UND	25.00	8.00	200.00
1275	CODO PVC SAP 90"x26.5mm(3/4")	UND	1.67	2.00	3.34
1277	CODO PVC SAP 90"x48.0mm(1 1/2")	UND	6.39	2.00	12.78
1279	CODO PVC SAP 90"x83.0mm(2")	UND	11.94	2.00	23.88
1281	CODO PVC SAP 90"x90.0mm(3")	UND	25.00	2.00	50.00
1397	CONO DE SEGURIDAD COLOR NARANJA	UND	26.20	6.00	157.20
1519	CONTENEDOR DE RESIDUOS SOLIDOS	und	120.00	6.00	720.00
1241	CORTAVIENTO PARA CASCO	UND	9.52	56.00	552.16
1217	ESTACA DE MADERA	UND	0.20	520.24	104.05
1660	EXTINTOR 12KG	UND	141.60	1.00	141.60
1224	GASOLINA DE 90 OCTANOS	GLN	13.99	13.29	185.93
1249	GRAPAS DE 3/4" TIPO CROSSBY	PZA	6.80	390.00	2 652.00
1242	GUANTES DE CUERO	PAR	12.30	58.00	713.40
1380	GUANTES DE JEBE	PAR	8.20	56.00	475.60
1589	HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%	KG	48.00	41.35	1 984.80
1223	HORMIGON	M3	70.00	25.79	1 805.30
1232	IMPERMEABILIZANTE	GLN	18.00	4.33	77.94



Código	Descripción	Unidad	P.U.	Cantidad	Parcial
1386	LENTES DE SEGURIDAD	UND	5.80	58.00	324.80
1413	LUA N°4	UND	1.92	0.08	0.12
1414	LUA N°8	UND	1.92	0.08	0.12
1468	LISTON DE MADERA TORNILLO 2"x2"	p2	7.50	38.10	285.75
1403	LUBRICANTE PARA PVC UF	KG	22.30	0.28	6.24
1213	MADERA DE EUCALIPTO 4" X 5M PARA CARTEL	UND	52.20	3.00	156.60
1204	MADERA DE EUCALIPTO 4" X 5M PARA VIGAS	UND	20.00	12.50	250.00
1212	MADERA DE EUCALIPTO 3" X 4M PARA CORREAS	UND	18.00	17.50	280.00
1203	MADERA DE EUCALIPTO 4"x3M PARA PARANTES	UND	18.00	8.00	128.00
1221	MADERA TORNILLO PARA ENCOFRADO	P2	4.80	432.19	2 074.51
1392	MALLA DE SEGURIDAD	UND	14.20	12.00	170.40
1252	MALLA GALVANIZADA N°12 (2"x2")	M2	49.00	53.44	2 618.56
1653	MARCO Y TAPA TERMOPLASTICA +LLAVE PCERRADURA	UND	29.80	58.00	1 718.80
1689	MATERIAL DE PRESTAMO SELECCIONADO	M3	45.00	26.88	1 200.80
1329	NIFLE PVC CON ROSCA D=1/2"	UND	1.00	116.00	116.00
1390	PARANTE DE SEGURIDAD (CACHACOS)	UND	18.20	20.00	324.00
1391	PASARELAS CON TABLONES	UND	22.30	8.00	178.40
1417	PASTA MURAL	GLN	22.80	4.67	105.54
1401	PEGAMENTO PARA PVC	GAL	132.00	0.89	117.48
1362	PERFIL ANGULAR L 1 1/2"x1 1/2"x3/16"	M	28.90	107.62	2 894.98
1683	PERNOS DE 1/2"x2 1/2"	und	1.90	778.00	1 478.20
1687	PERNOS DE 1/4"x 1"	und	0.90	194.00	174.60
1220	PETROLEO	GLN	15.00	9.00	135.00
1441	PIEDRA CHANCADA 1/2 - 1"	m3	82.00	0.48	39.36
1239	PIEDRA CHANCADA 1/2"-3/4"	M3	82.00	18.71	1 534.22
1237	PIEDRA MEDIANA	M3	62.00	9.08	561.72
1418	PINTURA ANTICORROSIVA	GLN	38.20	3.18	114.39
1218	PINTURA ESMALTE SINTETICO	GLN	35.00	4.84	169.40
1415	PINTURA SATINADO	GLN	55.00	7.11	391.05
1521	PLAN DE FORTALECIMIENTO COMUNAL EN ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN	gls	2 500.00	1.00	2 500.00
1692	PLAN DE PREVENCIÓN CONTRA EL COVID 19	GBL	3 500.00	1.00	3 500.00
1427	PLANCHA METALICA 2.5"x2 5"x3/16"	UND	2.20	6.00	13.20
1381	POLO MANGA LARGA C/LOGO CONTRATISTA	UND	24.80	58.00	1 428.80
1388	PONCHO PARA LLUVIAS	UND	20.30	58.00	1 177.40
1532	PUERTA METALICA DE 2.00x2.00 m. CON TUBO DE 1 1/2" Y MALLA N°12	und	781.63	1.00	781.63
1553	REDUCCION PVC DE 48.0mm-26.5mm (1 1/2"-3/4")	UND	13.20	7.00	92.40
1231	REGLA DE MADERA	P2	5.00	8.95	44.75
1240	RESPIRADORES DESCARTABLES	UND	4.20	58.00	243.60
1416	SELLADOR PARA PARED	GLN	24.80	4.67	115.82
1394	SEÑAL INFORMATIVA (INC. MARCO MADERA Y PARANTE)	UND	124.30	4.00	497.20
1395	SEÑAL PREVENTIVA (INC. MARCO MADERA Y PARANTE)	UND	124.30	4.00	497.20
1428	SOLDADURA CELLOCORD P3/16"	KG	13.90	27.19	377.94
1448	TANQUE DE CLORACION DE 750 LT INC. ACCESORIOS	und	1 240.00	2.00	2 480.00
1658	TAPA METALICA 0.80x0.80m *4.4mm C/PLANCHA ESTRIADA	und	119.80	12.00	1 435.20
1562	TAPON PVC D=26.5mm(3/4")	UND	1.95	3.00	5.85
1389	TAPON SIMPLE P/ OJOS C/CORDON	UND	0.98	58.00	56.84
1286	TEE PVC SAP D=1 1/2"(48.0mm)	UND	8.93	5.00	44.65
1461	THINNER	gal	16.00	1.60	25.60
1396	TRANQUERA DE MADERA VEHICULAR	UND	61.80	4.00	247.20
1208	TRIPLAY E=4MM	PZA	26.00	34.70	902.20
1675	TUBERIA HDPE PESO SDR13.8 D=63mm (2")	M	15.80	157.50	2 487.00
1674	TUBERIA HDPE PESO SDR13.8 D=90mm (3")	M	26.10	262.50	6 851.25
1259	TUBERIA PVC C 10 NTP399.002 D=1 1/2"(48mm)	M	5.90	412.49	2 433.69
1256	TUBERIA PVC C 10 NTP399.002 D=1/2"(21.0mm)	M	1.20	258.37	310.04
1257	TUBERIA PVC C 10 NTP399.002 D=3/4"(26.5mm)	M	4.30	579.27	2 490.86
1261	TUBERIA PVC C 10 NTP-ISO1452 D=2"(53mm)	M	12.80	720.37	9 220.74
1263	TUBERIA PVC C 10 NTP-ISO1452 D=3"(90mm)	M	19.30	1 431.09	27 620.04
1367	TUBO F"O" D=1 1/2"	M	10.03	25.98	260.38
1368	TUBO F"O" D=2"	M	11.20	1.60	17.92
1369	TUBO F"O" D=2" L=2.90m	UND	68.30	18.00	1 229.40
1295	UNION PVC D=1 1/2"(48.0mm)	UND	8.89	0.59	5.25
1292	UNION PVC D=1.2"(21.0mm)	UND	2.12	0.33	0.70
1297	UNION PVC D=2"(53.0mm)	UND	16.08	1.03	16.54
1299	UNION PVC D=3"(90.0mm)	UND	30.16	2.04	61.53
1293	UNION PVC D=3/4"(26.5mm)	UND	3.26	0.83	2.71
1679	UNION TIPO ACOUPLE HDPE 2"	UND	68.70	4.00	274.80
1678	UNION TIPO ACOUPLE HDPE 3"	UND	92.60	6.00	555.60
1677	UNION TIPO TEE HDPE 2"	UND	79.60	1.00	79.60
1319	UNION UNIVERSAL PVC D=1/2"	UND	2.12	116.00	245.92
1348	VALVULA CORPORATION PVC 1/2"	UND	13.90	58.00	896.20
1611	VALVULA DE BOLA PVC D=1/2"	UND	4.80	58.00	278.40

Código	Descripción	Unidad	P.U.	Cantidad	Parcial
1227	YESO EN BOLSA DE 20KG	BL	8.20	0.02	0.12
1287	ZAPATO DE SEGURIDAD	PAR	35.90	56.00	2 082.20
<b>OTROS BIENES Y SERVICIOS</b>					<b>27 317.97</b>
1690	ARNÉS DE SEGURIDAD Y LÍNEA DE VIDA	UNO	1 292.20	2.00	2 484.40
1205	FLETE RURAL	GBL	8 435.00	1.00	8 435.00
1294	FLETE TERRESTRE	GBL	8 322.77	1.00	8 322.77
1214	GIGANTOGRAFIA DE 3.40M X 3.60M CON MARCO	UNO	156.00	1.00	156.00
1215	MÓVILIZACIÓN Y DEMÓVILIZACIÓN DE EQUIPOS	GBL	5 600.00	1.00	5 600.00
1683	PERFORACIÓN Y VOLADURA (EXPLOSIVO) SUB CONTRATO	UNO	27.80	23.00	639.40
1684	50 CASETA CIMA LLA OLÍMPICA Y TECHO DICALAMINA SEGUN DISEÑO	UNO	1 650.20	2.00	3 300.40
<b>HERRAMIENTAS Y EQUIPOS</b>					<b>22 750.87</b>
3309	APISONADOR TIPO CANGURO 5.5HP	HM	9.90	1 047.28	10 468.95
3310	CAMIÓN CISTERNA 3000 gal (AGUA)	HM	14.50	40.00	580.00
3312	CAMIÓN VOLQUETE 330HP 15m <sup>3</sup>	HM	118.60	11.78	1 397.11
3311	CARGADOR FRONTAL SOBRE LLANTAS 125-135HP	HM	128.60	11.78	1 514.91
3315	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO CANGURO 5.5HP	HM	4.20	7.78	32.58
3307	COMPRESORA NEUMÁTICA	HM	10.30	103.00	1 061.83
3313	CORTADORA DE PAVIMENTO CON DISCO 14-20"	HM	23.60	28.46	624.46
3305	ESTACION TOTAL Y PRISMAS	HM	22.30	35.81	794.10
3306	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	4 302.84	1.00	4 302.84
3317	MAQUINA SOLDORA	HM	2.20	46.55	102.41
3308	MARTILLO NEUMÁTICO 24KG	HM	8.20	103.00	839.16
3303	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11 P3	HM	9.50	23.58	227.81
3321	TRIFON 5TN	HM	14.00	27.38	407.96
3304	VIBRADORA DE CONCRETO	HM	3.20	23.58	78.74
				<b>TOTAL</b>	<b>340 848.68</b>