



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

"Ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable en el Anexo Nueva Alegría, Huaylingas, Frías, Ayabaca, Piura, 2023".

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero Civil

**AUTOR:**

More Castillo, Nestor Miguel ([orcid.org/0000-0001-9198-3978](https://orcid.org/0000-0001-9198-3978))

**ASESORA:**

Mgtr. Chuquilin Delgado, Maria Florencia ([orcid.org/0000-0003-1558-6369](https://orcid.org/0000-0003-1558-6369))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

**PIURA – PERÚ**

**2023**

## **DEDICATORIA**

A mi Dios, mi ser supremo que nunca me desampara, en los momentos difíciles me llenó de fuerzas para sobresalir.

A mis padres, “Nestor e Ymelda”, por darme la vida y enseñarme que no hay obstáculo insuperable y guiarme siempre en el camino del bien.

A mis hermanos, por siempre brindarme su apoyo incondicional.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios y a mis padres por brindarme su bendición, su fortaleza para superar las adversidades, a la Universidad César Vallejo que me abrió las puertas para culminar mi carrera, a todos los docentes de la universidad por brindarme sus conocimientos, especialmente a mi asesora, a mis amigos, compañeros por las vivencias inolvidables dentro y fuera del aula, especialmente agradezco a mis hermanos que nunca dejaron de creer en mí y me apoyaron en concluir mi carrera de manera incondicional.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA .....	2
AGRADECIMIENTO .....	3
RESUMEN .....	8
ABSTRACT.....	9
I. INTRODUCCIÓN .....	10
II. MARCO TEÓRICO .....	13
III. METODOLOGÍA .....	21
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	22
3.2. Variables y operacionalización .....	22
3.3. Población, muestra y muestreo .....	23
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	24
3.5. Procedimientos.....	25
3.6. Método de análisis de datos.....	26
3.7. Aspectos éticos .....	26
IV. RESULTADOS.....	27
V. DISCUSIÓN.....	51
VI. CONCLUSIONES.....	53
VII. RECOMEDACIONES.....	54
REFERENCIAS.....	55
ANEXOS .....	59

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Dotación del agua para instituciones estatales.....	29
Tabla 2: Habitantes Nueva Alegría.....	30
Tabla 3: Cálculo de líneas de conducción.....	40
Tabla 4: Cálculo de diseño de redes .....	47
Tabla 6: Tabla de operacionalización.....	59
Tabla 8: Cálculo de diseño hidráulico de línea de conducción. ....	67
Tabla 9: Cálculo de diseño hidráulico de captación. ....	68

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tipos de fuente de agua.....	19
Figura 2: Sistema de abastecimiento de agua potable.....	20
Figura 3: Flujo del Agua en un orificio de pared gruesa .....	32
Figura 4: Flujo del Agua para orificio de pared gruesa.....	34
Figura 5: Flujo del Agua en un orificio de pared gruesa. ....	36
Figura 6: Diseño de captación.....	37
Figura 7: Diseño de reservorio .....	44
Figura 9: Diseño de reservorio .....	49
Figura 10: Levantamiento topografico .....	62
Figura 11: Toma de puntos para red de distribucion .....	63
Figura 13: Marcacion de punto GPS de captación. ....	65

## RESUMEN

Este estudio se desarrolla con el propósito de determinar el diseño del sistema de agua potable del anexo Nueva Alegría, Frías, Ayabaca, Piura 2023, el cual utilizamos como metodología un estudio básico No Experimental, en el que la población y muestra es el sistema de agua potable del anexo Nueva Alegría, para obtener resultados se realizó la topografía de la zona, así mismo se realizó un estudio de suelos seguido a ello se efectuó el cálculo hidráulico de la captación, línea de conducción, reservorio y línea de distribución. En el estudio topográfico se utilizó como instrumento la estación y wincha manual. De tal manera para procesar datos se empleó hojas de Excel, para el diseño de planos se empleó AutoCAD 2D y para la obtención de costos se realizó mediante el software PRESUPUESTOS.PE, como resultado se obtiene una captación tipo manantial de ladera, la tubería para línea de conducción será de diámetro 1", el reservorio será de 8 m<sup>3</sup>, para la red de distribución se empleará tubería de diámetro 1", 1 ½" y 3/4" repartido en diferentes tramos del sistema de agua. Por último, se determina que el diseño de ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable del anexo Nueva Alegría, cumple con todas las exigencias de la normativa Os.010, Os.020, Os.030 y Os.050

Palabras clave: Sistema de agua potable, captación, línea de conducción, reservorio, red de distribución.

## ABSTRACT

This study is developed with the purpose of determining the design of the drinking water system of the Nueva Alegría annex, Frías, Ayabaca, Piura 2023, which used as a methodology a basic Non-Experimental study, in which the population and sample is the drinking water system. drinking water from the Nueva Alegría annex, for results, the topography of the area was carried out, a soil study was also carried out, followed by a hydraulic calculation of the catchment, conduction line, reservoir and distribution line. In the topographic study, the station and manual winch are used as instruments. In this way, Excel sheets were used to process data, AutoCAD 2D was used to design plans, and costs were obtained using the PRESUPUESTOS.PE software. As a result, a hillside spring-type catchment was obtained, the pipe to The conduction line will be 1" in diameter, the reservoir will be 8 m<sup>3</sup>, for the distribution network 1", 1 ½" and ¾" diameter pipes will be used distributed in different sections of the water system. Finally, it is determined that the design to expand and improve the drinking water system of the Nueva Alegría annex meets all the requirements of regulations Os.010, Os.020, Os.030 and Os.050.

Keywords: Potable water system, catchment, conduction line, reservoir, distribution network.

## **I. INTRODUCCIÓN**

La disposición al consumo del agua potable, mundialmente es considerado un derecho fundamental para los seres humanos, es de conocimiento que el suministro de agua potable constituye un servicio el cual los estados deben proporcionar a sus residentes , debido que el acceso al recurso se considera una necesidad fundamental para la supervivencia y con ello incrementar óptimamente un mejor nivel de calidad de vida, es de conocimiento que en su mayoría los gobiernos no se encuentran en capacidad de satisfacer en su totalidad la mencionada necesidad.

En la actualidad se está experimentando la llamada crisis global del agua, consecuencia del incremento de contaminación en los recursos hídricos, en su búsqueda por el desarrollo, Perú realiza sus mayores esfuerzos para alcanzar los estándares de países con mejor desarrollo, esto con el propósito de promover un progreso en la mejora de vida para su población, por ende una forma para alcanzar el mayor abastecimiento del servicio vital como es el agua potable es ejecutar la implementación de reservorios de agua y de esta manera lograr una mejor distribución y abastecimiento de dicho recurso.

Sosteniendo que el suministro del agua es un recurso esencial para los habitantes y sus futuras generaciones, encontramos al anexo Nueva Alegría situado en el caserío de Huaylingas, distrito de Frías, acorde a los testimonios recogidos se estima que más del 80% de sus habitantes carece de agua saludable para consumo, sabiendo así que sus puntos de abasto del mencionado recurso son las acequias, quebradas y manantiales más cercanos del lugar, producto de la carencia de agua saludable y a raíz del consumo de agua en mal estado aparecen enfermedades gastrointestinales.

A consecuencia del crecimiento de su población y teniendo la poca capacidad de almacenamiento y así mismo el deterioro por falta de mantenimiento y limpieza del reservorio existente, el cual presenta fisuras y grietas en su estructura lo que produce filtración del agua, consecuencia de esto solo se cuenta con el llenado de una capacidad mínima no suficiente para dotar a su población completa, así mismo habiendo cumplido ya con su tiempo de servicio

se contempla la necesidad de efectuar una nueva infraestructura de agua potable donde se contemple reservorio con mayor capacidad y mejor estructura y consigo ampliar las redes de distribución, por ende, en esta investigación desarrollaremos una propuesta de ampliación y mejoramiento para el sistema de agua potable en el anexo Nueva Alegría, Huaylingas, Frías, Ayabaca, Piura 2023, conociendo la realidad en este proyecto de investigación planteamos lo siguiente: ¿Cómo sería el diseño de ampliación y mejoramiento del Sistema de Agua Potable en el Anexo Nueva Alegría, Huaylingas, Frías, Ayabaca, Piura, 2023", así mismo tenemos como preguntas específicas: ¿Cómo sería el diseño de la captación y línea de conducción del Sistema de Agua Potable en el Anexo Nueva Alegría, Huaylingas, Frías, Ayabaca, Piura, 2023?, ¿Cómo sería el diseño para el reservorio del Sistema de Agua Potable en el Anexo Nueva Alegría, Huaylingas, Frías, Ayabaca, Piura, 2023?, ¿Cómo sería el diseño para la línea de distribución del Sistema de Agua Potable en el Anexo Nueva Alegría, Huaylingas, Frías, Ayabaca, Piura, 2023? y ¿Cuáles serían los costos y presupuestos a partir de la ampliación y mejoramiento del Sistema de Agua Potable en el Anexo Nueva Alegría, Huaylingas, Frías, Ayabaca, Piura, 2023. Se realizan estas interrogantes para dar una probable solución a esta problemática.

En esta indagación, en concepto que refiere a justificación académica se desarrollará acorde a los parámetros del reglamento de tesis de la Universidad César Vallejo, en la facultad de Ingeniería y Arquitectura, este proyecto es imprescindible en la obtención del título profesional de Ingeniero Civil, teniendo a Diseño de obras hidráulicas y saneamiento como línea de investigación.

Como justificación social de esta indagación se entiende que la insuficiencia de dotación de agua de esta localidad es muy grande, con la finalidad de combatir el déficit se tiene como propuesta la ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable ya que es de suma importancia por ser su única fuente de adquisición de agua saludable, obteniéndose la mejora de todo el sistema se disminuirá el aumento de enfermedades consecuencia del consumo de aguas no saludables y a la vez esto daría un realce al progreso de la comunidad y consigo un progreso considerable en su nivel de vida.

Para la justificación técnica se tomará como referencia las normativas para diseño de reservorios de agua potable, siendo la norma OS.030 una de ellas, en la que nos refiere que para brindar un buen servicio de agua saludable es indispensable que el sistema de conservación y almacenamiento cumpla con ciertos requisitos, así mismo se respetará las metodologías de diseño convencionales, de igual manera se tomará de referencia y guía al RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones).

Por tanto, en esta investigación como objetivo general se plantea determinar el diseño de ampliación y mejoramiento del Sistema de Agua Potable en el Anexo Nueva Alegría, Huaylingas, Frías, Ayabaca, Piura, 2023", así mismo planteamos como objetivos específicos: Diseñar la captación y la línea de conducción del Sistema de Agua Potable en el Anexo Nueva Alegría, Huaylingas, Frías, Ayabaca, Piura, 2023, Diseñar el reservorio del Sistema de Agua Potable en el Anexo Nueva Alegría, Huaylingas, Frías, Ayabaca, Piura, 2023, Diseñar la línea de distribución del Sistema de Agua Potable en el Anexo Nueva Alegría, Huaylingas, Frías, Ayabaca, Piura, 2023 y Establecer los costos y presupuestos de la ampliación y mejoramiento del Sistema de Agua Potable en el Anexo Nueva Alegría, Huaylingas, Frías, Ayabaca, Piura, 2023.

Concluyendo se plantea la siguiente hipótesis: Al realizar la ampliación y mejoramiento se logrará un mejor abastecimiento en la estructura de agua, de el Anexo Nueva Alegría, Huaylingas, Frías, Ayabaca, Piura, 2023".

## II. MARCO TEÓRICO

Luego de revisar la realidad problemática de nuestro proyecto y realizar una indagación de antecedentes locales, nacionales e internacionales, se consideraron las siguientes investigaciones: Como antecedente internacional tenemos a: (Nuñez S. , 2020), en su investigación tiene la finalidad de instaurar similitudes actuales del uso de agua potabilizada y la variabilidad climática de Quito. Los datos meteorológicos son obtenidos mediante estaciones distribuidas en seis partes de la ciudad, se registran consumos en zonas o ciclos de facturación a lo largo del periodo 2013 - 2018; así mismo se lleva a cabo un análisis, precisamente Bellavista en el periodo 2008 - 2017. Se estudió la influencia de la humedad relativa, temperatura promedio y precipitación en el suministro de sectores residenciales y comerciales, incluyendo parroquias, esto en el primer caso; así mismo el segundo caso, se analiza variables de temperatura promedio, días sin precipitaciones pluviales y fenómeno del niño mostraron alta correlación, para lograr una mayor precisión en la planta de tratamiento de Bellavista, se agregaron mediciones diarias, semanales y anuales al modelo de instrumento para pronosticar la producción de agua. Con esto se logrará perfeccionar su ejecución y en un futuro mediante más investigaciones asegurarla sostenibilidad hacia los probables efectos del cambio climático.

Así mismo tenemos a (Cubillos, 2022), mediante su investigación para obtener su título en ingeniería civil señala que el agua no facturada pertenece a la diversidad los volúmenes de facturación de agua a los usuarios y volumen del agua producida, el cual nos refiere como volumen total un 33.4% de agua potable producida. Considerando que, de un total de agua no facturada, un 75% retribuye a falta y consumo del agua en las redes de distribución. El cumplimiento del tiempo de servicio en las redes de distribución asimismo el deterioro natural aumenta las fallas en las tuberías, incrementando pérdidas físicas al paso del tiempo. Se puede modelar este proceso mediante métodos estadísticos y de inteligencia artificial para prevenir cuáles tuberías están propensas a fallas en función de su estado actual. En la presente investigación se consideraron tres algoritmos de inteligencia artificial. Se utilizaron algoritmos

en redes experimentales junto con una evaluación probabilística del riesgo sísmico, considerando las variaciones causadas por haber cumplido su tiempo de servicio del coeficiente de pérdidas de cargas de las tuberías, posibilitando la apreciación de los espacios sísmicos dentro del marco del deterioro de las redes. Así mismo se determina que esta clase de los algoritmos resultan beneficiosos, esto siempre y cuando se disponga de registros adecuados para llevar a cabo el ensayo. Así mismo, los resultados obtenidos pueden ser fácilmente complementados mediante modelos multiamenazas los cuales tomen en cuenta el deterioro como parte de sus variables.

De igual manera (Calle, 2021), en su tesis “Gestión y aprovechamiento del agua, respecto a las familias del Municipio de La Paz” abarca el tema de gestión y uso del servicio de suministro del agua en los hogares del municipio de La Paz, el mismo que se utilizó para analizar y describir el accionamiento de los residentes de la zona urbana en relación al uso y consumo de agua potable. Aplicando 384 encuestas en Cota huma - Max Paredes, San Antonio, Sur y Centro, macro - distritos del municipio la Paz, elegidos bajo muestreo probabilístico de tipo aleatorio estratificado, con la finalidad de tener conocimiento de comportamientos y tendencias en el consumo del agua, además de las encuestas, se obtuvieron datos, hechos y cifras relevantes del ámbito del agua a través de entrevistas a detalle con profesionales expertos en la materia de investigación. Se lograron obtener los principales usos y consumos del agua potable en las familias, así mismo se detalla las prácticas de reducción, reutilización y reciclaje del agua, así mismo se muestra el resultado de las percepciones en relación a los hábitos de las familias, también se observan eventos que ponen en peligro la sostenibilidad de este recurso debido a la carencia de organización entre los distintos niveles del gobierno.

Por otro lado en el espacio nacional referimos a: (Moreno, 2018), para su proyecto de estudio por conseguir su título de ingeniero civil, planteó en su objetivo efectuar diseño del abastecimiento de agua, de tal manera el diseño de saneamiento rural el cual considera sistemas UBS en la instalación beneficiando a toda la población, ya que actualmente no poseen con un sistema para recolectar aguas residuales, lo que origina que se presenten casos de

enfermedades gastrointestinales. Se han realizado estudios de levantamiento topográfico preliminares, en el manantial de suministro de agua, así mismo a fin de adquirir bases de diseño se efectuó un análisis de mecánica de suelos. Con este proyecto se prevé beneficiar a unos 508 habitantes y 102 viviendas, para ellos se tendrá un reservorio de capacidad 15 m<sup>3</sup>, también la captación de manantial, así mismo cámara rompe presión y su línea de distribución, así mismo con el planteamiento de la instauración de UBS como saneamiento, el cual se constituye de un baño con todas las instalaciones necesarias, para la disección de materia orgánica se tendrá un biodigestor y para tratar las aguas residuales la zanja de infiltración, esto a fin de contribuir al progreso del nivel de vida de la población.

Asimismo, (Pejerrey, 2019), para titularse en la especialidad de ingeniero agrícola, planteó como objetivo reducir la cantidad de enfermedades gastrointestinales en la comunidad de Culco Belen; la finalidad de esta investigación es potenciar una mejoría del estilo de vida de la comunidad, proporcionándoles beneficios económicos y sociales, se ha empleado la obtención de datos como herramienta y el análisis de documentos como técnica. Este proyecto abarcó a 41 hogares que en conjunto tienen una población de 205 personas tomando como densidad promedio 5 pobladores en cada hogar y un aumento anual de 0.55%. En esta investigación obtuvo como resultado un 0.228 l/s de caudal promedio mientras que un 0.296 l/s fue el caudal diario más alto y un 0.456 l/s de caudal horario máximo.

Por otra parte, (Llontop & Paredes, 2018), A fin de conseguir el título de ingeniería civil, su propósito de estudio fue optimizar el grado de vida de los pobladores de las urbanizaciones Sergio Díaz, Santa Victoria y Torres de la Molina. La cantidad de viviendas en la zona era de 250, mientras que la población alcanzaba los 578 habitantes. Se realizó un estudio de suelos de la cual se logró determinar que la mayor parte del área de estudio está compuesta por un suelo limoso y arcilloso. El caudal de diseño determinado fue de 20 lts/s para agua potable, permitiendo obtener el tamaño requerido de tubería para las redes de agua (4" y 3") de PVC. El costo total de inversión que obtuvo para esta investigación fue de S/.982,039.49.

En cuanto a los estudios previos en el espacio local; tenemos a (Calderon, 2018), en su proyecto se plasma como objetivo hallar una alternativa para dar respuesta al problema presente en la zona y optimizar su situación. Para ello, utilizó como herramientas de trabajo a la técnica de análisis documental, fichas y formatos. El proyecto favorecerá a 297 habitantes, teniendo un 1.00% de tasa de crecimiento y densidad para población 4.5 hab/viv. Tras realizar una evaluación de demanda nos da como resultados el caudal del diseño anual promedio es 0.34 l/s, el Caudal Diario Maximo alcanza 0.44 l/s, mientras el Caudal Horario Maximo es de 0.68 l/s, de tal manera se obtuvo como resultado un reservorio de 8 m<sup>3</sup> de capacidad.

Por otro lado, (Rios, 2022), plantea para su tesis como objetivo general mejorar y ampliar el diseño definitivo con el fin de proveer la operatividad básica del agua potable, a fin de aminorar repercusión de epidemias parasitarias y epidemias gastrointestinales en la población para de esta forma dar un realce en su calidad de vida diaria. La metodología a emplear fue de tipo exploratorio y correlacional la cual será enfoque cualitativo y cuantitativa, el sistema hídrico de agua consumible del sector será la población y muestra, a fin de obtener la muestra empleamos el muestreo de juicio como técnica con método no probabilístico, sin considerar probabilidad en su clasificación. El producto del proyecto se enfocará al plan idóneo del suministro del agua y captación, de tal manera optimizar el nivel de vida y proporcionarles satisfacción a los habitantes de la localidad Chocan Centro.

Según, (Garcia, 2018), en su investigación con fines de alcanzar su grado de bachiller en Ingeniería Civil, para lograr de forma puntual los objetivos de esta investigación, plasmó estudios tanto en campo como en gabinete; para ejecutar los estudios de campo, optó por recolectar información de estructuras empleadas en agua potable existentes, efectuar encuestas, estudiar la factibilidad del proyecto y así examinar detalladamente manuales la resolución ministerial (Minsa 182-2018). Como resultado del diseño de la captación se obtiene una  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  de resistencia.

(Montalvan, 2020), en su tesis precisa solucionar la problemática de desabastecimiento del agua saludable para la localidad Chayé Chico, empleó como metodología tipo aplicada y se logra como resultado un caudal 1.071 lts/seg, obteniendo como consumo máximo diario 0.351 lts/seg el que será capaz de abastecer la población, el reservorio será de 6 m<sup>3</sup> y diámetros de tuberías a emplearse son de 1", 1 1/2", 3/4" y de 1/2", mediante este proyecto se dará solución a las carencias de agua de la población en un tiempo estimado de 20 años.

A continuación, se especifican bases teóricas que tienen relación con la investigación en desarrollo:

En esta investigación nos guiaremos por el RNE - "NORMA OS.010". El propósito de la normativa es fijar criterios de ejecución de diferentes proyectos de distribución de agua idónea en dirección al uso humano.

Así como también nos guiaremos de la "NORMA OS.030", esta normativa establece las condiciones mínimas que se debe cumplir para el almacenamiento y conservación, esto para garantizar la pureza y buena condición del agua destinada al servicio de la humanidad.

De la misma manera nos dirigiremos a la "NORMA OS.050", su finalidad es instaurar requisitos fundamentales en realización acerca de programas hidráulicos de red de distribución del agua a fin de abastecer las poblaciones.

Según Ley N°030588: (Ley de forma constitucional que establece el derecho al acceso del agua como un derecho constitucional). En el artículo 7° - A en la Constitución Política del Perú, detalla lo siguiente: "Artículo 7° - A. El estado peruano concede el derecho de todo ser humano al acceso de manera progresiva y universal al agua potable. El estado peruano asegura tal derecho brindando más importancia al consumo humano sobre otros usos. El Estado promueve el manejo sostenible del agua, el cual se reconoce como un recurso natural esencial y como tal, constituye un bien público y patrimonio de la Nación. Su dominio es inalienable e imprescriptible"

Según (Crespo & Otros, 2019), las aguas que están destinadas para el abastecimiento humano, es necesario que cumplan con los parámetros establecidos en cuanto a su composición física, química y bacteriológica. Una forma de hacer posible y sencillo evaluar la potabilidad del agua es a través de la utilización de índices de pureza del agua.

“Menciona al agua potable como un recurso vital y es saludable para el consumo, ya que no causa daño al organismo ni a los materiales utilizados en el sistema de construcción” (Aguero, 1997).

## **Agua**

Es un líquido en su forma natural, no contiene color, olor y tampoco contiene sabor, que se sitúa a nuestro entorno de manera exuberante creando lagos, ríos y océanos.

## Tipo de fuente

La clase de fuentes de abastecimiento está sujeta a las características hidrogeológicas de cada región, de la misma manera las tecnologías disponibles, tenemos como:

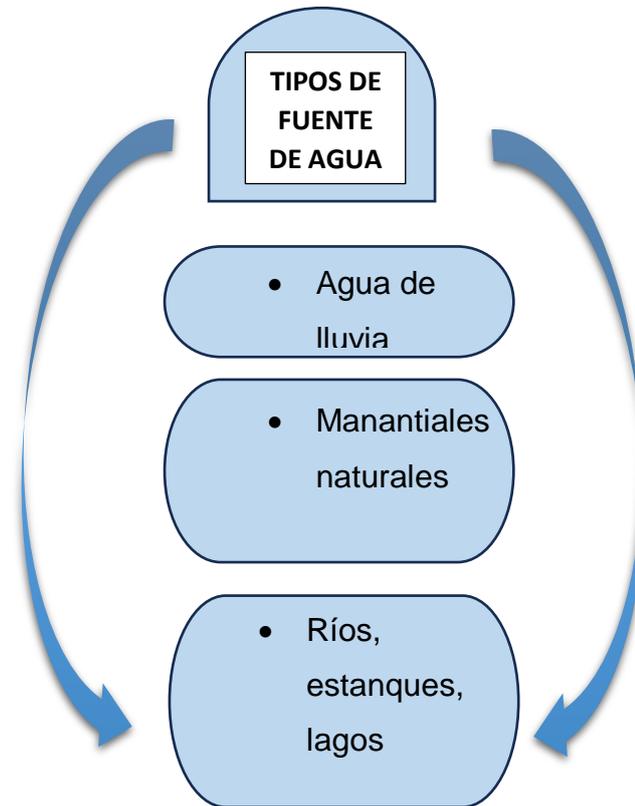


Figura 1. Tipos de fuente de agua.

Fuente: Elaboración propia

## Sistema de agua potable

Mendoza y Quispe (2019), en su indagación sostiene que la red para abastecimiento del agua limpia dispone de un cúmulo de estructuras a fines de suministro del recurso a la población a través de conexiones domiciliarias, así mismo engloba diversos procedimientos químicos y físicos fundamentales para asegurar que el agua sea saludable y pueda ser utilizada por los seres humanos; reduciendo la existencia de enfermedades gastrointestinales.

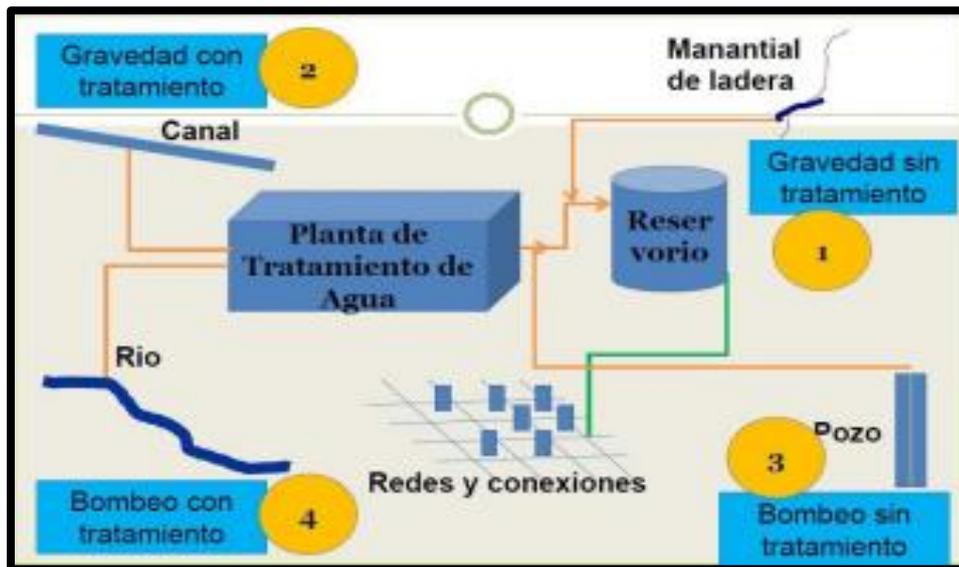


Figura 2: Sistema de abastecimiento de agua potable

Fuente : Página web: <https://images.app.goo.gl/bkfX5pLBKoW5x6wq5>

### Elementos del sistema de abastecimiento de agua potable

La red del suministro de agua se constituye por captación, planta de tratamiento, línea de conducción, reservorio, así mismo incluye línea de aducción y también red de distribución.

#### Línea de conducción.

Según lo fijado en la norma OS.010, los componentes y estructuras que permiten el traslado de agua a partir del punto de origen que es la captación a el reservorio reciben el nombre de obras de conducción, así mismo se requiere que la estructura tenga la facultad para transportar el caudal máximo diario, como mínimo.

En su libro (Aguero, 1997), indica que, para optimizar la producción del sistema de la línea de conducción, es posible emplear válvulas de purga, así mismo, válvulas de aire y también cámaras rompe presión entre otros elementos. Cada elemento debe ser diseñado de manera específica, de acuerdo a sus características particulares.

### **Reservorio.**

El reservorio es fundamental para establecer el perfecto desempeño hidráulico en el sistema, así mismo sostener un abasto idóneo, de acuerdo a las exigencias de agua previstas y al aprovechamiento aceptable en la fuente.

### **Capacidad del reservorio.**

Al calcular la dimensión de acopio del reservorio, será fundamental considerar las compensaciones de las variaciones horarias, así como también contar con reservas para emergencias en caso de incendios y para cubrir perjuicios y afectaciones hacia la línea de conducción y así el reservorio opere adecuadamente siendo componente de la red.

### **Tipos de reservorio.**

“Los reservorios de aprovisionamiento para el agua se pueden considerar de tipo elevados, enterrados y apoyados” (Aguero, 1997).

### **Red de distribución.**

“La red de distribución de agua se conforma de tuberías de diversos diámetros, grifos, válvulas y otros implementos que se extienden por todas las calles de la población, partiendo del punto de entrada al pueblo” (Aguero, 1997).

Con respecto a su diseño es vital determinar la posición aproximada del reservorio, esto a fin de certificar que el agua suministrada fuera en cantidad y así tener una presión apta en cualquier punto de la red. Se han establecido los caudales de agua en función del diseño y dotaciones, han considerado condiciones con mayor adversidad, así mismo se estudiaron variaciones de consumo considerando el Qmh (consumo máximo horario).

### **Gradiente Hidráulica.**

La Línea Gradiente Hidráulica o cota piezométrica se proyecta desde el inicio de la Captación o Estación con altura dinámica parcial y la Presión Residual que llega al Reservorio.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

##### **3.1.1. Tipo de investigación**

Este estudio utilizará al tipo de investigación aplicada puesto que se utilizará todo tipo de teoría en función a nuestro título de investigación y a la realidad problemática.

De acuerdo con (Emiliano, 2019), el propósito de una investigación aplicada se enfoca en describir y explicar los hechos que se han observado, con la finalidad de elaborar y brindar opciones eficaces para la población que se abastece de este sistema de agua.

##### **3.1.2. Diseño de investigación.**

Según (Mata, 2019), menciona que no todo estudio con enfoque cuantitativo requiere de experimentación. Sin duda no siempre se busca o se requiere que en los estudios cuantitativos se analice el desarrollo de los hechos o fenómenos a través de la manipulación intencional de las variables que los conforman.

El diseño para esta investigación será no experimental, lo que conlleva a la observación de los hechos en su contexto real sin manipular las variables.

Tipo de investigación de acuerdo al enfoque, es cuantitativo debido a que solo se trabaja con datos teóricos no experimentales.

#### **3.2. Variables y operacionalización**

(Chiroque & Lopez, 2021) nos mencionan que el actual proyecto de investigación presenta una variable independiente, así mismo, generalmente, una variable incluye ciertos componentes determinantes que explican el fenómeno. Las variables varían en magnitud, por lo cual se relacionan con unidades específicas tales como: duración, combustible, tiempo, puntos, etc. Existen diversas categorías o valores que pueden ser

asignados a una variable, en la ciencia se emplea una técnica conocida como reduccionismo. en esta investigación tenemos como variable:

**Variable:** Sistema de agua potable

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

#### **3.3.1. Población**

“Se precisa a la población como elementos a los que se puede acceder o también sujetos de análisis que corresponden al ámbito específico donde se realiza la investigación” (Condori, 2020)

Por tanto, dado que el presente proyecto al considerarse una investigación de carácter descriptivo, la población es la ampliación y mejoramiento del servicio de agua potable del anexo Nueva Alegría, Huaylingas, Frías, Ayabaca, Piura.

- **Criterios de inclusión**

Se considera la ampliación y mejoramiento del agua potable del sistema de agua potable en el caserío de Huaylingas, la que estará compuesta con la Captación, Línea de Conducción, Reservorio y Línea de Distribución para las 71 viviendas.

- **Muestra**

Condori-Ojeda, Porfirio (2020). Universo, población y muestra: La muestra se define como un segmento característico a la población, con similares propiedades generales de la población.

Por tanto, la muestra para la siguiente investigación es la ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable del anexo Nueva Alegría, Huaylingas, Frías, Ayabaca, Piura.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **Técnicas**

(Maya, 2018), señala, las técnicas de indagación abarcan una serie de procedimientos de manera sistemática las que conllevan al investigador de forma sistemática que guían al investigador en la labor de ahondar en la comprensión de nuevos conocimientos y en la formulación de nuevas líneas de estudio. Son aplicables en cualquier campo del sentido que persigue, la coherencia y la comprensión de hechos y sucesos científicos que nos acompañan. En este estudio se pusieron en práctica técnicas apropiadas y acordes para la investigación, como son:

Técnica de observación, en donde se realizará el recorrido al lugar de indagación con el fin de establecer las deficiencias actuales de las redes de agua, además conocer la cantidad de población existente con el fin de determinar la dotación diaria en la localidad.

“Mencionan que la técnica de encuesta es frecuentemente empleada como una herramienta de estudio, porque nos permite recoger información de manera sistemática y así mismo obtener y procesar los datos de forma ligera y eficaz” (Buendía & Otros, 2018).

Se empleará la técnica del Análisis Documental, mediante las normativas OS.010, OS.030, OS.050, OS.100, en la cual se utilizará los parámetros especificados y también se podrá conocer las dimensiones de tuberías tanto de conducción, distribución y las dimensiones de la captación, reservorio, etc.

#### **Instrumentos**

Según (Torres & Paz, 2019), indican que los instrumentos de recaudación de datos se dan mediante fichas observacionales y documentales que se entregan a los sujetos de estudio doblegados a la experimentación, y así mismo son los que permiten obtener recursos para abordar la problemática

planteada. Los instrumentos a emplearse en nuestra indagación fueron los siguientes:

- AutoCAD 2D y 3D, el cual nos permitirá realizar el plano topográfico, diseño de la Captación y la línea de Conducción, Reservorio y la línea de Distribución de la red de agua potable.
- Hojas de cálculo Excel, nos permitirá realizar los cálculos y metrados, diseño de Captación, línea de Conducción, Reservorio, línea de Distribución, y a través de la recaudación de los datos se llevó a cabo el proceso de análisis.
- Software PRESUPUESTOS.PE, el cual permitirá realizar el presupuesto del tipo proyectado en el plan de ampliación y mejoramiento en el sistema de agua potable.
- Equipos Topográficos: se empleó 01 Estación total marca LEYCA, modelo TS06 incluido accesorios; 01 Navegador GPS Garmin Oregon 750-01; Trípode; 02 Prismas incluido bastones.
- Libreta topográfica para apuntes de levantamiento topográfico.

### **3.5. Procedimientos**

A lo largo del desarrollo de la investigación se efectuó una visita con el propósito de realizar un análisis en el lugar de estudio, esto a fin de corroborar la deficiencia de la estructura actual de agua saludable en la comunidad. Obteniéndose que el suministro actual no tiene ningún mantenimiento respectivo por tanto se conoce que el suministro a la comunidad es deficiente, así mismo no cuenta con una correcta red de distribución, para ello se realiza un análisis y una propuesta de ampliación y mejoramiento con el fin que la población tenga una mejoría en el abastecimiento de agua y así lograr un incremento en optimizar el nivel de vida, también efectuar un recorrido a la red de agua actual para consigo implementar un nuevo diseño a la Captación, línea de Conducción, Reservorio y red de Distribución. Finalmente, se propone la inversión

económica total después haber obtenido el diseño y los metrados requeridos para el aprovisionamiento de agua saludable, deseando así un desarrollo en la calidad de vida y aminorar las cifras de enfermedades originadas por la ingesta del agua no saludable.

### **3.6. Método de análisis de datos.**

Acorde a nuestra propuesta, la técnica de observación nos ayudará a identificar las carencias al sistema de agua, para consigo implementar un acertado diseño al sistema, de esta manera generando un abastecimiento conforme a la urgencia de la población, así mismo tomaremos en cuenta las encuestas realizadas, esto nos ayudará a conocer la aceptación de la población a nuestra propuesta de mejorar la estructura del agua potable en dicha localidad. A fin de realizar estos diseños dispondremos de los programas como AutoCAD 2D y 3D, Plantillas de Excel, y para conocer los costos ocuparemos el programa S10. Esta propuesta se implementa con fines de optimizar el estilo de vida de los comuneros del caserío de Huaylingas.

### **3.7. Aspectos éticos**

Esta investigación se ejecuta al margen de los parámetros establecidos por la universidad, así mismo mediante el uso de la norma ISO 690, se reconoce autorías en citas de temas relacionados a nuestro tema en investigación. De forma similar se cumplirá con la normativa de diseño para sistema de agua saludable como son: OS.010, OS.030, OS.050, OS.100 y otras.

#### IV. RESULTADOS

Este proyecto de investigación presenta los siguientes resultados:

Para el desarrollo del objetivo general se inició con la evaluación de periodo de diseño de duración de la red de agua potable en el Anexo Nueva Alegría, Huaylingas, Frías, Ayabaca Piura 2023, en el cual contemplamos lo siguiente:

PERIODO DE DISEÑO	Año
Fuente para abastecimiento	20 a.
Captación	20 a.
Pozo	20 a.
Planta de tratamiento	20 a.
Reservorio	20 a.
Tuberías	20 a.
Estación de bombeo	20 a.
Equipos para bombeo	10 a.
Se asume un periodo (Pd) para ambos sistemas de :	20 a.

Así según datos recogidos por parte del investigador se tiene un total de 67 viviendas, 01 colegio inicial, 01 colegio primario, 01 casa comunal y una capilla, obteniéndose a 335 habitantes en esta localidad.

##### - **Densidad poblacional**

$$D p = \frac{N^{\circ} \text{ habitantes}}{N^{\circ} \text{ viviendas}}$$
$$D p = \frac{335}{67} = 5 \text{ hab/viv}$$

- **Población actual**

Se determinará en base al N° de hogares y Densidad se determina en hab / vivienda.

$$P a = N^{\circ} \text{ viv} * Dp$$

$$Pa = 335hab$$

- **Tasa de crecimiento**

Distrito de Frías.

Fuente: (INEI)

$$r = 0.90\%$$

- **Población futura**

Empleamos la ecuación siguiente:

$$P f = P a * ( 1 + r ) ^ t$$

$$Pf = 335 * (1 + 0.90/100)^{20} = 401 hab.$$

- **Dotación**

La dotación varia acorde a los hábitos, usos y tradiciones de cada zona según normativa MINSA, se precisa:

Costa =                      N 70 L / h / d  
                                     S 60 L / h / d

Sierra =                      Más de 1 5 0 0 m .s. n. m 5 0 L/h/d  
                                     Menos de 1 5 0 0 m .s. n. m 6 0 L/h/d

Selva =                                      7 0 L / h / d

La dotación se obtiene al nivel de cultura y actividad económica.

- **Consumo promedio diario anual (Qm)**

$$Qm = \left( \frac{P_f * d}{86,400 \text{ s/día}} \right)$$

En el cual: Q m = Consumo promedio diario (l / s)

P f = Poblacion futura (Hab)

D = Dotacion

Qm = **0.232 l/s**

### **Consumo estudiantil y centros de reunión**

Se evaluará considerando la siguiente tabla Según (RM - 173 - 2016 – VIVIENDA y el RNE):

**Tabla 1.** *Dotacion para Instituciones Estatales*

<b>DOTACION DE AGUA INSTITUCIONES ESTATALES</b>	
Instituciones educativas	Dotación l / alumno / día
Educación Inic. y Prim.	20
Educación Sec.	25
Instituciones Soc.	1

Fuente : ESCALE MINEDU

El número de estudiantes por institución se extraerá mediante data del Escala – Minedu

**Tabla 2:** Habitantes Nueva Alegría

N°	Código modular	Nombre	Nivel/ Modalidad	Gestión/ Dependencia	Dirección	Dep./ Provincia/ Distrito	Alumnos (2023)	Profesores (2023)	Total (2023)	Proy. (20 años)	OBS.
1	1561240	14932	Inicial - Jardín	Pública - Sector Educación	Nueva Alegría s/n	Nueva Alegría/ Huaylingas / Frías / Ayabaca	18	2	20	24	
2	589580	14932	Primaria	Pública - Sector Educación	Nueva Alegría s/	Nueva Alegría/ Huaylingas / Frías / Ayabaca	48	3	51	60	
3	-			CASA COMUNAL	Nueva Alegría s/	Nueva Alegría/ Huaylingas / Frías / Ayabaca	84		84	99	25% DE ASISTENTES
	-			TEMPLO EVANJELICO	Nueva Alegría s/	Nueva Alegría/ Huaylingas / Frías / Ayabaca	50		50	59	15% DE ASISTENTES
	-								0	0	
<b>TOTAL</b>							<b>66</b>	<b>5</b>	<b>71</b>	<b>84</b>	

Fuente: ESCALE MINEDU

<b>D 01=</b>	<b>0.006 l/s</b>	Consumo Niv. Inicial
<b>D 02=</b>	<b>0.014 l/s</b>	Consumo Niv. Primaria
<b>D 03=</b>	<b>0.001 l/s</b>	Consumo de Inst. Sociales

- **Fórmula para calcular el consumo estudiantil:**

$$D = \frac{N^{\circ} * Dot}{86400}$$

- **Consumo promedio diario anual total:**

$$Q_{mt} = Q_m + Q(1 + 2 + 3 + 4)$$

$$Q_{mt} = 0.388 \text{ l/s}$$

- **Consumo máximo diario:**

$$Q_{md} (l/s) = 1.3 * Q_p (l/s)$$

$$Q_{md}(l/s) = 0.504 \text{ l/s}$$

- **Consumo máximo horario:**

$$Q_{mh} (l/s) = 2.0 * Q_p(l/s)$$

$$Q_{mh}(l/s) = 0.776 \text{ l/s}$$

Aquí presentamos resultados del **objetivo específico N°01** el cual fue determinar el diseño de la captación y línea de conducción del servicio de agua en anexo Nueva Alegría, Huaylingas, Frías, Ayabaca, Piura 2023, en la cual comprende los siguientes resultados.

a. Diseño de Población:

<i>Poblacion actual</i>	<b>335</b>	Habit.
<i>Periodo de diseño</i>	<b>20</b>	Años
<i>Tasa de crecimiento</i>	<b>0.9</b>	%
<i>Poblacion futura</i>	<b>401</b>	Habit.

b. Demanda de Agua:

<i>Poblacion Futura</i>	<b>401</b>	Habit.
<i>Dotación</i>	<b>50</b>	Lt / Día / Hab.
<i>Consumo Promedio Diario - Anual</i>	<b>0.25</b>	Lt / seg.
<i>Caudal Máx.</i>	<b>0.35</b>	Lt / seg.
<i>Caudal Min</i>	<b>0.31</b>	Lt / seg.
<i>Consumo Max. Diario</i>	<b>0.33</b>	Lt / seg.

c. Cálculo de de intervalo de la cámara húmeda al punto de afloramiento (L).

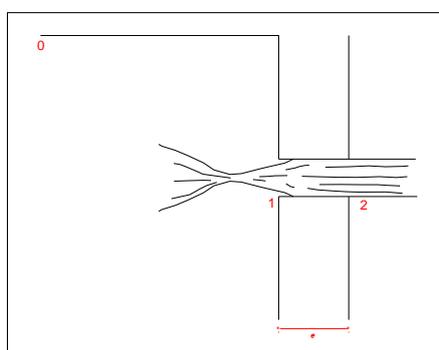


Figura 03: Flujo del Agua en hueco de pared gruesa

Considerando  $V = 0.5 \text{ m/s}$ . Definimos la pérdida de carga del orificio, obteniendo  $h_o = 0.02 \text{ m}$ . Del resultado de  $h_o$  se determina resultado para  $H_f$  mediante fórmula, considerando  $H = 0.40 \text{ m}$ .

$$h_o = 1.56 \frac{V^2}{2g} = 0.02 \text{ m}$$

$$H_f = H - h_o = 0.38 \text{ m}$$

El valor de  $L$  se determina por la fórmula:

$$L = \frac{H f}{0.30} = 1.27 \text{ m}$$

$$L = 1.30 \text{ m}$$

Ancho de Pantalla (b).

Determinación de diámetro en tubería de entrada (D).

Con fin de conocer el diámetro en el orificio se empleará la fórmula, considerando una velocidad =  $0.5 \text{ m/s}$  y un coeficiente de descarga  $C_d: 0.80$ , de tal forma se determinará el valor del área.

$$A = \frac{Q_{\max}}{C_d v} = 0.001 \text{ m}^2$$

Determinaremos diámetro de orificio por medio de:

$$D = \left( \frac{4 A}{\pi} \right)^{\frac{1}{2}} = 0.0332 \text{ m}$$

$$D = 3.32 \text{ cm} \Rightarrow 1.5''$$

### Determinación de N° de orificios (NA)

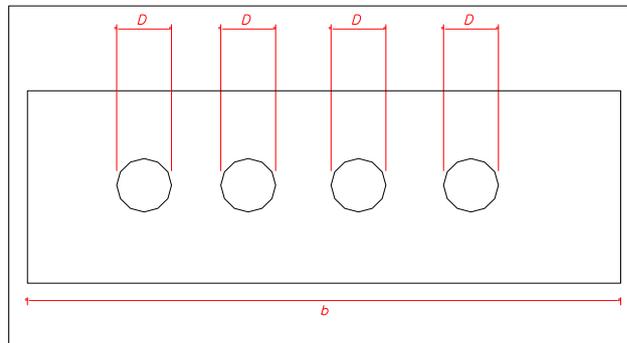
Conociendo al diametro determinado de 02 pulgadas similar al diametro máx. sugerido de 2 pulgadas, se selecciona un diámetro de 2 pulgadas para el diseño, el cual se utilizará para calcular el número de orificios (NA).

$$NA = D^2(3)/D^2(2) + 1$$

$$NA = \frac{(3.81\text{cm})^2}{(3.81\text{cm})^2} + 1$$

$$NA = 2.00 \text{ Orificios}$$

### Evaluación de ancho de pantalla (b)



*Distribucion de los orificios-Pantalla frontal*

*Figura 4: Flujo del Agua para orificio de pared gruesa.*

Sabiendo el diámetro para el orificio (D) de 2 pulgadas y la cantidad de agujeros (NA) será = 2 y para el ancho de la pantalla (b) se calculará por:

$$b = 2(6D) + NAxD + 3D(NA - 1) = 34 \text{ pulg.}$$
$$b = 2(6D) + NAxD + 3D(NA - 1) = 86 . 36 \text{ cm.}$$

$$\text{Aprox. } \mathbf{B = 90 \text{ cm.}}$$

En el diseño consideramos parte interior de la cámara húmeda = 0.90m x 0.90 m.  
como máximo

Altura (Ht)

Al calcular el alto para la Ht (cámara húmeda) utilizamos la fórmula:

$$Ht = A + B + D + H + E$$

Donde:

A: 10 cm

B: 5 cm

D: 3 cm

E: 42 cm

El resultado para carga requerida (H). Es determinado a través de la fórmula.

$$H = 1.56 \frac{V^2}{2g} = \frac{1.56Q^2md}{2gA^2}$$

Donde :

Qmd: 0.0003 (Gasto maximo diario en m<sup>3</sup>/ s)

A: 0.001964 (Area para tuberia de salida en m<sup>2</sup>)

G: 9. 81 m/s<sup>2</sup> (Aceleracion de la gravedad)

H: 0.002461m

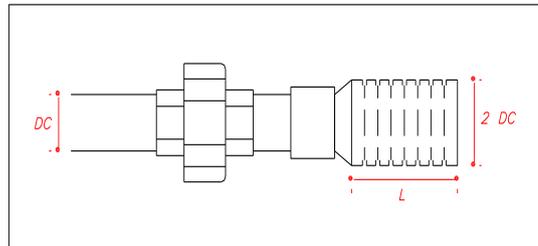
H: 0.25cm

Para agilizar el fluido del agua se considerará una H = 40 cm.

Sustituyendo el resultado encontrado, la altura total es: Ht = 100cm.

d. Dimensionamiento de la canastilla.

Para tubería de salida en dirección a línea de conducción, el diámetro será 02 pulgadas, para el diseño consideramos el diámetro para canastilla será "Dc" 02 veces, para el cual:



Canastilla de salida

Figura 5: Flujo del Agua en un orificio de pared gruesa.

$$D \text{ canastilla} = 2 \times 2 = 4''$$

Sugerimos para la canastilla ( L ) fuese superior a 03 Dc e inferior a 06 Dc.

$$L = 3 \times 2 = 15.24\text{cm}$$

$$L = 6 \times 2 = 30.48\text{cm}$$

Considerado L: 25 cm.

Ancho de ranura: 05 mm.

Largo de ranura: 07mm.

Constando el Ar (área de ranura) = 7 x 5 = 35m<sup>2</sup>

$$Ar = 35 \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

El global de área de las ranuras (At): 02 Ac, contemplando el área transversal (Ac) para la tubería de línea de conducción.

$$Ac = \frac{\pi Dc^2}{4} = 0.0020 \text{ m}^2.$$

$$At = 2Ac = 0.00405 \text{ m}^2.$$

Determinamos el número de ranuras:

$$N^{\circ} \text{ de ranuras} = \frac{\text{Área total de ranuras}}{\text{Área de ranuras}} = \frac{4.1\text{E}-03}{3.5\text{E}-05}$$

$$N^{\circ} \text{ de ranuras} = \mathbf{116}$$

e. Limpieza y Rebose:

Se coloca el rebose directo a la tubería de limpieza y a fin de efectuar el lavado y votar el agua desde la cámara húmeda, elevamos la tubería de rebose.

Determinamos la tubería de limpieza y rebose a través de:

$$D = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{h_f^{0.21}}$$

Donde:

D= Diametro en pulgadas.

Q= Gasto maximo de la fuente en l / s. (0.35)

Hf= Perdida de carga unitaria en m / s. (0.016 m / s)

$$D = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{h_f^{0.21}} \quad D = \mathbf{1.13} \text{ pulgadas.}$$

$\mathbf{02}$  pulgadas. Además, un cono de rebose de 2" x 4".

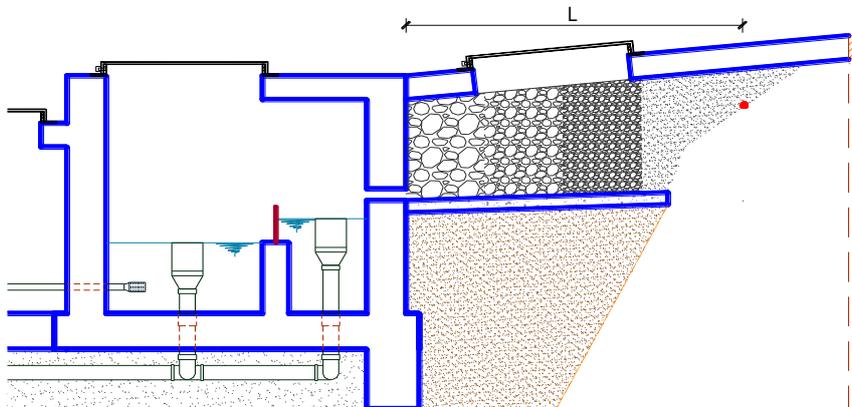


Figura 6: Diseño de captación

Fuente: Elaboración propia

En el desarrollo de este objetivo, de diseño de línea de conducción del servicio de agua se realizó el periodo de diseño, el consumo promedio diario anual, consumo máximo diario y considerando la dotación de 50 lt/día/hab.

a. Diseño de población:

Población actual	<b>335</b>	habitantes	67 viviendas
Periodo de diseño	<b>20</b>	años	
tasa de crecimiento	<b>0.9</b>	%	
Población futura	<b>401</b>	habitantes	

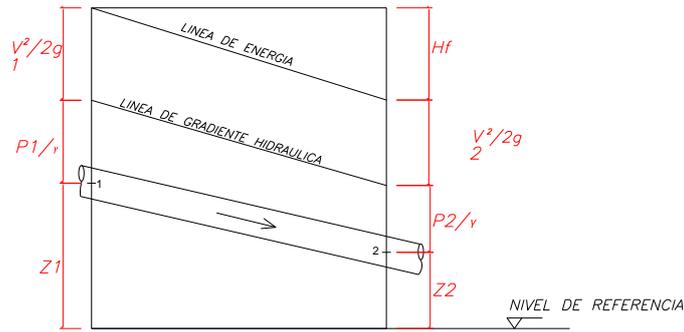
b. Demanda de agua

Población futura	401	habitantes
Dotación	50	lt/dia/hab.
Dotación de i. e		
consumo promedio diario anual	0.23	lt/seg.
consumo promedio diario anual total	0.25	
consumo máximo diario	0.33	lt/seg.

c. Diseño de línea de conducción

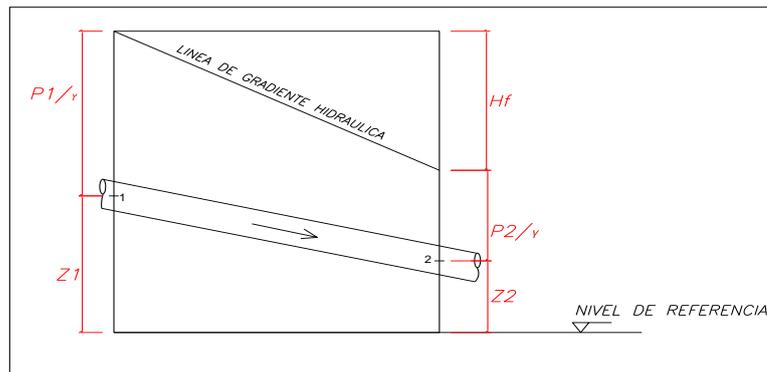
Qmd	=	0.33	lt/seg.
Cota de Captación	=	2,512.00	m.s.n.m
Cota de Reservoirio	=	2,369.00	m.s.n.m
Carga Disponible	=	143.00	m

### Modelo de Ubicación de Energías de Posición, Presión y Velocidad.



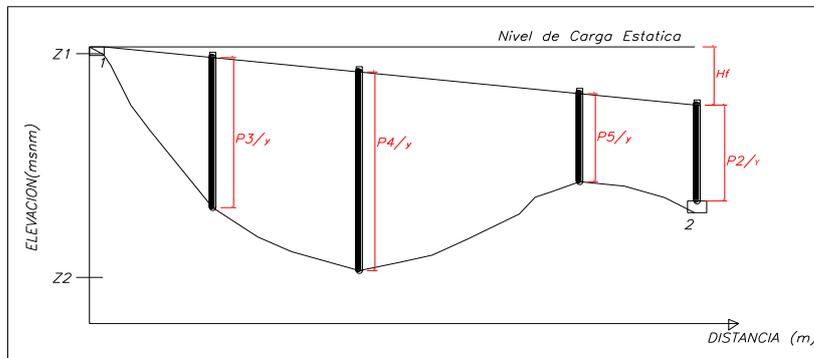
$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + H_f$$

### Modelo de Ubicación de Energías de Posición y Presión.



$$\frac{P_1}{\gamma} + Z_1 = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + H_f$$

### Equilibrio de Presiones Dinámicas.



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

Tabla 3: Cálculo de líneas de conducción.

TRAMO DISEÑO (de -a)	CLASE DE TUBERIA pvc	Longitud Total L (m)	Caudal (Qmd) (l/s)	COTA DEL TERRENO	
				Inicial m.s.n.m.	Final m.s.n.m
1		2	3	4	5
<b>CAPT - RESVR</b>	<b>10</b>	<b>555.40</b>	<b>0.33</b>	<b>2512.00</b>	<b>2369.00</b>

Desnivel de Terreno (m)	Presión residual deseada (m)	Perdida de carga deseada (Hf) (m)	Perdida de carga unitaria (hf) (m)	Diametros Calculados (D) (Pulg)	Diametros seleccionado (D) (Pulg)	Velocidad V m/s
	6	7	8	9		10
<b>143.00</b>	<b>0</b>	<b>143.00</b>	<b>0.2575</b>	<b>0.6</b>	<b>1.0</b>	<b>1.70</b>

Perdida de carga unitaria hf m/m	Perdida de carga tramo Hf (m)	COTA DE PIEZOMETRICA		Presión Final (m)
		Inicial (msnm)	Final (msnm)	
11	12	13	14	15
<b>0.024</b>	<b>13.11</b>	<b>2512.00</b>	<b>2498.89</b>	<b>129.89</b>

En el **objetivo específico N°02** se contempla determinar el diseño del reservorio del sistema de agua potable del Anexo Nueva alegría, Huaylingas, Frías, Ayabaca, Piura 2023, para el cual se realizan los siguientes cálculos obteniendo como resultados:

- Población actual  $Pa = 335$
- Tasa de crecimiento  $r = 0.90\%$
- Periodo de diseño  $t = 20$  (años)
- Población futura  $Pf = 401$
- Dotación  $d = 50$
- Consumo promedio anual  $Qp = 0.25$
- Consumo máximo diario  $Qmd = 0.33$
- Caudal de la fuente
- Tipo de fuente  $MANANTIAL$
- Tipo de manante  $LADERA$
- Numero de manantes  $2$

- **Volumen del reservorio (m3)**

$$V = 0.25 \times Qmd \times 86400/1000$$

$$V = 0.25 \times 0.33 \times 86400/1000$$

$$V = 7.11 = \mathbf{8 \text{ M3}}$$

- Consumo máximo horario  $0.603$

## CÁLCULO DE LA CANASTILLA

El diámetro de la canastilla está dado por la fórmula	$D_{ca} = 2D$	Dca =	3 plg
		=	
Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a 3B y menor 6B	$L = 5B$	L =	0.20 m
Ancho de ranura	Se asume:	Ar =	0.005 m
Largo de ranura	Se asume:	Lr =	0.007 m
Área de ranuras	$A_{rr} = A_r \times L_r$	Arr =	0.00004 m <sup>2</sup>
Área total de ranuras		Atr =	0.002 m <sup>2</sup>
La dimensión del Área total no puede ser superior al 50% del área lateral de canastilla	$A_g = 1/2 \times L \times D_g$	Ag =	0.008 m <sup>2</sup>
Nº de ranuras en canastilla	$N_r = \frac{A_{tr}}{A_{rr}}$	Nr =	65.00 und
Perímetro de Canastilla	$p = \pi D_{ca}$	p =	0.24 m
Nº de Ranuras en Paralelo	$N_p = p \times L_r / 4$	Np =	8.00 und
Nº de Ranuras a lo Largo	$N_l = \frac{N_r}{N_p}$	Nl =	9.00 und

Tubería de rebose:

### Calculo Hidráulico

El diámetro será calculado por la ecuación de Hazen y Williams, se sugiere  $S=1.5\%$

$$D_r = 0.71x \frac{Q^{0.38}}{S^{0.21}} \quad D_r = 1.19 \quad \text{plg}$$

Se usará tubería de PVC del diámetro

Asumiremos:  $D_r = 2 \quad \text{plg}$

Tubería de limpieza:

Tiempo de evacuación no será mayor de 2 hrs.

Asumimos:

$$T_{ev} = 2 \text{ hrs}$$

Caudal evacuado:

$$Q_{ev} = 1.11 \text{ m}^3/\text{hr}$$

El diámetro se va a calcular por la ecuación de Hazen y Williams, se sugiere  $S=1.5\%$

$$D_{ev} = 0.71x \frac{Q_{ev}^{0.38}}{S^{0.21}}$$
$$D_{ev} = 1.79 \text{ plg}$$

Diámetro de tubería de limpieza

$$D_{ev} = 2 \text{ plg}$$

Tubería de ventilación:

Asumimos tubería F°G° de mínimo 2”.

$$DV = 2''$$

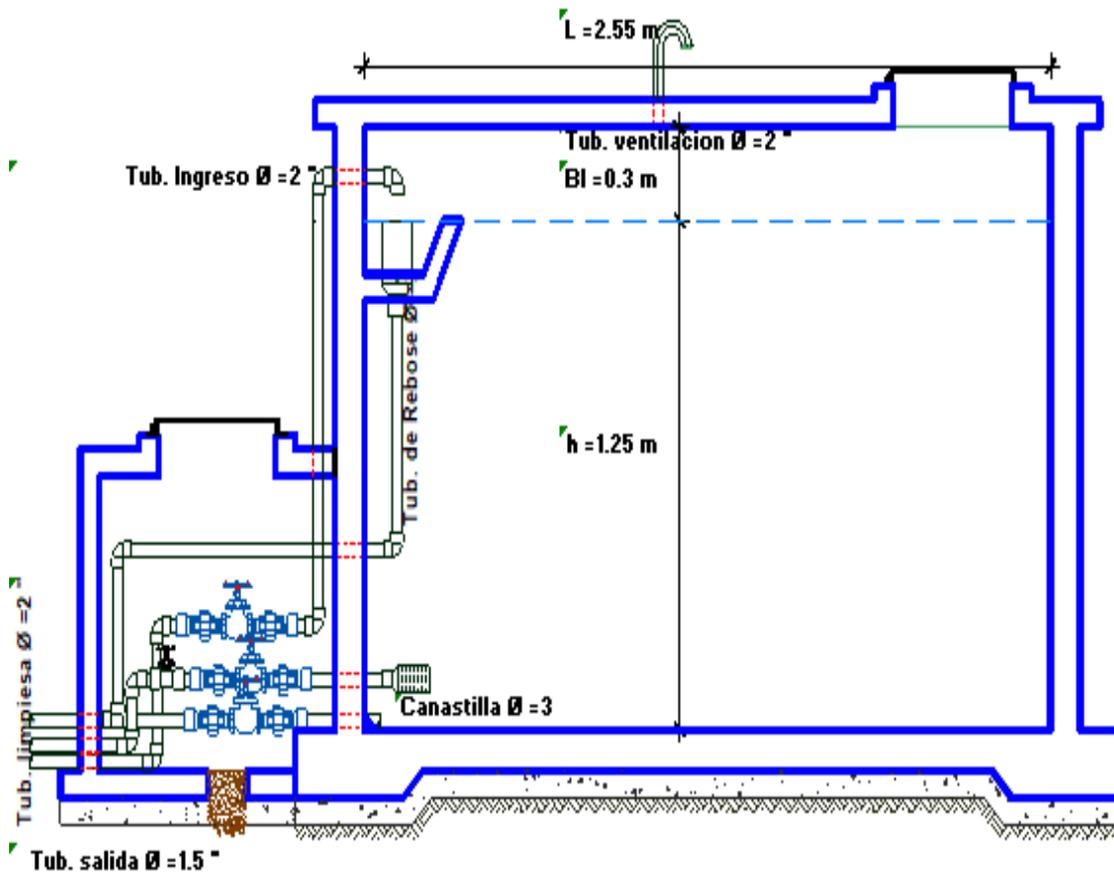


Figura 7: Diseño de reservorio

Fuente: Elaboración propia

En la determinación del **objetivo específico N°03** que consiste en diseño de la red de distribución del sistema de agua potable del anexo Nueva Alegría, Huaylingas, Frías, Ayabaca, Piura 2023, se obtiene como resultado que se utilizará tubería de diámetro de: 1", 1 ½" y ¾" la cual se repartirá en distintos tramos del mencionado sistema de agua potable.

Se sugiere utilizar la formula :  $Q_{RAMAL} = K^x \sum Q g$

En el cual:

$$K = (x - 1)^{-0.5}$$

Q RAMAL: Caudal de cada ramal ( l/ s )

Q g: Caudal por grifo ( l/ s )

K : Coeficiente de simultaneidad (Por ninguna razón el coeficiente estará por debajo a 0. 20)

X : Número de grifos  $\geq 2$

Con el propósito de no producir perdidas de cargas exageradas, aplicamos la fórmula de Mougrie para para calcular velocidades ideales para cada uno de los diámetros. Esta fórmula es aplicable en presiones para red de distribución de 20 a 50 mCa y será calculada a través de:

$$V = 1.5^x (D + 0.05)^{0.5}$$

En el cual:

V: velocidad en m / s

D: Diámetro en m

Perdida de carga en tramos:

$$hf = \frac{10.647 Q^{1.851}}{C^{1.852} D^{4.56}} L$$

En el cual:

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

C: Coeficiente de Hazen y Williams

D: Diametro en m

L: Longitud del tramo en m

Calculo de la velocidad:

$$V = 19735 \frac{Q}{D^{2.3}}$$

Estas formulas son muy importantes en el desarrollo de la tabla que se presenta enseguida.

**Tabla 4:** Cálculo de diseño de redes

TRAMO		COTA DE TERRENO		LONG. ( m )	Viviendas	Viviendas Alimentadas X	K	Q (lts/seg)	Smax ( m/m)	D ( pulg)
		INICIAL ( msnm )	FINAL ( msnm )							
R-1	CRP1	2398.17	2353.16	232.34	0.00	31	0.183	0.2241	0.193725	0.568
R-1	CRP4	2398.17	2342.12	313.86	0.00	39	0.162	0.2819	0.178583	0.630
CRP1	CRP3	2353.16	2290.02	221.05	2.00	15	0.267	0.6013	0.285638	0.761
CRP1	CRP2	2353.16	2293.19	355.81	4.00	13	0.289	0.5629	0.168545	0.830
CRP4	CRP5	2342.12	2280.19	573.24	33.00	45	0.151	0.3253	0.108035	0.739
CRP5	CRP6	2280.19	2221.35	187.84	0.00	2	1.000	0.3000	0.313245	0.573
CRP6	CRP7	2221.35	2161.15	256.03	2.00	5	0.500	0.3750	0.235127	0.663
CRP7	CRP8	2161.15	2101.30	273.65	1.00	3	0.707	0.3182	0.218710	0.632
CRP8	CRP9	2101.30	2071.30	122.56	1.00	2	1.000	0.3000	0.244778	0.604
CRP9	CRP10	2071.30	2221.14	396.10	2.00	1	0.150	0.1500	0.378290	0.423

						LGHD				
						COTA PIEZOM.				
D Comerc.	D	V ideal	V ideal	V real		INICIAL	FINAL	PRESION		
(pulg)	interior mm	(m/s)	Di m/seg	(m/s)	Hf (m)	(msnm)	(msnm)	INICIO	SALIDA	COMP
1	30.20	0.412	0.42	0.442	2.612	2398.17	2395.56	0.00	42.40	OK
3/4	30.20	0.394	0.42	0.989	21.843	2398.17	2376.33	0.00	34.21	OK
1	30.20	0.412	0.42	1.187	15.447	2353.16	2337.71	0.00	47.69	OK
1	30.20	0.412		1.111	22.004	2353.16	2331.16	0.00	37.97	OK
1	30.20	0.412		0.642	12.845	2342.12	2329.27	0.00	49.08	OK
3/4	30.20	0.394		1.053	14.667	2280.19	2265.52	0.00	44.17	OK
3/4	30.20	0.394		1.316	30.216	2221.35	2191.13	0.00	29.98	OK
3/4	30.20	0.394		1.116	23.829	2161.15	2137.32	0.00	36.02	OK
1 1/2	30.20	0.445		0.263	0.330	2101.30	2100.97	0.00	29.67	OK
1 1/2	13.48	0.445		0.132	0.295	2071.30	2071.00	0.00	28.67	OK

Para el objetivo **específico N°04** se ha propuesto determinar el costo que conllevaría realizar este proyecto, para ello se realizó el metrado respectivo de las partidas a realizarse en este proyecto, posterior a ello se realizó el cálculo de este presupuesto en el software PRESUPUESTOS.PE

Para ello se inicia con la partida de la captacion tipo manantial de Ladera

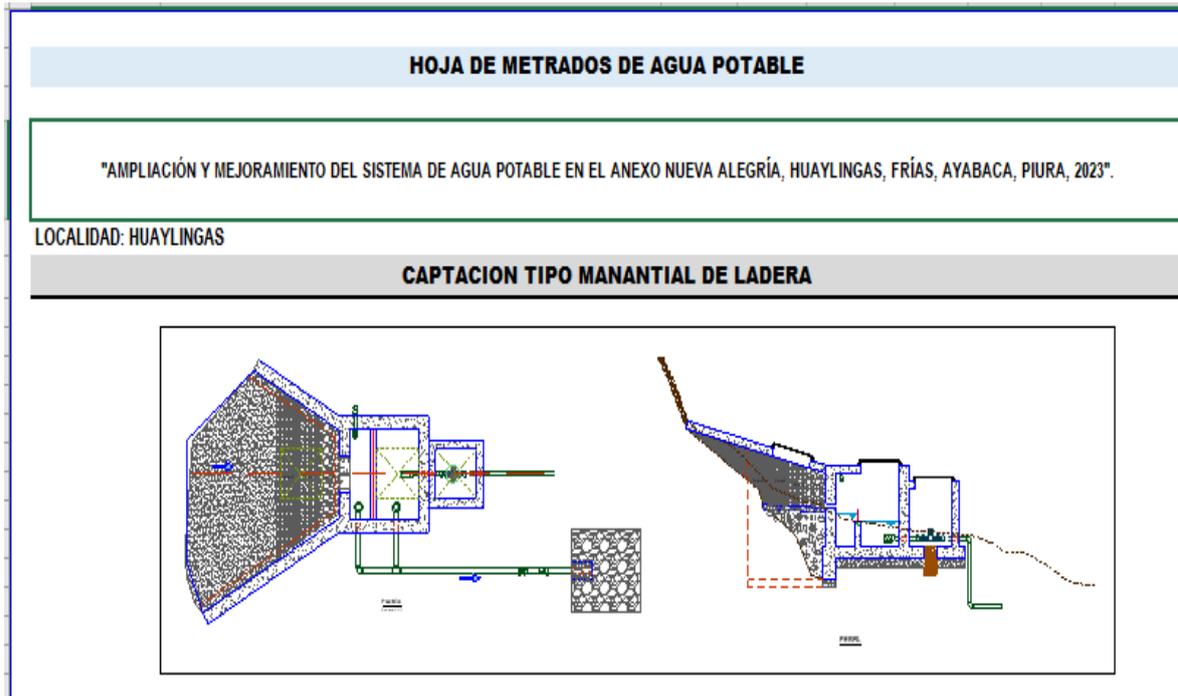


Figura 9: Diseño de reservorio

Fuente: plantilla elaboración propia

De igual manera se realizó el cálculo de los metrados respectivos de todas las partidas, así mismo este metrado se llevo al software presupuestos .pe en el cual se obtuvo un costo total de **1,225,120.18 s/**, este cálculo presupuestal lo mostramos en anexos.

### HOJA RESUMEN

**PROYECTO:** Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable en el Anexo Nueva Alegria, Huaylingas, Fria, Ayabaca, Piura, 2023  
**CLIENTE:** MORE CASTILLO NESTOR MIGUEL  
**UBICACION:** ANEXO NUEVA ALEGRIA, HUAYLINGAS FRIAS AYABACA PIURA  
**FECHA BASE:** 20-11-2023 **MONEDA:** SOLES

PRESUPUESTO BASE		
1	SUB-PRESUPUESTO 1	885,197.88
		<b>COSTO DIRECTO</b>
		885,197.88
		<b>GASTOS GENERALES 10%</b>
		88,519.79
		<b>UTILIDAD 10%</b>
		88,519.79
		<b>SUB TOTAL</b>
		1,838,237.44
		<b>IGV 18%</b>
		186,882.74
		<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>
		1,225,120.18

**SÓN: UN MILLÓN DOSCIENTOS VEINTICINCO MIL CIENTO VEINTE CON 18/100 SOLES**

## V. DISCUSIÓN

Después de haberse calculado y diseñado el sistema de agua potable, discutimos los cálculos desarrollados en esta investigación.

En lo correspondiente al primer objetivo el cual consiste en diseñar la captación y línea de conducción del sistema de agua potable en el anexo Nueva Alegría, Huaylingas, Frías, Ayabaca, Piura 2023, se logró obtener como resultado en la captación un caudal máximo horario de 0.35 lts/seg, así mismo la captación tendrá un ancho de pantalla de 90 cm, así mismo la elevación de la cámara húmeda de 1.00 metros; en lo correspondiente a la línea de conducción se tiene como resultado el diámetro para tubería el cual será de 1"; con el fin de lograr suministrar a toda la comunidad que necesita del abasto de agua potable. Así mismo estos resultados son parecidos con la investigación de Chiroque y López (2021), la línea de conducción será constituida de tubería PVC de 1 3/4" C 10 de 260 m de longitud.

Por otro lado en lo que corresponde al segundo objetivo el cual refiere en diseñar el reservorio del sistema de agua potable del anexo Nueva Alegría, Huaylingas, Frías, Ayabaca 2023, se ha obtenido como resultado un reservorio de 8 m<sup>3</sup> apto para abastecer a 67 viviendas 2 instituciones educativas, 1 centro comunal y 1 templo evangélico, este resultado se asemeja a la investigación de Montalván (2020), el cual obtiene que el reservorio tendrá que ser apoyado con un aforo de aprovisionamiento de agua de 6 m<sup>3</sup>.

Así mismo para el tercer objetivo en el que se enfoca en diseñar la línea de distribución del sistema de agua potable del anexo Nueva Alegría, Huaylingas, Frías, Ayabaca, Piura 2023, para el cual se ha obtenido como resultado que para los distintos tramos se empleara tubería de diámetro de 3/4", 1", 1/2", calculados mediante las fórmulas de Hazen y Williams, el cual va a permitir transportar el agua del reservorio hasta las viviendas consideradas en el proyecto, estos resultados mantienen relación con la investigación de Montalván (2021), en su investigación obtiene como resultados el diámetro de tuberías a usarse será de 1", 1 1/2", 3/4", 1/2"

Por último, para el cuarto objetivo se estimó calcular el presupuesto de la ampliación y mejora del sistema de agua potable en anexo Nueva Alegría, Huaylingas, Frías, Ayabaca, Piura 2023, para el cual se realizó el cálculo de metrado previo para con esos datos obtener el presupuesto en el cual se obtuvo un monto de **1,225,120.18 s/**.

## **VI. CONCLUSIONES**

- Se diseñó la captación y línea de conducción de la ampliación y mejoramiento del sistema de distribución de agua potable del anexo Nueva Alegría, Huaylingas, Frías, Ayabaca, Piura 2023, con la aplicación de la norma Os.010, en la que se obtuvo un resultado de 90 cm para el ancho de pantalla y 1.00 m para la elevación de la cámara húmeda, del mismo modo para la línea de conducción determinamos una distancia total de 555.40 m, en la cual se utilizará una tubería de 1”.
- Se diseñó el reservorio para la ampliación y mejoramiento del sistema de abasto de agua potable del anexo Nueva Alegría, Huaylingas, Frías, Ayabaca, Piura 2023, en el cual se obtuvo un reservorio de 8 m<sup>3</sup> el cual dotará a una población futura de 401 hab.
- Concluimos en diseño de red de distribución de dicho sistema de agua potable en el anexo Nueva Alegría, Huaylingas, Frías, Ayabaca, Piura 2023, se tiene que el diámetro de tuberías a utilizarse es de 1”, 1 ½”, ¾” con una longitud total de 2536.38 m
- Para el cálculo de costos y presupuesto se obtiene un monto de 1,225,120.18 s/, s/, el cual contempla todos los gastos en el transcurso de la realización de dicho plan de ampliación y mejoramiento del sistema de abasto de agua potable del anexo Nueva Alegría, Frías, Ayabaca, Piura 2023.

## **VII. RECOMEDACIONES**

- Para la captación se recomienda a los pobladores mantener cerrado el cerco perimétrico con fines de proteger la pureza del agua destinada al consumo, así mismo se sugiere a los estudiantes y profesionales diseñar cualquier sistema de agua considerando todas las normativas vigentes en propósito de alcanzar resultados más precisos.
- A los estudiantes y profesionales se recomienda realizar la visita en campo y ser partícipe de la población actual con el fin de poder calcular la capacidad del reservorio necesaria para el abastecimiento de la población.
- A los estudiantes y profesionales se recomienda que al momento de calcular la línea de distribución realizarlo respetando la normativa con el fin de obtener resultados exactos.
- A la entidad local se recomienda, a través de sus autoridades ejecutar el proyecto con fines de combatir el déficit de agua y así tener agua de calidad y de esta manera optimizar el nivel de vida de sus moradores.

## REFERENCIAS

CALLE POMA, Luz Guadalupe, et al. *Gestión y aprovechamiento del agua, respecto a las familias del Municipio de La Paz*. Tesis Doctoral. Disponible en: <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/27670>

CALDERÓN VALERA, César Deivy. Ampliación y mejoramiento del servicio de agua potable e instalación del saneamiento básico de la localidad de Monte Grande, Distrito de Sapillica–Ayabaca–Piura. 2019. Disponible en: <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/3529>

SOLANO, Moreno; EDER, Jhon. Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural del Caserío Pampa Hermosa Alta, Distrito de Usquil–Otuzco–La Libertad. 2018. Disponible en: [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCVV\\_d43cb0e1e240b059e9acb416e1f489d9](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCVV_d43cb0e1e240b059e9acb416e1f489d9)

RIOS GARCIA, George Elard. Ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable en la localidad de Chocan Centro, distrito de Ayabaca, provincia de Ayabaca–Piura–Septiembre 2019. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/18408>

PEJERREY DÍAZ, Luis Francisco. Mejoramiento del sistema de agua potable y saneamiento en la comunidad de Cullco Belén, distrito de Potoni–Azángaro–Puno. 2019. Disponible en: <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/4166>

LLONTOP CHAVESTA, Lisbet Janet; PAREDES DELGADO, Rómulo Paul. Mejoramiento y ampliación de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario para las habilitaciones urbanas Santa Victoria, Sergio Díaz y las Torres de la Molina del Sector Morro Solar bajo de la Ciudad de Jaén, Departamento de Cajamarca. 2018. Disponible en: <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/4552>

GARCIA JIBAJA, Nolmer. Diseño de la ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable en el caserío rural de Livin de Curilcas, distrito de Pacaipampa

provincia Ayabaca region Piura Septiembre 2018. Disponible en:  
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/18110>

NÚÑEZ MEJÍA, Santiago Xavier. *Análisis de la influencia de la variabilidad climática sobre la demanda de agua potable en la ciudad de Quito*. 2020. Tesis de Licenciatura. Quito: UCE. Disponible en:  
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/20686>

CUBILLOS JIMÉNEZ, Miguel Ignacio. Modelo de deterioro en tuberías de agua potable con métodos probabilísticos y de inteligencia artificial. 2022. Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/185944>

MORENO SOLANO, Jhon Eder. Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural del Caserío Pampa Hermosa Alta, Distrito de Usquil–Otuzco–La Libertad. 2018. Disponible en:  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/27172>

NORMA TÉCNICA, O. S. 010. Captación y conducción de agua para consumo humano. 2006. Lima: sn, 2006. Disponible en:  
[https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas\\_Legales/saneamiento/O.S.010.pdf](https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/saneamiento/O.S.010.pdf)

CRESPO-LAMBERT, Marianela; FERNANDEZ-RODRIGUEZ, Moraima y PEREZ-GARCIA, Luis Alberto. Evaluación de la calidad del agua para consumo humano en el poblado de Yamanigüey según ICA de Montoya. *Min. Geol.* [online]. 2022, vol.38, n.2 [citado 2023-07-14], pp.157-167. Disponible en:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S199380122022000200157&lang=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S199380122022000200157&lang=es)

AGUERO PITTMAN, Roger. *Agua potable para poblaciones rurales; sistemas de abastecimiento por gravedad sin tratamiento*. Asociación de Servicios Educativos Rurales, Lima (Peru), 1997. Disponible en:  
<https://www.ircwash.org/sites/default/files/221-16989.pdf>

EISMAN, L., et al. La investigación por encuesta. *Métodos de investigación en psicopedagogía*, 2003, p. 119-155. Disponible en: [https://www.icmujeres.gob.mx/wp-content/uploads/2020/05/leonor-Metodos-de-investigacion-en-psicopedagogia-medilibros.com\\_.pdf#page=138](https://www.icmujeres.gob.mx/wp-content/uploads/2020/05/leonor-Metodos-de-investigacion-en-psicopedagogia-medilibros.com_.pdf#page=138)

MAYA, Esther. Métodos y técnicas de investigación. 2014. Disponible en: [http://www.librosoa.unam.mx/bitstream/handle/123456789/2418/metodos\\_y\\_tecnicas.pdf?sequence=3&isAllowed=y#:~:text=Las%20t%C3%A9cnicas%20de%20investigaci%C3%B3n%20comprenden,de%20nuevas%20l%C3%ADneas%20de%20investigaci%C3%B3n](http://www.librosoa.unam.mx/bitstream/handle/123456789/2418/metodos_y_tecnicas.pdf?sequence=3&isAllowed=y#:~:text=Las%20t%C3%A9cnicas%20de%20investigaci%C3%B3n%20comprenden,de%20nuevas%20l%C3%ADneas%20de%20investigaci%C3%B3n)

Resolución ministerial N°173-2016 VIVIENDA, abastecimiento de agua potable para consumo humano en el ámbito rural. Disponible en:

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/22029/RM-173-2016-VIVIENDA.pdf>

NORMA Os.010, Captación y línea de conducción para consumo humano en:

[https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas\\_Legales/saneamiento/OS.010.pdf](https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/saneamiento/OS.010.pdf)

NORMA Os. 030. Almacenamiento de agua para consumo humano en:

[https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas\\_Legales/saneamiento/OS.030.pdf](https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/saneamiento/OS.030.pdf)

NORMA Os. 050. Redes de distribución de agua para consumo humano

[https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas\\_Legales/saneamiento/OS.050.pdf](https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/saneamiento/OS.050.pdf)

Presupuestos.pe en:

<https://presupuestos.pe/>

Chiroque y Lopez. Mejoramiento del sistema de agua potable del Centro poblado Charanal, Distrito de Chulucanas, Provincia de Morropón, Departamento Piura – 2021 en:

[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/85082/Chiroque\\_CL\\_E-L%  
c3%b3pez\\_NNA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/85082/Chiroque_CL_E-L%c3%b3pez_NNA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Montalván. Diseño de sistema de agua potable y saneamiento básico para evitar propagación de enfermedades en chaye chico-frías-Piura 2020 disponible en:

[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/63800/Montalban\\_SE-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/63800/Montalban_SE-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Universo población y muestra en:

<https://www.aacademica.org/cporfirio/18.pdf>

ANA (Autoridad Nacional del Agua) disponible en:

<https://www.gob.pe/ana>

## ANEXOS

**Tabla 6:** *Tabla de operacionalización.*

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
	<p>Mendoza y Quispe (2019), indican que el sistema de agua potable dispone de un conjunto de estructuras con el fin de suministrar el agua a la población a través de conexiones domiciliarias, así mismo engloba diversos procedimientos químicos y físicos fundamentales para asegurar que el agua sea saludable y pueda ser consumida por los seres humanos;</p>	<p>Se busca determinar si los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable están en buen funcionamiento y en óptimas condiciones.</p> <p>Se usó la técnica de observación, así como también se empleó la técnica de análisis documental (Normas y Reglamentos) y se tomó como instrumentos de recaudación de datos el formato de encuesta.</p>	<p>Captación y línea de conducción</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diámetro de acero</li> <li>- Dosificación</li> <li>- Diámetro de tubería</li> </ul>	<p>Intervalo</p>

Sistema del Agua Potable	disminuyendo así la presencia de enfermedades gastrointestinales.		Reservorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diámetro del acero</li> <li>- Dotación de agua</li> <li>- Dosificación de concreto</li> <li>- Separación del acero</li> </ul>	
--------------------------	---	--	------------	--	--

			Línea de distribución	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diámetro de tubería</li> <li>- RP7</li> </ul>	
		Se propone un diseño adecuado para la ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable.	Costos y presupuestos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de precios unitarios</li> <li>- Presupuesto de intervención</li> </ul>	

## LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO:



*Figura 10: Levantamiento topografico*



*Figura 11:* Toma de puntos para red de distribución



*Figura 12: Medición del caudal de captación.*



*Figura 13:* Marcacion de punto GPS de captación.

<b>DISEÑO HIDRAULICO DE VOLUMEN DE RESERVORIO</b>			
<b>NOMBRE PROYECTO:</b>		"Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable en el Anexo Nueva Alegria, Huaylingas, Frías, Ayabaca, Piura, 2023".	
			0.006
A.- POBLACION ACTUAL	Po =	335	0.014
B.- TASA DE CRECIMIENTO (%)	r =	0.9	0.001
C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)	t =	20	
D.- POBLACION FUTURA			395.3
$Pf = Po ( 1 + r \times t / 100 )$	Pf =	401	
E.- DOTACION (LT/HAB/DIA)	Dot. =	50	
F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)			
$Qp = Pob. \times Dot. / 86,400$	Qp =	0.23	
		0.25	
G.- CONSUMO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)			
$Qmd = 1.30 \times Qp$	Qmd =	0.33	
H.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG)			
TIPO DE FUENTE		MANANTIAL	
TIPO DE MANANTE		LADERA	
NUMERO DE MANANTES		1.00	
I.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)			
$V = 0.25 \times Qmd \times 86400 / 1000$	V =	7.11	
A UTILIZAR :	V =	8.00	M3 recomendado
J.- CONSUMO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)			
$Qmh = 1.30 \times Qmd = 2.60 \times Qp$	Qmh =	0.603	

Tabla 7: *Calculo de diseño hidráulico de reservorio.*

**DISEÑO HIDRAULICO DE LINEA DE CONDUCCION CAPTACION - RESERVORIO**

**A) DISEÑO DE POBLACION**

POBLACION ACTUAL	335	Habitantes	0.7 Familias	0.006
PERIODO DE DISEÑO	20	Años		0.014
TASA DE CRECIMIENTO	0.9	%		0.001
POBLACION FUTURA	401	Habitantes		

**B) DEMANDA DE AGUA**

POBLACION FUTURA	401	Habitantes
DOTACION	50	lt/ Día/Hab.
DOTACION DE LE		
CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL	0.23	lt./seg.
CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL TOTAL	0.25	
CONSUMO MAXIMO DIARIO	0.33	lt./seg.

**C) DISEÑO DE LINEA DE CONDUCCION**

Qmd	=	0.33	lt./seg.
Cota de Captación	=	2,512.00	m.s.n.m
Cota de Reservorio	=	2,369.00	m.s.n.m
Carga Disponible	=	143.00	m

TRAMO DISEÑO (de -a)	CLASE DE TUBERIA pvc	Longitud Total L (m)	Caudal (Qmd) (l/s)	COTA DEL TERRENO		Desnivel de Terreno (m)	Presión residual deseada (m)	Pérdida de carga de agua (hf) (m)	Pérdida de carga unitaria (hf) (m)	Diámetro Calculado (D) (Pulg)	Diámetro seleccionado (D) (Pulg)	Velocidad V m/s	Pérdida de carga unitaria hf m/m	Pérdida de carga tramo hf (m)	COTA DE PIEZOMETRICA		Presión Final (m)
				Inicial m.s.n.m.	Final m.s.n.m										Inicial (mm)	Final (mm)	
1		2	3	4	5		6	7	8	9		10	11	12	13	14	15
CAPT - RESVR	10	555.40	0.33	2512.00	2369.00	143.00	0	143.00	0.2575	8.6	1.8	1.78	0.024	13.11	2512.00	2498.89	129.89

SUMA TOTAL L= 555.40 m.

**Tabla 8:** Cálculo de diseño hidráulico de línea de conducción.

**DISEÑO HIDRAULICO DE CAPTACION**  
**ANEXO NUEVA ALEGRIA**

**a) Diseño de Población:**

Población Actual	<b>335</b>	Habitantes
Periodo de Diseño	<b>20</b>	Años
Tasa de Crecimiento	<b>0.9</b>	%
Población Futura	<b>401</b>	Habitantes

**b) Demanda de Agua:**

Población Futura	<b>401</b>	Habitantes
Dotación	<b>50</b>	Lt/Día/Hab.
Consumo Promedio Diario Anual	<b>0.25</b>	lt/seg.
Caudal Máximo	<b>0.35</b>	lt/seg.
Caudal Mínimo	<b>0.31</b>	lt/seg.
Consumo Máximo Diario	<b>0.33</b>	lt/seg.

**c) Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda (L).**

De la ecuación N° 03 y asumiendo una  $V=0.5$  m/s, se determina la pérdida de carga en el orificio, resultando  $h_o=0.02$  m. Con el valor de  $h_o$  se calcula el valor de  $Hf$  mediante la ecuación N° 04, asumiendo un  $H=0.40$  m.

$$k_0 = 1.56 \frac{V^2}{2g} = 0.02 \text{ m.}$$

$$Hf = H - h_o = 0.38 \text{ m.}$$

El valor de L se define mediante la ecuación N° 05.

$$L = \frac{Hf}{0.30} = 1.27 \text{ m.}$$

$$L = 1.30 \text{ m.}$$

**c) Ancho de pantalla (b).**  
**Cálculo del diámetro de la tubería de entrada (D).**

Para determinar el diámetro del orificio se utilizará la ecuación N° 06, asumiendo una velocidad de 0.5 m/s, y Coeficiente de Descarga  $Cd=0.80$ , así mismo el valor del área será definida como:

$$A = \frac{Q_{máx}}{Cd \cdot v} = 0.001 \text{ m.}$$

El diámetro del orificio será definido mediante:

$$D = \left[ \frac{4 \cdot A}{\pi} \right]^{1/2} = 0.0312 \text{ m.}$$

$$D = 3.12 \text{ cm.} = 1.5''$$

**Cálculo del número de orificios (NA)**

Como el diámetro calculado de 2" es igual que el diámetro máximo recomendado de 2", en el diseño se asume un diámetro de 2" que será utilizado para determinar el número de orificios (NA).

$$NA = 0^2 (3'')^2 / (0^2 (2'')^2) + 1$$

$$NA = \frac{0.81 \text{ m}^2}{(0.81 \text{ m}^2)} + 1$$

$$NA = 2.00 \quad \text{2 orificios}$$

**Cálculo del ancho de la pantalla (b)**

Conocido el diámetro del orificio (D) de 2" y el número de agujeros (NA) igual a 2 el ancho de la pantalla (b) se determina mediante la ecuación N° 11.

$$b = 2(6D) + NA \cdot D + 3D(NA - 1) = 34 \text{ pulg.}$$

$$b = 2(6D) + NA \cdot D + 3D(NA - 1) = 86.36 \text{ cm.}$$

aprox.  $b = 90 \text{ cm.}$

Para el diseño se asume una sección interna de la cámara húmeda de 0.90 m x 0.90 m, como máximo

**d) Altura de la cámara húmeda (Ht).**

Para determinar la altura de la cámara húmeda (Ht) se utiliza la ecuación N° 12.

$$Ht = A + B + D + H + E$$

Donde:

A =	10	cm.
B =	5	cm.
D =	3	cm.
E =	42	cm.

El valor de la carga requerida (H) se define mediante la ecuación N° 03.

$$H = 1.56 \frac{v^2}{2g} = \frac{1.56 Q^2 \text{ m}^4}{2g \cdot A^2}$$

Donde:

Q =	Gasto máximo diario en m³/s	( 0.0003 )
A =	Área de la tubería de salida en m²	( 0.0019635 )
g =	Aceleración de la gravedad	( 9.81 m/s² )

H =	0.0024608	m.
H =	0.25	cm.

Para facilitar el paso del agua se asumirá una  $H=40$  cm.

Reemplazando los valores identificados, la altura total Ht es de:

$$Ht = 100 \text{ cm}$$

**e) Dimensionamiento de la canastilla.**

El diámetro de la tubería de salida a la línea de conducción (Dc), es de 2". Para el diseño se estima que el diámetro de la canastilla debe ser 2 veces el "Dc", por consiguiente:

$$D \text{ canastilla} = 2 \cdot 2 = 4''$$

Se recomienda de la canastilla (L) sea mayor a 3 Dc y menor a 6 Dc.

L = 3x2 =	15.24	cm.
L = 6x2 =	30.48	cm.

Se asumió = 25 cm.  
Ancho de ranura = 5 mm.  
Largo de ranura = 7mm.

Siendo el área de la ranura (Ar) = 7x5 = 35 m²

$$Ar = 35 \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

El área total de ranuras (At) = 2 Ac, considerado Ac como el área transversal de la tubería de la línea de conducción.

$$Ac = \frac{\pi D_c^2}{4} = 0.0020 \text{ m}^2.$$

$$At = 2Ac = 0.00405 \text{ m}^2.$$

El número de las ranuras resulta:

$$N^{\circ} \text{ de ranuras} = \frac{\text{Área total de ranuras}}{\text{Área de ranuras}} = \frac{4.12-03}{3.5E-05}$$

$$N^{\circ} \text{ de ranuras} = 116$$

**f) Reboso y limpieza.**

El reboso se instala directamente a la tubería de limpia y para realizar la limpieza y evacuar el agua de la cámara húmeda, se levanta la tubería de reboso. La tubería de reboso y limpia se calculan mediante la ecuación 14.

$$D = \frac{0.71xQ^{0.38}}{hf^{0.21}}$$

Donde:

D =	Diámetro en pulgadas.	
Q =	Gasto máximo de la fuente en l/s.	( 0.35 )
hf =	Pérdida de carga unitaria en m/l.	( 0.016 m/l )

$$D = \frac{0.71xQ^{0.38}}{hf^{0.21}} \quad D = 1.13 \text{ pulg.}$$

$$D = 2 \text{ pulg. Y un cono de reboso de } 2'' \times 4''.$$

Tabla 9: Cálculo de diseño hidráulico de captación.

### HOJA DE CALCULO RED ABIERTA

Proyecto: **"Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable en el Anexo Nueva Alegria, Huaylingas, Frías, Ayabaca, Piura, 2023".**

Localidad: \_\_\_\_\_  
 Distrito: \_\_\_\_\_  
 Provincia: \_\_\_\_\_  
 Tema: **Calculo de Redes de Distribucion - RED ABIERTA**  
 Elaborado por: \_\_\_\_\_  
 Revisado por: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_

$$\Delta_f = 10,674 \cdot [Q^{1,852} / (C^{1,852} \cdot D^{4,884})] \cdot L$$

**Diámetro estimado del ramal**  
 $D = \frac{0,71 \cdot Q^{0,38}}{S^{0,21}}$   
 Donde:  
 Q = Caudal del ramal en l/s  
 D = Diámetro en pulgadas  
 S = Pendiente máxima en m/m

Se recomienda aplicar la siguiente fórmula: **GRAMAL = k \* ΣQg**

Donde:  
 $K = (n - 1)^{0,5}$

GRAMAL = Caudal de cada ramal (L/s)  
 Qg = Caudal por grifo (L/s). Este valor no será inferior a 0.10 l/s  
 k = Coeficiente de Simultaneidad. En ningún caso el

A fin de que no se produzcan pérdidas de carga excesivas, puede aplicarse la fórmula de Hazen para la determinación de las **velocidades ideales** para cada diámetro. Dicha fórmula aplicable a presiones a la red de distribución de 20 a 50 mca está dada por:

$$V = 1,5 \cdot (D + 0,002)^{0,5}$$

Donde:  
 V = Velocidad en m/seg.  
 D = Diámetro en metros.

**Pérdidas de carga en los tramos**

$$M = \frac{10,674 \cdot Q^{1,852}}{C^{1,852} \cdot D^{4,884}} \cdot L$$

Donde:  
 Q = Caudal en m³/seg.  
 C = Coeficiente de Hazen & Williams  
 D = Diámetro en metros  
 L = Longitud del tramo en metros

**Calculo de la velocidad**

$$V = 1,9735 \cdot \frac{Q}{D^{2,63}}$$

Donde:  
 V = Velocidad en m/seg.  
 Q = Caudal de paso por el tramo en l/seg  
 D = Diámetro del tramo en plg

$$K = (N - 1)^{0,5}$$

**1.0 Información Básica**

viviendas: **67 viv.**  
 N° de establecimientos: **3 (focal social y colegio)**  
 Población Actual (Pa): **335.00 hab.**  
 N° de lotes ocupados: **70.00**  
 N° de lotes desocupados: **0.00**  
 N° total de lotes: **70.00**  
 Densidad: **5.00 hab./vivienda**  
 Dotación (d): **50 lts./hab./día**  
 Consumo Máximo Diario ( Qmd ): **0.3290 lts./seg.**  
 Consumo Máximo Horario ( Qmh ): **0.5060 lts./seg.**  
 Volúmen del Reservorio ( V ): **8 m³.**  
 Consumo Unitario ( Q unit. ): **0.007229 lts./seg/viv.**

**2.0 Criterio de Diseño**

El diseño se tiene en cuenta el factor de simultaneidad, bajo el criterio de asignación de caudales en tramos terminales de menos de 30 viviendas en uso con un:  $Q = 0,15n^{0,6}K$ ; en donde: 0.15 es el caudal en litros por segundo asignado a una conexión domiciliaria. N es el número de conexiones domiciliarias del tramo. K es el coeficiente de simultaneidad, nunca inferior a 0.2. si Numero de viviendas es mayor a 30 entonces el caudal del ramal es en numero de viviendas x caudal unitario

45.00

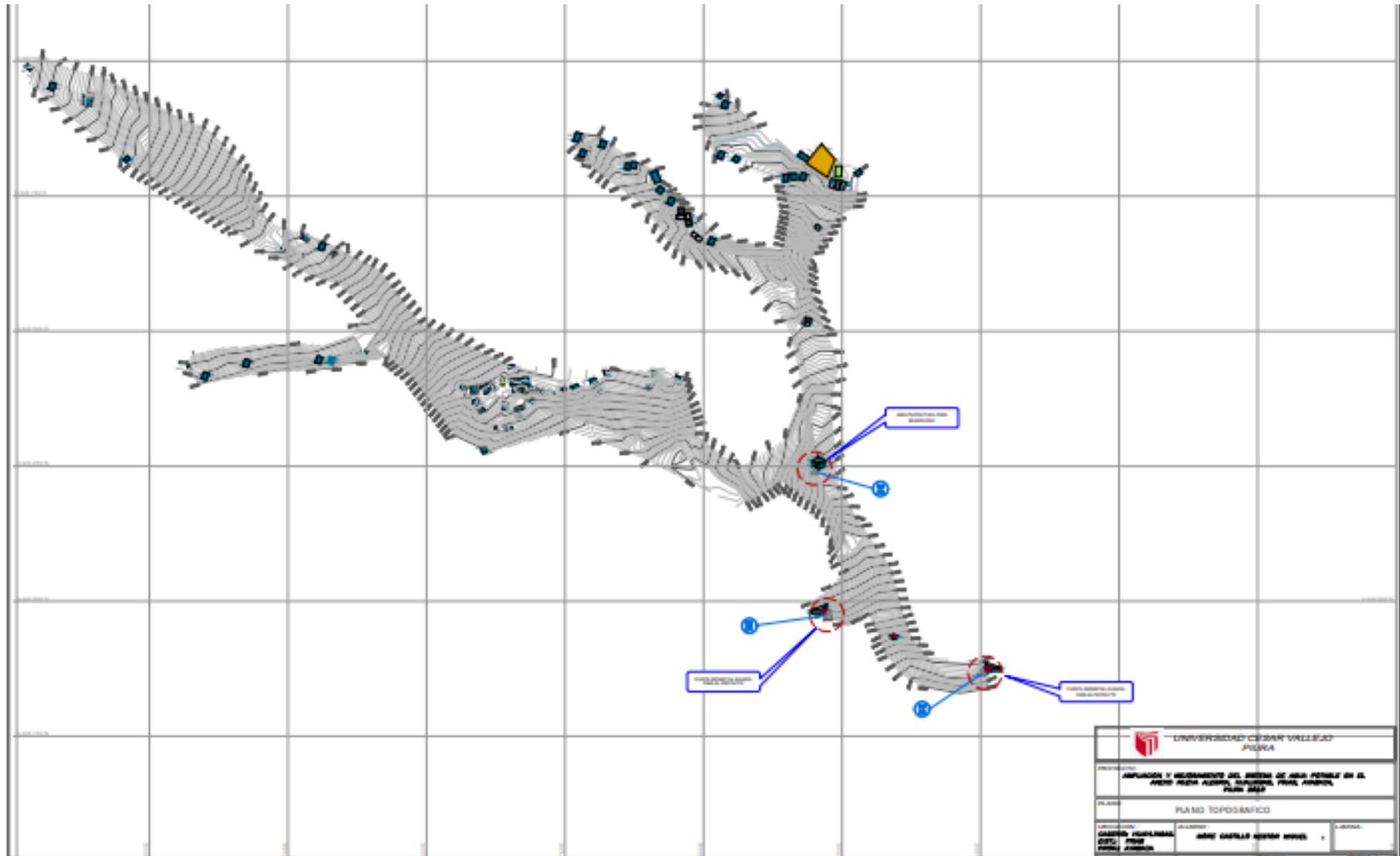
TRAMO	COTA DE TERRENO		LONG.	Viviendas	Viviendas Alimentadas X	K	Q	Smax	D	D Comerc.	D	V Ideal	V Ideal	Vreal	HE (m)	COTA PIEZOM.		PRESION	COMP		
	INICIAL	FINAL														INICIAL	FINAL				
	( mm )	( mm )														( mm )	( mm )				
R-1	CRP1	2398.17	2353.18	232.34	0.00	31	0.183	0.2241	0.193725	0.588	1	30.20	0.412	0.42	0.442	2.512	2398.17	2395.58	0.00	42.40	OK
R-1	CRP4	2398.17	2342.12	313.86	0.00	39	0.162	0.2819	0.178583	0.630	3/4	30.20	0.394	0.42	0.989	21.843	2398.17	2376.33	0.00	34.21	OK
CRP1	CRP3	2353.16	2290.02	221.05	2.00	15	0.267	0.6013	0.285638	0.761	1	30.20	0.412	0.42	1.187	15.447	2353.16	2337.71	0.00	47.69	OK
CRP1	CRP2	2353.16	2293.19	355.81	4.00	13	0.289	0.5629	0.168545	0.830	1	30.20	0.412		1.111	22.004	2353.16	2331.16	0.00	37.97	OK
CRP4	CRP5	2342.12	2280.19	573.24	33.00	45	0.151	0.3253	0.108035	0.739	1	30.20	0.412		0.642	12.845	2342.12	2329.27	0.00	49.08	OK
CRP5	CRP6	2280.19	2221.35	187.84	0.00	2	1.000	0.3000	0.313245	0.573	3/4	30.20	0.394		1.053	14.667	2280.19	2265.52	0.00	44.17	OK
CRP6	CRP7	2221.35	2161.15	256.03	2.00	5	0.500	0.3750	0.235127	0.663	3/4	30.20	0.394		1.316	30.216	2221.35	2191.13	0.00	29.98	OK
CRP7	CRP8	2161.15	2101.30	273.65	1.00	3	0.707	0.3182	0.218710	0.632	3/4	30.20	0.394		1.116	23.829	2161.15	2137.32	0.00	36.02	OK
CRP8	CRP9	2101.30	2071.30	122.56	1.00	2	1.000	0.3000	0.244778	0.604	1 1/2	30.20	0.445		0.263	0.330	2101.30	2100.97	0.00	29.67	OK
CRP9	CRP10	2071.30	2221.14	396.10	2.00	1	0.150	0.1500	0.378290	0.423	1 1/2	13.48	0.445		0.132	0.295	2071.30	2071.00	0.00	-150.14	OK

Metrado de la red según el diseño

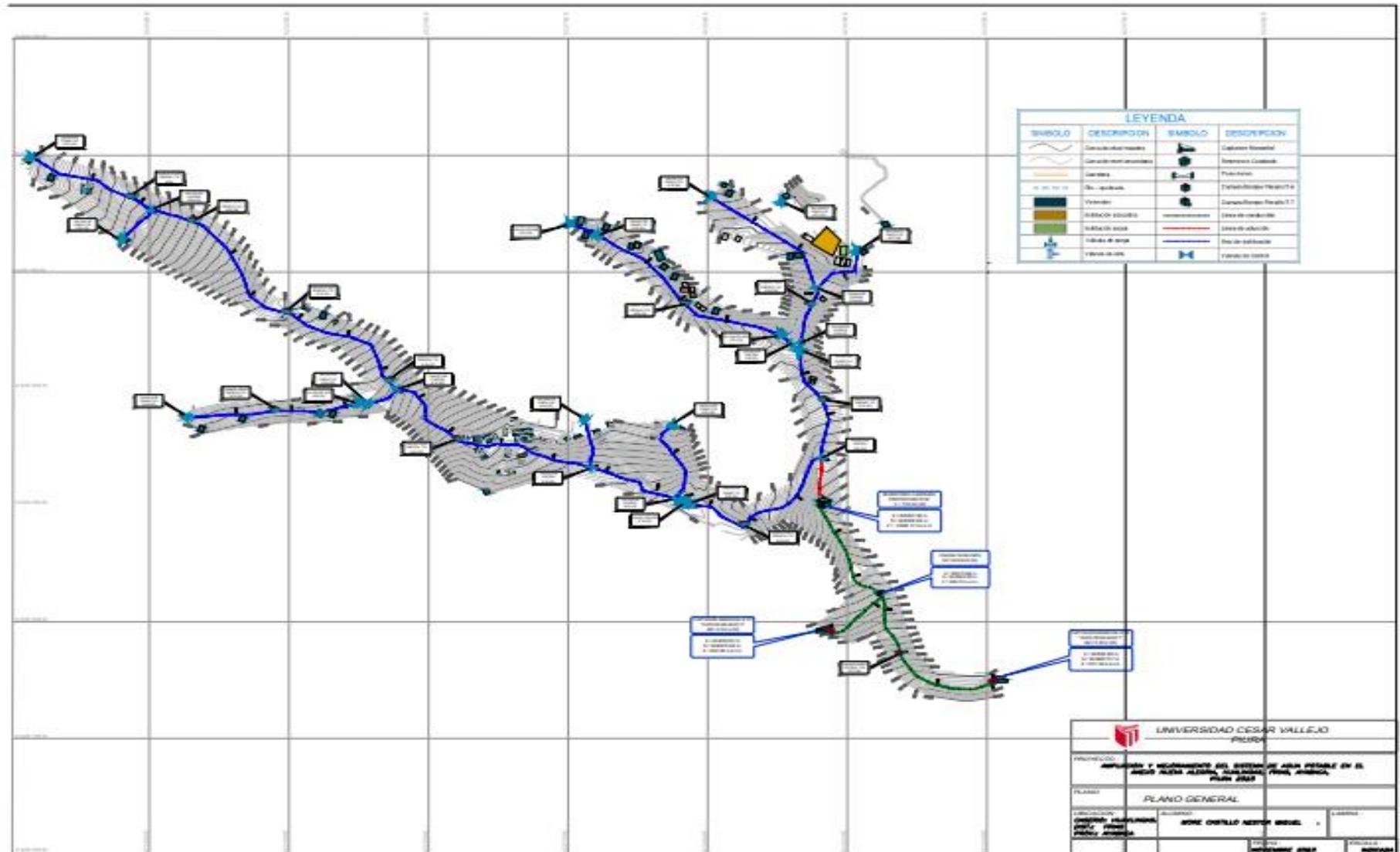
LONGITUD TOTAL DE LA RED			
total	2,536.38		
1	2,932.48	ml	CI 7.5
1/2	396.10	ml	CI 7.5
Comprobación	3,328.58	ml	GG

Tabla 10: Cálculo de redes de distribución.

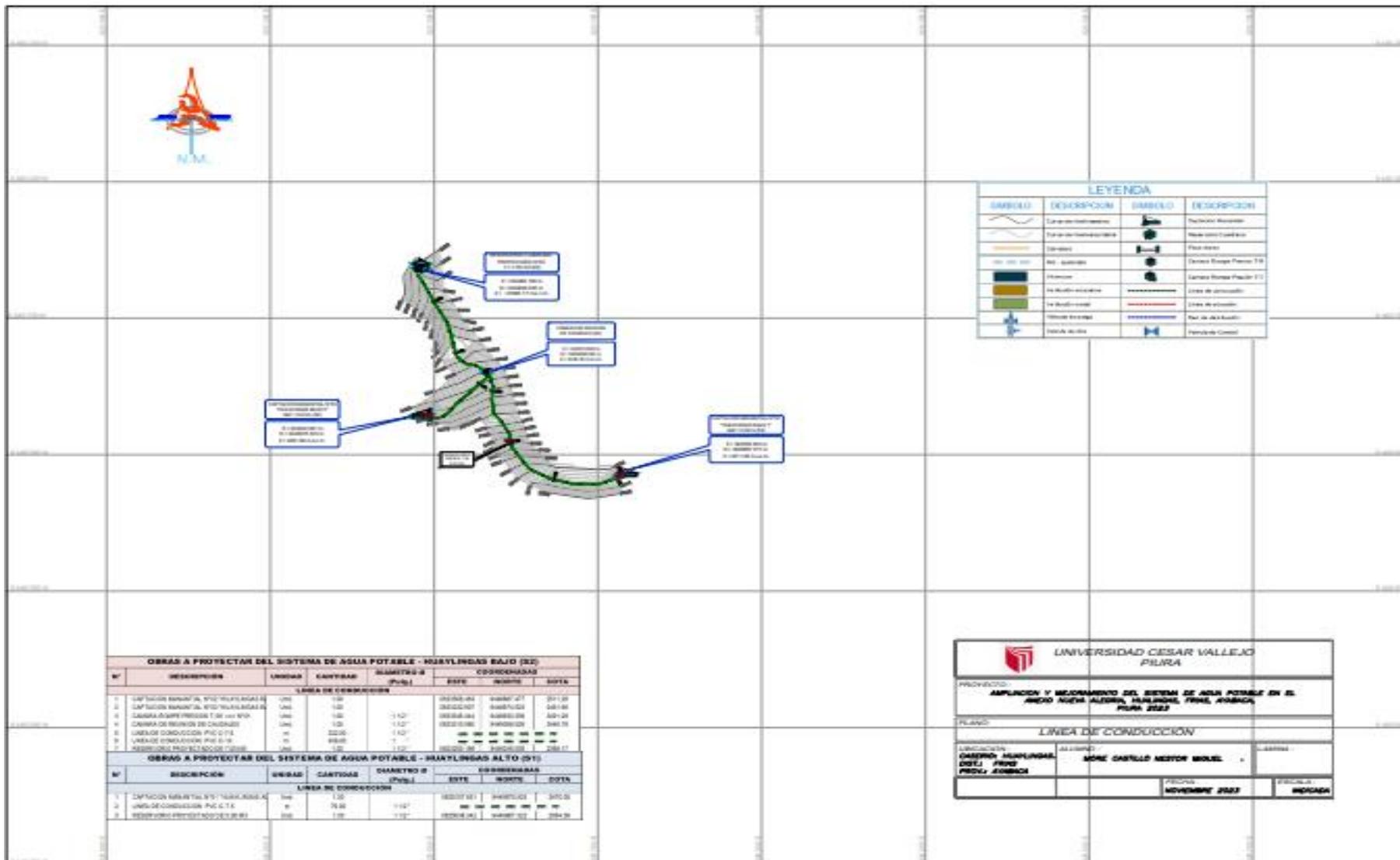
# ANEXO N°1: Plano topográfico



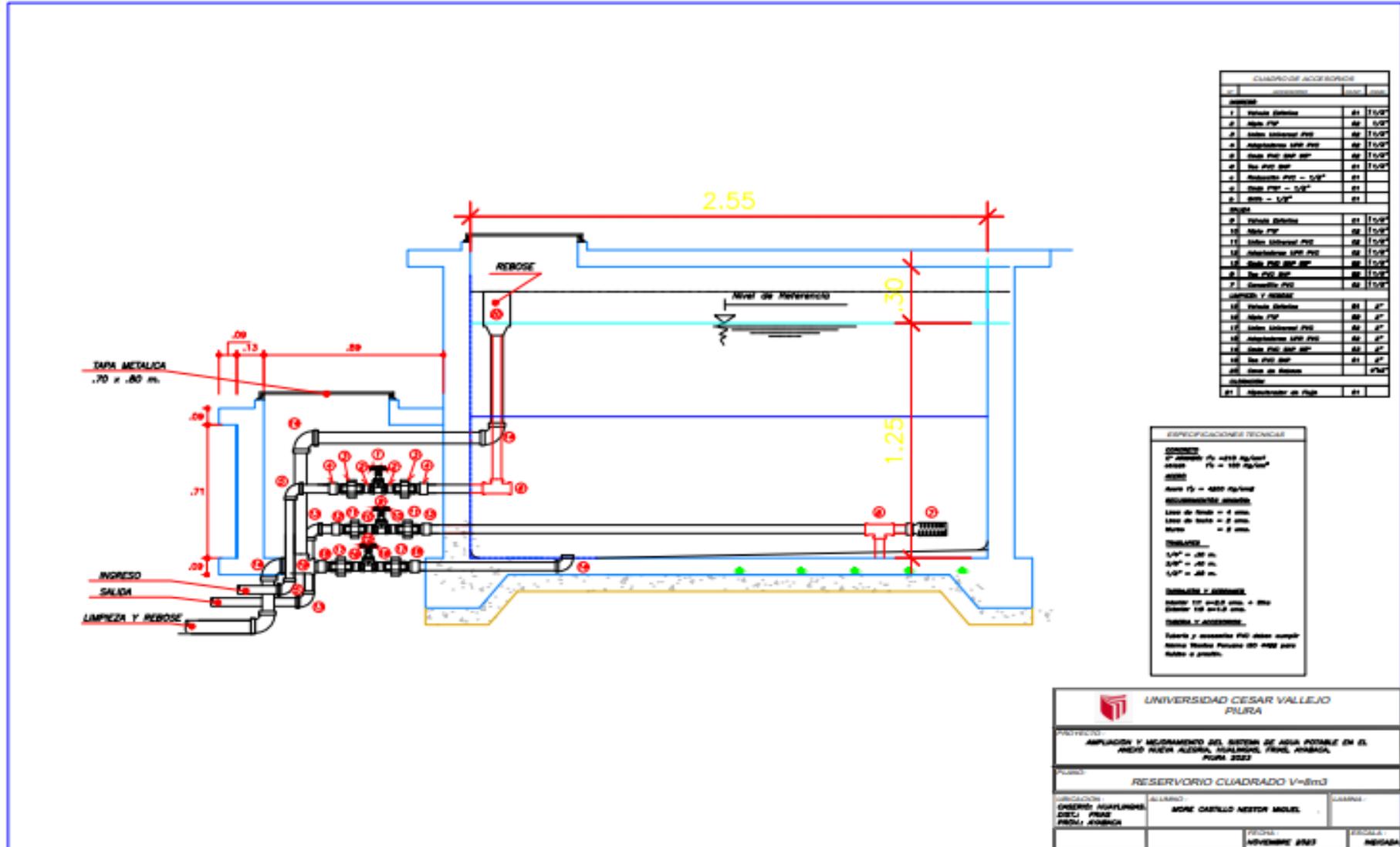
ANEXO N°2: Plano general.



**ANEXO N°3: Plano línea de conducción.**

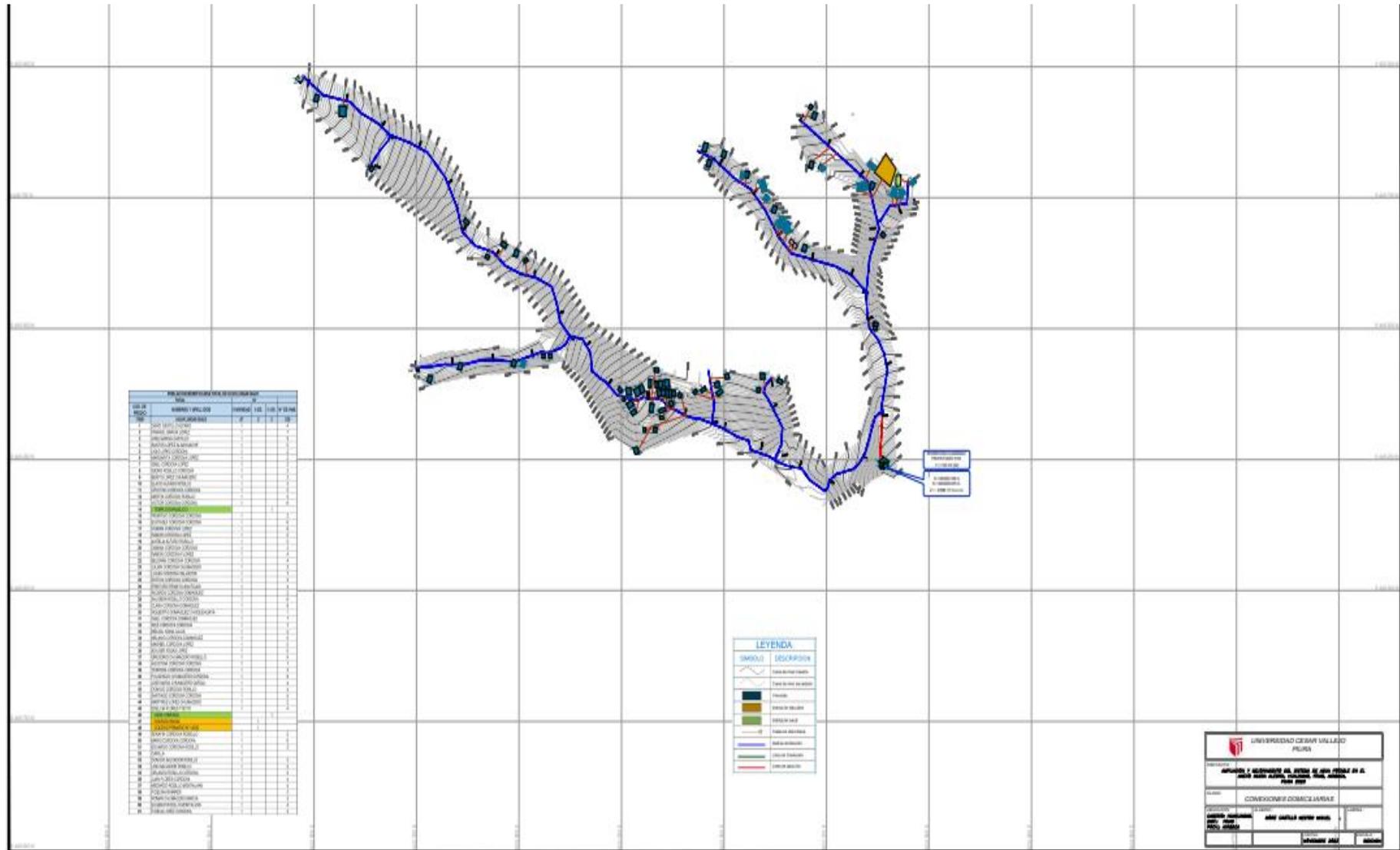


# ANEXO N°4: Plano reservorio





# ANEXO N°6: Plano de conexiones domiciliarias



## ANEXO N°7: Presupuesto

### PRESUPUESTO

PROYECTO: Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable en el Anexo Nueva Alegría, Huaylingas, Frías, Ayabaca, Piura, 2023  
 SUBPRESUPUESTO: SUB PRESUPUESTO 1  
 CLIENTE: MORE CASTILLO NESTOR MIGUEL  
 UBICACION: ANEXO NUEVA ALEGRIA, HUAYLINGAS - FRIAS - AYABACA - PIURA  
 FECHA BASE: 26-11-2023 MONEDA: SOLES

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	METRADO	CU	PARCIAL
<b>1</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>8,284.64</b>
1.1	CARTEL DE OBRA 3.60 X 7.20 M	UND	1.00	1,500.00	1,500.00
1.2	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	GLB	1.00	5,000.00	5,000.00
1.3	OFICINA, ALMACÉN, CASETA DE GUARDIANÍA	M2	48.00	37.18	1,784.64
<b>2</b>	<b>CAPTACION</b>				<b>13,273.44</b>
<b>2.1</b>	<b>TRAZO Y REPLANTEO</b>				<b>290.56</b>
2.1.1	TRAZO Y REPLANTEO	M2	128.00	2.27	290.56
<b>2.2</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,605.39</b>
2.2.1	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	M3	19.14	33.81	647.12
2.2.2	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	M2	8.00	5.05	40.40
2.2.3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 1000M	M3	38.86	23.62	917.87
<b>2.3</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>2,244.51</b>
2.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA RELLENO Y CAMARA DE RECOLECCION	M3	8.32	211.25	1,757.60
2.3.2	DADO DE CONCRETO F'C=140 KG/CM2	M3	0.58	356.24	206.62
2.3.3	PIEDRA ASENTADA CON MORTERO 1:8	M2	2.70	103.81	280.29
<b>2.4</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>4,244.42</b>
2.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	M3	2.38	309.07	735.59
2.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	40.86	32.80	1,340.21
2.4.3	ACERO CORRUGADO F'Y = 4200 KG/CM2	KG	283.48	7.65	2,168.62
<b>2.5</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>1,068.08</b>
2.5.1	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	M2	14.80	30.52	451.70
2.5.2	TARRAJEO EN EXTERIORES	M2	23.78	25.92	616.38
<b>2.6</b>	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS PARA CAPTACION</b>				<b>760.00</b>
2.6.1	SUMIN. E INSTALACION DE ACCESORIOS P/CAPTACION	UND	2.00	380.00	760.00
<b>2.7</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>1,194.21</b>
2.7.1	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60 x 0.60 M (E=1/8") SEGUN DISEÑO	UND	3.00	326.92	980.76
2.7.2	TAPA SANITARIA METALICA 40 X 40 CM.	UND	3.00	71.15	213.45
<b>2.8</b>	<b>FILTRO DE MATERIAL GRANULAR</b>				<b>794.28</b>
2.8.1	LECHO DE GRAVA	M3	3.00	264.76	794.28
<b>2.9</b>	<b>PINTURA</b>				<b>53.49</b>
2.9.1	PINTURA DE MURO EXTERIOR C/LATEX ESMALTE	M2	5.77	9.27	53.49
<b>2.10</b>	<b>CERCO PERIMETRICO</b>				<b>1,018.50</b>
2.10.1	CERCO DE PROTECCION DE ESTRUCTURAS	ML	50.00	20.37	1,018.50

## PRESUPUESTO

PROYECTO: Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable en el Anexo Nueva Alegria, Huaylingas, Frías, Ayabaca, Piura, 2023

SUBPRESUPUESTO: SUB PRESUPUESTO 1

CLIENTE: MORE CASTILLO NESTOR MIGUEL

UBICACION: ANEXO NUEVA ALEGRIA, HUAYLINGAS - FRIAS - AYABACA - PIURA

FECHA BASE: 26-11-2023

MONEDA: SOLES

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	METRADO	CU	PARCIAL
<b>1</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>8,284.64</b>
1.1	CARTEL DE OBRA 3.60 X 7.20 M	UND	1.00	1,500.00	1,500.00
1.2	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	GLB	1.00	5,000.00	5,000.00
1.3	OFICINA, ALMACÉN, CASETA DE GUARDIANÍA	M2	48.00	37.18	1,784.64
<b>2</b>	<b>CAPTACION</b>				<b>13,273.44</b>
<b>2.1</b>	<b>TRAZO Y REPLANTEO</b>				<b>290.56</b>
2.1.1	TRAZO Y REPLANTEO	M2	128.00	2.27	290.56
<b>2.2</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,605.39</b>
2.2.1	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	M3	19.14	33.81	647.12
2.2.2	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	M2	8.00	5.05	40.40
2.2.3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 1000M	M3	38.86	23.62	917.87
<b>2.3</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>2,244.51</b>
2.3.1	CONCRETO F'C=100 KG/CM2 PARA RELLENO Y CAMARA DE RECOLECCION	M3	8.32	211.25	1,757.60
2.3.2	DADO DE CONCRETO F'C=140 KG/CM2	M3	0.58	356.24	206.62
2.3.3	PIEDRA ASENTADA CON MORTERO 1:8	M2	2.70	103.81	280.29
<b>2.4</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>4,244.42</b>
2.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	M3	2.38	309.07	735.59
2.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	40.86	32.80	1,340.21
2.4.3	ACERO CORRUGADO F'Y = 4200 KG/CM2	KG	283.48	7.65	2,168.62
<b>2.5</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>1,068.08</b>
2.5.1	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	M2	14.80	30.52	451.70
2.5.2	TARRAJEO EN EXTERIORES	M2	23.78	25.92	616.38
<b>2.6</b>	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS PARA CAPTACION</b>				<b>760.00</b>
2.6.1	SUMIN. E INSTALACION DE ACCESORIOS P/CAPTACION	UND	2.00	380.00	760.00
<b>2.7</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>1,194.21</b>
2.7.1	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60 x 0.60 M (E=1/8") SEGUN DISEÑO	UND	3.00	326.92	980.76
2.7.2	TAPA SANITARIA METALICA 40 X 40 CM.	UND	3.00	71.15	213.45
<b>2.8</b>	<b>FILTRO DE MATERIAL GRANULAR</b>				<b>794.28</b>
2.8.1	LECHO DE GRAVA	M3	3.00	264.76	794.28
<b>2.9</b>	<b>PINTURA</b>				<b>53.49</b>
2.9.1	PINTURA DE MURO EXTERIOR C/LATEX ESMALTE	M2	5.77	9.27	53.49
<b>2.10</b>	<b>CERCO PERIMETRICO</b>				<b>1,018.50</b>
2.10.1	CERCO DE PROTECCION DE ESTRUCTURAS	ML	50.00	20.37	1,018.50

## PRESUPUESTO

PROYECTO: Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable en el Anexo Nueva Alegría, Huaylingas, Frías, Ayabaca, Piura, 2023  
 SUBPRESUPUESTO: SUB PRESUPUESTO 1  
 CLIENTE: MORE CASTILLO NESTOR MIGUEL  
 UBICACION: ANEXO NUEVA ALEGRIA, HUAYLINGAS - FRIAS - AYABACA - PIURA  
 FECHA BASE: 26-11-2023 MONEDA: SOLES

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	METRADO	CU	PARCIAL
4.8.1	PINTURA DE MURO EXTERIOR C/LATEX ESMALTE	M2	9.85	9.27	91.31
<b>4.9</b>	<b>CERCO PERIMETRICO</b>				<b>7,248.00</b>
4.9.1	CERCO METÁLICO CON MALLA 2"X2"NO.8	M2	64.00	113.25	7,248.00
<b>4.10</b>	<b>OTROS</b>				<b>854.44</b>
4.10.1	JUNTA DE CONSTRUCCION WATER STOP	ML	14.00	22.03	308.42
4.10.2	SUM. E INSTALACION DE TUBERIA DE VENTILACION F"G"	PTO	1.00	105.80	105.80
4.10.3	PUERTA METALICA	M2	3.00	146.74	440.22
<b>5</b>	<b>RED DE DISTRIBUCION</b>				<b>606,044.95</b>
<b>5.1</b>	<b>TRAZO Y REPLANTEO</b>				<b>11,001.00</b>
5.1.1	TRAZO Y REPLANTEO	KM	10.60	1,037.83	11,001.00
<b>5.2</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>380,293.74</b>
5.2.1	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS	ML	10,602.00	10.03	106,338.06
5.2.2	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE TUBERIA DE AGUA	ML	10,602.00	1.50	15,903.00
5.2.3	CAMA DE APOYO P/TUBERIA	ML	10,602.00	4.04	42,832.08
5.2.4	RELLENO COMPACTADO, MAT. PROPIO PISÓN MANUAL	M3	10,602.00	20.30	215,220.60
<b>5.3</b>	<b>SUM., TEN. E INST. DE TUBERIAS Y PRUEBA HIDRAULICA</b>				<b>214,750.21</b>
5.3.1	TUBERIA PVC CL 10 1"	ML	8,499.00	19.68	167,260.32
5.3.2	TUBERIA PVC CL 10 3/4"	ML	281.00	16.49	4,633.69
5.3.3	TUBO DE PVC - SAP CLASE 10, D=1 1/2"	ML	1,822.00	3.33	6,067.26
5.3.4	PRUEBA HIDRAULICA	ML	10,602.00	3.47	36,788.94
<b>6</b>	<b>CAJAS PARA VALVULAS DE CONTROL</b>				<b>38,788.38</b>
<b>6.1</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>95.20</b>
6.1.1	TRAZO Y REPLANTEO	M2	41.94	2.27	95.20
<b>6.2</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>873.81</b>
6.2.1	EXCAVACION MANUAL	M3	21.78	40.12	873.81
<b>6.3</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>				<b>4,138.67</b>
6.3.1	CONCRETO F" C=210 KG/CM2	M3	4.68	309.07	1,446.45
6.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	82.08	32.80	2,692.22
<b>6.4</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>1,280.70</b>
6.4.1	TAPA SANITARIA METALICA 40 X 40 CM.	UND	18.00	71.15	1,280.70
<b>6.5</b>	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS</b>				<b>32,400.00</b>
6.5.1	SUM. E INST. VALVULA Y ACCESORIOS	UND	18.00	1,800.00	32,400.00
<b>7</b>	<b>CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7</b>				<b>57,513.99</b>
<b>7.1</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>304.18</b>

## PRESUPUESTO

PROYECTO: Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable en el Anexo Nueva Alegria, Huaylingas, Frías, Ayabaca, Piura, 2023  
 SUBPRESUPUESTO: SUB PRESUPUESTO 1  
 CLIENTE: MORE CASTILLO NESTOR MIGUEL  
 UBICACION: ANEXO NUEVA ALEGRIA, HUAYLINGAS - FRIAS - AYABACA - PIURA  
 FECHA BASE: 26-11-2023 MONEDA: SOLES

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	METRADO	CU	PARCIAL
7.1.1	TRAZO Y REPLANTEO	M2	134.00	2.27	304.18
<b>7.2</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>6,655.46</b>
7.2.1	EXCAVACION MANUAL	M3	87.97	40.12	3,529.36
7.2.2	NIVELACION, REFINE Y COMPACTACION, PISÓN MANUAL	M2	57.75	5.05	291.64
7.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	57.75	32.21	1,860.13
7.2.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 M	M3	41.25	23.62	974.33
<b>7.3</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>2,010.37</b>
7.3.1	CONCRETO PARA SOLADOS, E=0.10 M. C.H. 1:12	M2	50.00	38.07	1,903.50
7.3.2	DADO DE CONCRETO F'C=140 KG/CM2	M3	0.30	356.24	106.87
<b>7.4</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>29,470.86</b>
7.4.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	M3	22.95	309.07	7,093.16
7.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	354.50	32.80	11,627.60
7.4.3	ACERO DE REFUERZO F'Y = 4200 KG/CM2	KG	1,392.50	7.72	10,750.10
<b>7.5</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>8,940.08</b>
7.5.1	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	M2	146.00	30.52	4,455.92
7.5.2	TARRAJEO EN EXTERIORES	M2	173.00	25.92	4,484.16
<b>7.6</b>	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS PARA CRP-7</b>				<b>4,800.00</b>
7.6.1	SUM. E INSTALACION DE ACCESORIOS EN CRP7	UND	12.00	400.00	4,800.00
<b>7.7</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>4,776.84</b>
7.7.1	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60 x 0.60 M (E=1/8") SEGUN DISEÑO	UND	12.00	326.92	3,923.04
7.7.2	TAPA SANITARIA METALICA 40 X 40 CM.	UND	12.00	71.15	853.80
<b>7.8</b>	<b>PINTURA</b>				<b>556.20</b>
7.8.1	PINTURA DE MURO EXTERIOR CILATEX ESMALTE	M2	60.00	9.27	556.20
<b>8</b>	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>				<b>45,498.14</b>
<b>8.1</b>	<b>TRAZO Y REPLANTEO</b>				<b>1,473.72</b>
8.1.1	TRAZO Y REPLANTEO	KM	1.42	1,037.83	1,473.72
<b>8.2</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>31,954.42</b>
8.2.1	EXCAVACION MANUAL	M3	406.83	40.12	16,322.02
8.2.2	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	ML	1,420.00	2.68	3,805.60
8.2.3	CAMA DE APOYO P/TUBERIA	ML	1,420.00	4.04	5,736.80
8.2.4	RELLENO COMPACTADO, MAT. PROPIO PISÓN MANUAL	M3	300.00	20.30	6,090.00
<b>8.3</b>	<b>SUM., TEN. E INST. DE TUBERIAS Y ACCESORIOS</b>				<b>12,070.00</b>
8.3.1	SUM. E INST. DE TUB. PVC SAP/NTP-399.002- Ø 1/2"- C-10	ML	1,420.00	3.50	4,970.00
8.3.2	SUMIN. E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC SAP C-10 - Ø 1/2"	UND	71.00	100.00	7,100.00

## PRESUPUESTO

PROYECTO: Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable en el Anexo Nueva Alegria, Huaylingas, Frias, Ayabaca, Piura, 2023  
 SUBPRESUPUESTO: SUB PRESUPUESTO 1  
 CLIENTE: MORE CASTILLO NESTOR MIGUEL  
 UBICACION: ANEXO NUEVA ALEGRIA, HUAYLINGAS - FRIAS - AYABACA - PIURA  
 FECHA BASE: 26-11-2023 MONEDA: SOLES

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	METRADO	CU	PARCIAL
9	PROGRAMA DE CAPACITACION SANITARIA Y MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL				11,000.00
9.1	PROGRAMA DE CAPACITACION DE EDUCACION SANITARIA	GLB	1.00	5,000.00	5,000.00
9.2	PROGRAMA DE MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	GLB	1.00	6,000.00	6,000.00
10	FLETE				40,000.00
10.1	FLETE TERRESTRE	GLB	1.00	40,000.00	40,000.00
<b>COSTO DIRECTO</b>					<b>865,197.86</b>
<b>GASTOS GENERALES 10%</b>					<b>86,519.79</b>
<b>UTILIDAD 10%</b>					<b>86,519.79</b>
<b>SUB TOTAL</b>					<b>1,038,237.44</b>
<b>IGV 18%</b>					<b>186,882.74</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>					<b>1,225,120.18</b>

SON: UN MILLON DOSCIENTOS VEINTICINCO MIL CIENTO VEINTE CON 18/100 SOLES

**ANEXO N°8:** Informe topográfico.

---

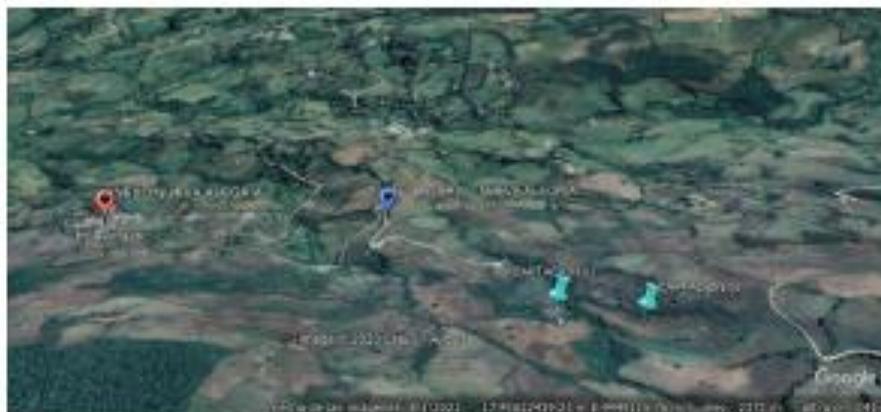
"AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO  
NUEVA ALEGRÍA, HUAYLINGAS, FRIAS, AYABACA, PIURA, 2023".

---

**INFORME DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO**

**PROYECTO**

**"Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua  
Potable en el Anexo Nueva Alegría, Huaylingas, Frias,  
Ayabaca, Piura, 2023".**



*[Handwritten Signature]*  
-----  
DENIER COMERCIAL S.R.L.  
Ingeniero Civil  
CIP N° 288475

---

INFORME TOPOGRAFICO

## 1.0. RESUMEN EJECUTIVO

En vistas de la elaboración del proyecto de tesis se realizó el Levantamiento Topográfico para el Proyecto "**Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable en el Anexo Nueva Alegría, Huaylingas, Frías, Ayabaca, Piura, 2023**"., el resultado del trabajo desarrollado se refleja en la elaboración de Planos de Planta y/o curvas de nivel, y cortes tanto longitudinales como transversales.

El levantamiento se realizó en un área con pendiente pronunciada, para ello se levantó al detalle un promedio de 1 puntos, distribuidos en 14 estaciones.

Las curvas de nivel se han trabajado a 1.00 mts.

Dicho trabajo se realizó dentro de los límites señalados por los moradores de la localidad.

Para los trabajos en el campo y gabinete se ha utilizado equipos de Tecnología reciente Estación Total Leica Tso6 y Software como Autocad Civil 3D versión 2018, Autocad versión 2018, entre otros.

## 2.0. MEMORIA DESCRIPTIVA

### 2.1.0. ASPECTOS GENERALES:

#### 2.1.1. UBICACION

La ubicación del levantamiento topográfico del proyecto

"**Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable en el Anexo Nueva Alegría, Huaylingas, Frías, Ayabaca, Piura, 2023**".

- Región : **Piura**
- Departamento : **Piura**
- Provincia : **Ayabaca**
- Distrito : **Frías**
- Caserío : **Huaylingas**
- Anexo : **Nueva Alegría**

#### 2.1.2. ANTECEDENTES.

La población de el anexo NUEVA ALEGRIA, según datos recogidos en campo no cuenta con sistema de agua potable alguno, siendo su fuente de abasto principal manantiales, sin embargo estos manantiales no abastece a toda la población ya que alrededor del 80% no cuentan con el servicio de agua potable; en razón de ello se abastecen de diversas fuentes y formas: manantiales, acequias e incluso



DENER CORDOVA CORDOVA  
Ingeniero Civil  
CIP N° 288425

de vecinos que cuentan con una pileta construida con recursos propios.

Los motivos que generaron la propuesta del proyecto son las frecuentes enfermedades relacionadas con el origen del consumo de agua en mala calidad. En el trabajo de campo se ha podido observar que la mayoría de la población carece de los servicios básicos cuyas características son los siguientes:

- Consumo de agua de mala calidad.
- Inadecuados hábitos y prácticas de higiene de la población, en relación con el uso del agua.

Actualmente los pobladores del anexo Nueva Alegría tienen una escasa cobertura de agua.



DENER CORDOVA CORDOVA  
Ingeniero Civil  
CIP N° 288425

### 2.1.3. OBJETIVOS DEL PROYECTO:

El estudio topográfico, se realizó con el objetivo de implementar la propuesta de ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable del anexo Nueva Alegría. Una vez hecho el levantamiento con los datos tomados en campo se procederá a la elaboración de planos para su respectivo diseño.

En el levantamiento topográfico se tomó lo existente en campo y BM's debidamente pintados en zonas fijas.

El Estudio Topográfico se ha ejecutado con el uso de coordenadas UTM, la misma que se ha obtenido haciendo uso de GSP Navegador Garmin 750. Y posteriormente se ha corregido con cartografía de la zona.

### 2.1.4. JUSTIFICACION DEL PROYECTO

La ejecución del proyecto, se justifica porque mejoraría el abastecimiento de agua potable, brindándole a la población una mejoría en su calidad de vida.

### 2.2.0. DESCRIPCION DEL PROYECTO.

#### 2.2.1. ACCESO A ZONA DEL PROYECTO

Para llegar al sector del proyecto partiendo desde la ciudad de Piura hay que hacer el siguiente recorrido:

DE-A	TIEMPO	VÍA	MEDIO DE TRANSPORTE
PIURA- CHULUCANAS	78 min	ASFALTADA	CUALQUIER TRANSPORTE MOTORIZADO
CHULUCANAS- FRÍAS	111 min	AFIRMADO	CUALQUIER TRANSPORTE MOTORIZADO
FRÍAS-NUEVA ALEGRIA	90 min	AFIRMADO	CUALQUIER TRANSPORTE MOTORIZADO
TOTAL	4h 39min		

### **2.2.2. CLIMA**

La zona donde se ejecuta el proyecto es típica de la sierra de Piura, con lluvias de regular intensidad entre los meses de diciembre a abril.

### **2.2.3. TOPOGRAFÍA**

El área del proyecto presenta un relieve en su mayor extensión ondulado, con características propias de la sierra, constituida por una alineación de elevaciones que forman una cadena de cerros no tan pronunciadas.



DEMER CORDOVA CORDOVA  
Ingeniero Civil  
CIP N° 288425

## **INFORME TÉCNICO**

### **LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO: "AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ALEGRÍA, HUAYLINGAS, FRÍAS, AYABACA, PIURA, 2023".**

#### **1.0. TOPOGRAFIA**

El área del proyecto presenta un relieve en su mayor extensión ondulado, con características propias de la sierra Peruana, constituida por una alineación de elevaciones que forman una cadena de cerros no tan pronunciadas.

#### **1.1 OBJETIVOS Y ALCANCES**

De acuerdo a los requerimientos los objetivos del proyecto son:

- Levantamiento topográfico que comprende el área total que tiene dominio el sistema de agua potable.

#### **1.2 INSTRUMENTOS Y EQUIPOS TOPOGRAFICOS**

Para las mediciones en la Poligonal, se ha empleado el siguiente equipo:

##### ➤ **Personal**

- 02 ingeniero.
- 01 ayudantes de campo.

##### ➤ **Equipos Topográficos**

- 01 Estaciones Total marca LEYCA modelo TS06 con sus accesorios
- 01 Navegador GPS marca Garmin Oregón 750
- 01 Trípode
- 02 Prismas con sus respectivos Bastones.

##### ➤ **Materiales**

- Una Wincha de 5 metros y una de 50 metros.
- Una Cámara Fotográfica.
- Pintura.



DEMBER CORDOVA CORDOVA  
Ingeniero Civil  
CIP N° 288425

#### **1.3 ESTACION TOTAL LEYCA Ts06**

Cuenta con las siguientes especificaciones Técnicas; Precisión Angular de 5", Memoria Interna de 10000 Puntos. alcance con Prisma 3000 m, Resolución Angular de Pantalla: Configurable 1" a 5" Accesorios que incluye: 01 Baterías / Marca Leyca 01 Cargador de Batería / Marca Leyca Ts06, 01 Cable de Transferencia de Datos, 01

Base Nivelante, Incluye Kit de Accesorios para Estación Total: Prisma y Porta prisma.

#### 1.4 GPS - GARMIN OREGON 750

12 Canales, trabaja bajo árboles, Pantalla TFT de 256 colores, (160 x 240 Pixels), Receptor GPS avanzado, 1,000 Waypoints y 50 Rutas, 10,000 Puntos de Track, Waterpolo (IPX7) - Flota, Batería AA, 18 horas de duración.

#### 1.5 HARDWARE- SOFTWARE

Equipos de Cómputo y Laptops para trabajar en el campo y gabinete con Software, tales como, Autocad Civil 3D, Autocad, entre otros.

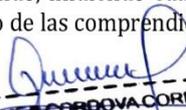
#### 1.6 GEODESIA Y TOPOGRAFÍA

##### ➤ Control Horizontal

Los planos de una determinada área de trabajo, deben ser referidos a la Red Geodésica Nacional, con este propósito se desarrolla, un Control Horizontal que permita determinar puntos de referencia con coordenadas y altura conocida.

##### ➤ Observación de Direcciones (Ángulos Horizontales)

La medición de direcciones se efectúa haciendo uso de un Equipo topográfico llámese teodolito o estación total con una precisión al segundo, midiendo cuatro reiteraciones por estación y tomándose para ello el promedio de las comprendidas entre los  $\pm 5''$  con respecto a la media



DEMBER CORDOVA CORDOVA  
Ingeniero Civil  
CIP N° 288425

##### ➤ Medición de Ángulos Verticales

Se observan ángulos verticales recíprocos midiéndose las alturas instrumentales y de señales. Se emplea un teodolito al segundo, tomándose el promedio de las lecturas, y descartando aquellas que excedieran en 10 segundos del menor valor obtenido.

##### ➤ Medición de Distancias

Se miden distancias inclinadas entre la Estación Base y los puntos a ser posesionados, utilizándose un estación total o Teodolito, tomando como dato definitivo el promedio de 05 mediciones, paralelamente se toman lecturas de información meteorológica (temperatura y presión) las mismas que se utilizan con la finalidad de efectuar correcciones por refracción. Repitiendo estos pasos en cada estación se relaciona el área de trabajo al sistema de referencia de uso nacional.

Posteriormente, se efectúan los cálculos de las coordenadas de los puntos medidos y las líneas azimutales requeridas.

➤ **Topografía**

Con el propósito de registrar los datos necesarios para ejecutar la representación de los diferentes rasgos naturales y artificiales de la zona de estudio; se realiza un levantamiento topográfico que consiste en medir en forma rápida ángulos y distancias (taquimetría) a los puntos de interés para determinar su posición y cota correspondiente.

La cota de la estación de apoyo al levantamiento topográfico debe estar referida al Nivel Medio del Mar.

➤ **Cartografía**

Los planos se presentan usando la Proyección Cartográfica DATUM de referencia World Geographic System 1984 (WGS84)

## 1.7 RESULTADOS DEL ESTUDIO TOPOGRAFICO

### 1.7.1 AREA DE TRABAJO

El trabajo se desarrolló en el anexo Nueva Alegría, específicamente dentro del área que comprende el sistema de agua potable.

### 1.7.2 PLANIFICACION

El proyecto ha sido planificado de acuerdo a lo establecido en los alcances acordados y se ha establecido con amojonamiento y pintura las estaciones topográficas con nomenclatura correlativa y marcada para su fácil identificación.

## 1.8 DESARROLLO DEL PROYECTO

El proyecto se desarrolló en dos etapas, cada una de las cuales ha sido supervisada permanentemente por el ingeniero. La primera etapa de campo y la segunda etapa de gabinete o post proceso.

## 1.9 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

### 1.9.1 ETAPA DE CAMPO

Esto se realiza para seguir un orden en el levantamiento topográfico y garantizar un trabajo de precisión.



DEINER CORDOVA CORDOVA  
Ingeniero Civil  
CIP N° 288425

Se procede a calibrar los bastones porta prismas para asegurarse que los niveles estén correctamente, esto lo hacemos haciendo uso de dos niveles de burbuja de carpintero y además controlamos la altura de trabajo.

Luego se procede a determinar dos puntos Referenciales los mismo que son obtenidos con GPS, esto con el fin de tener dos puntos de partida para iniciar el levantamiento topográfico. Entre línea de conducción, aducción, laterales y sub laterales.

Estas coordenadas son ingresadas a la Estación Total (LEICA) la coordenada de estación es la que prevalece y de ella se conserva las coordenadas Norte y Este y Cota, mientras que las coordenadas y cota del punto de Referencia es corregida con la primera lectura de la estación, pues solo utilizamos para orientación o lectura de azimut, estando ya estacionado el equipo, luego de estar estacionado, el personal de apoyo se ubica con sus bastones porta prismas ya calibrados en puntos estratégicos, de modo que la toma de datos sea lo más representativa a las condiciones topográficas, para este caso se colocan puntos en terrenos que son puntos para la lectura de la franja topográfica que para este estudio específico, El equipo empleado puede realizar lecturas con un solo prisma a 3,000.00 m pero antes de llegar a este límite se realizan las lecturas en distancias menores a esta, ubicando así estaciones, puntos en los cuales nos volveremos a estacionar, esto lo realizamos con el propósito de garantizar la precisión del levantamiento topográfico.

Las estaciones son puntos cuya ubicación es determinada por mano de obra calificada como es el Técnico de topografía, y son ubicados en puntos estratégicos que garantizan la visibilidad del tramo en medición, estos puntos son leídos con la mayor precisión posibles y para esto los prismas deben estar bien nivelados, se demarcan dos puntos, uno llamado Estación y otro Referencia, ambos son marcado y enumerados en función a las lecturas realizadas, además estos puntos son registrados en la libreta topográfica para su verificación posterior.

El cambio de estación se realiza desmontando la estación total y estacionándose en los puntos denominados estación, se verifica las coordenadas de lectura del equipo y las que se anotó, esto con el fin de evitar alguna incongruencia las lecturas, luego se da lectura a la referencia para tomar el Azimut, para verificar la precisión se da una lectura adelante en este mismo punto y se compara la lectura con las coordenadas registradas en la libreta topográfica, la misma que debe ser milimétricamente muy parecida, de no ser así se repite el procedimiento hasta alcanzar la mayor precisión, luego de obtenido la lectura optima se procede nuevamente con el levantamiento topográfico, para las lecturas de BMs se trata de que el bastón este completamente nivelado para lograr una mejor lectura.



DEIBER CORDOVA CORDOVA  
Ingeniero Civil  
CIP N° 288425

### 1.9.2 ETAPA DE GABINETE

La etapa de gabinete se realizó el procesamiento de datos y dibujos asistido por computadora haciendo uso de Software Autocad Civil 3D, Autocad, entre otro, ciñéndose a los términos de referencia que se habían estipulados para dichos trabajos.

Los trabajos de gabinete comprendieron las siguientes actividades:

- a) Revisión de las libretas de Control Horizontal y Cálculos de coordenadas.
- b) Elaboración de cuadros y gráficos.
- c) Elaboración y Revisión de planos de los resultados del Estudio.

Procesamiento de la información de campo

El procesamiento de la información topográfica se realizó con el software Autocad civil 3D 2018, el cual es un programa asistido por computadora que trabaja con el entorno del Autocad, en cuanto a la metodología del programa, la describimos a continuación:

- Se importa al programa Autocad civil la información topográfica.
- Seguidamente se procede a generar las curvas de nivel mediante una triangulación de los puntos, tomando como criterio para la unión la mínima distancia entre dichos puntos.
- Se genera el enmallado y orientación al Norte Magnético.

Toda la información tomada en el campo fue escrita en la libreta de Campo.

Esta información ha sido procesada también en la hoja de Cálculo (Excel) haciendo posible tener un archivo de cálculo y con su respectiva codificación de acuerdo a la ubicación de puntos característicos en el área que comprende el levantamiento topográfico.

Para adecuación de la información en el uso de los programas de diseño asistido por computadora se realizó una hoja de cálculo que permitió tener la información en el siguiente formato.

N° punto	Norte	Este	Elevación	Descripción
----------	-------	------	-----------	-------------

Lo que hizo posible utilizar el programa "Colección de Datos", rutina hecha en Formado CVS, para los efectos de utilizar luego los programas que trabajan en plataforma "Auto CAD Civil 3D 2018 para la confección de los mapas de curvas de nivel

Para el cálculo de la poligonal en el Sistema UTM se requirió lo siguiente:

- Resumen de las Direcciones Horizontales.
- Zenitales, que como el anterior es un extracto de las distancias inclinadas observadas y los ángulos verticales observados en el campo.
- Las distancias inclinadas medidas con la estación total se corrigieron.



DEMER CORDOVA CORDOVA  
Ingeniero Civil  
CSP N° 288425

Para el cálculo de reducción de distancias, se trasladaron los datos del formato de campo al formato de cálculo de elevaciones, tanto de los ángulos verticales observados, así como de las distancias inclinadas corregidas.

Se procedió a calcular la excentricidad vertical debido a la diferencia existente entre la altura del instrumento y altura de la mira visada.

Las distancias horizontales y verticales o desniveles se obtuvieron por las fórmulas:

$$\begin{aligned} DH &= st \cdot \cos H \\ DV &= st \cdot \sin H \end{aligned}$$

Dónde:

- DH = Distancia horizontal
- DV = Distancia vertical o desnivel
- St = Distancia inclinada corregida
- H = Angulo medio



- Considerando que el error de cierre vertical está dado por la suma de desniveles positiva y negativa que en una poligonal cerrada debe ser igual a cero. Este error de cierre vertical debe ser compensado distribuyéndose la corrección proporcional a las longitudes de los lados de la poligonal.

### Cálculo de Coordenadas Planas

- Con los Azimuts planos o de cuadrícula y realizados los ajustes por cierre azimutal y hechas las correcciones necesarias a los ángulos observados y a las distancias horizontales se transformaron los valores esféricos a valores planos procediéndose luego al cálculo de las coordenadas planas mediante la fórmula:

$$\begin{aligned} DN &= d \cos ac \\ DE &= d \sin ac \end{aligned}$$

Dónde:

- ac = Es el azimut plano o de cuadrícula
- d = Distancia de cuadrícula
- DN = Incremento o desplazamiento del Norte
- DE = Incremento o desplazamiento del Este

Estos valores se añaden a las coordenadas de un vértice para encontrar la del vértice siguiente y así sucesivamente hasta completar la poligonal.

### Compensación

Debido al Error de Cierre Lineal, las coordenadas calculadas deben corregirse mediante una compensación, que consiste en distribuir ese error proporcionalmente a la longitud de cada lado.

$$C = \frac{d \times eN \text{ ó } eE}{\Sigma d}$$

#### Donde

D = es la distancia de un lado

$\Sigma d$  = es la suma de las distancias o longitud de la poligonal

eN y eE=son los errores en Norte y en Este respectivamente.

La compensación de errores de cierre en las poligonales se muestra en los cuadros de Cálculos de Coordenadas Planas UTM.

### Digitación de Información de Campo

Mediante los utilitarios de Software, para transferir información de Levantamiento Topográfico, almacenada en la memoria del equipo, se ha copiado al sistema de red de microcomputadora.

Seguidamente se verifica la conformación de datos, y procesa para determinar las coordenadas U.T.M. de los puntos de apoyo de la red y para la conformación del relieve topográfico (Curvas de Nivel).

### Confección de Mapas de Curvas de Nivel

Luego de los pasos anteriores y con el uso del programa "AutoCAD Civil", se procesaron los datos para la elaboración del Mapa a Curvas de Nivel, de acuerdo a las necesidades del proyecto. De esta manera se confeccionaron los planos en un ambiente gráfico de computadoras, que consideramos Standard como es el AUTOCAD Civil 3D.

La información tomada en el campo con una estación total marca Leyca, todos los puntos fueron codificados y almacenados en la memoria del equipo, datos conforme se presenta en el terreno.

Se ha tenido cuidado al tomar la información del terreno a fin de obtener un módulo que representa lo más posible al terreno existente para el diseño de estructuras.

Los puntos tomados conforman una especie de reticulado para que las curvas reflejen exactamente la configuración del terreno existente.

#### 1.10 DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS DE PLANOS.

- ✓ Descripción de contenidos de plano.
- ✓ Plano de ubicación.
- ✓ Plano de planta y curvas de nivel y detalles.
- ✓ Plano de perfiles longitudinal.



DEIVER CORDOVA CORDOVA  
Ingeniero Civil  
CIP N° 288425

### **1.11 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Para los trabajos en el campo y gabinete se ha utilizado equipos y Software, especializados tales como, AutoCAD Civil 3D versión 2018, AutoCAD versión 2018, entre otros.

Se recomienda tener en consideración de los tiempos climatológicos para la ejecución de los trabajos y realización de la obra, además los acarrees para los materiales tener en consideración para el presupuesto.



DEMER CORDOVA CORDOVA  
Ingeniero Civil  
CIP N° 288425

## **ANEXO FOTOGRAFICO**



01.TOMA DE PUNTOS DE RED DE DISTRIBUCION



02.TOMA DE PUNTOS CON ESTACIÓN TOTAL

  
-----  
**DEMIER CORDOVA CORDOVA**  
Ingeniero Civil  
CIP N° 288425



03. INSTALACION DE ESTACION TOTAL



04. INSTALACION DEL EQUIPO TOPOGRÁFICO

  
DEIMER CORDOVA CORDOVA  
Ingeniero Civil  
CIP N° 288425

**ANEXO N°10: Estudio de suelos.**



**ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS:  
"AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL  
SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO  
NUEVA ALEGRÍA, HUAYLINGAS, FRÍAS,  
AYABACA, PIURA, 2023".**



**SOLICITA:**  
**MORE CASTILLO NESTOR MIGUEL**  
**DIRECCIÓN:**  
**ANEXO NUEVA ALEGRIA-HUAYLINGAS**  
**DISTRITO:**  
**DISTRITOS DE FRIAS**  
**PROVINCIA:**  
**AYABACA**

**Piura, noviembre 2023**





# ZION ICG S.A.C.

INGENIERIA CIVIL GEOTÉCNICA  
RUC: 20605705554

## INDICE

1. ASPECTOS GENERALES	4
1.1. OBJETIVO Y ALCANCE DEL ESTUDIO	4
1.2. UBICACIÓN Y ACCESO	4
2. ASPECTOS GEODINAMICOS	5
2.1. GEODINÁMICA INTERNA	5
2.1.1. Sismicidad	5
2.1.2. Zonificación sísmica	6
3. GEOTECNIA Y MECÁNICA DE SUELOS	9
3.1. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO	9
3.1.1. Fase de Campo	9
3.1.1.1. Excavación de calicatas	9
3.2. FASE DE LABORATORIO	10
3.3. RESULTADOS	11
3.3.1. Perfiles estratigráficos	11
3.3.2. Análisis Granulométrico por tamizado	11
3.3.3. Límites de Consistencia (ASTM-D-4318)	12
3.3.4. Clasificación de suelos SUCS	12
3.3.5. Contenido de Humedad Natural	12
3.3.6. Capacidad Portante Y Presión De Trabajo (P <sub>t</sub> )	13
3.4. ENSAYOS ESPECIALES	14
3.4.1. Licuación de Suelos	14
3.4.2. Esponjamiento De Suelos	15
3.4.3. Potencial de Expansión o de Colapso	15
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	16
5. BIBLIOGRAFIA	17



*[Firma]*  
Yochuan Ramon  
Remarqueson  
de JACO



Calle San Miguel 5N Sander - Huancatamba - Pura



Oficina: Calle Huallaga N° 155 Mz. 01 AA.HH. Pachitea 2do. - Pura



979976309



# ZION ICG S.A.C.

INGENIERIA CIVIL GEOTÉCNICA  
RUC: 20605705554

## 1. ASPECTOS GENERALES

El presente informe de mecánica de suelos forma parte del proyecto: "AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ALEGRÍA, HUAYLINGAS, FRÍAS, AYABACA, PIURA, 2023", donde se llevó a cabo el reconocimiento, recopilación bibliográfica, evaluación y análisis respecto a mecánica de suelos del área de estudio.

### 1.1. OBJETIVO Y ALCANCE DEL ESTUDIO

El objetivo principal es determinar las propiedades físicas y mecánicas de los suelos, que constituyen el soporte donde se realizará el proyecto: "AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ALEGRÍA, HUAYLINGAS, FRÍAS, AYABACA, PIURA".

### 1.2. UBICACIÓN Y ACCESO

El área geográfica en la que se ubica la zona de estudio es el sector Nueva Alegria-Huaylingas.

Cuadro N° 1: Ubicación Política

ANEXOS	NUEVA ALEGRÍA, HUAYLINGAS
DISTRITO	FRÍAS
PROVINCIA	PROVINCIA
DEPARTAMENTO	PIURA

Fuente: Elaboración propia

#### Acceso al área de estudio

El acceso al área de estudio puede realizarse en vehículo tipo camioneta con un tiempo aproximado de 3 Horas desde la localidad de Piura hasta el centro distrito de Frías se encuentra a 106 km de la ciudad de Piura.



*[Handwritten Signature]*  
Ingeniero Civil Geotécnico  
RUC: 20605705554  
CP: 20031



# ZION ICG S.A.C.

INGENIERIA CIVIL GEOTÉCNICA  
RUC: 20605705554

Figura N° 1: Ubicación Satelital del Proyecto



Fuente: Google earth

## 2. ASPECTOS GEODINAMICOS

### 2.1. GEODINÁMICA INTERNA

#### 2.1.1. Sismicidad

El Perú está ubicado sobre el borde occidental costero de Sudamérica entre Ecuador y Chile; ocupando un área de subducción activa de corteza oceánica bajo la margen Continental, esta actividad de subducción representa la principal causa de los sismos en el Perú. La subducción que se produce en la costa peruana se desarrolla a lo largo del límite de convergencia entre la placa Sudamericana y la placa de Nazca. En el norte del Perú la subducción es del tipo sub horizontal y se produce con un ángulo promedio de 30° hasta una profundidad de 107 km y prosigue con un desplazamiento horizontal de 650 km de longitud. En la figura N° 2 se observa la Distribución de Máximas Intensidades en el Perú, desarrollado por Alva (1974).

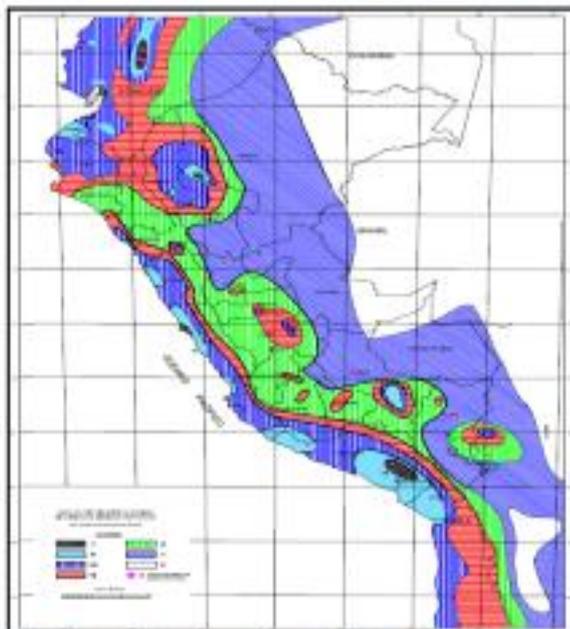




**ZION ICG S.A.C.**

INGENIERIA CIVIL GEOTÉCNICA  
RUC: 20605705554

Figura N° 2: Mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas.



Fuente: Alva, 1974.

### 2.1.2. Zonificación sísmica

El área de estudio se encuentra ubicada en la zona 4, según la Zonificación Sísmica del Perú correspondiente a la Norma E. 030-2016 (ver figura N° 3).





**ZION ICG S.A.C.**

INGENIERIA CIVIL GEOTÉCNICA  
RUC: 20605705554

Figura N° 3: Zonas Sísmicas Norma E. 030 -2016.



Fuente: INDECI - Norma E - 030.

Cuadro N° 2: Factores de la Zona "Z".

Factores de la Zona "Z"	
ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

Fuente: Norma E - 030 Diseño Sísmorresistente.

De acuerdo a la E - 030 Diseño Sísmorresistente tenemos los siguientes perfiles de suelo.



*[Signature]*  
Ingeniero Espinosa Ramos  
Ingeniero Civil Geotécnico  
DIP. 20421



Calle San Miguel S/N Sondor - Huancatamba - Puno



Oficina: Calle Huallaga N° 155 No. 01 AA.HH. Pachitea 2do. - Puno



979576309



# ZION ICG S.A.C.

INGENIERIA CIVIL GEOTÉCNICA  
RUC: 20605705554

Cuadro N° 3: Perfiles de Suelos y Parámetros.

Tipo	Descripción	S	Ts(SEG)	Z
S0	Roca Dura	0.80	0.3	0.45
S1	Rocas o suelos muy rígidos	1.00	0.4	0.45
S2	Suelos intermedios	1.05	0.6	0.45
S3	Suelos flexibles o con estratos de gran espesor	1.10	1.0	0.45
S4	Suelos excepcionalmente flexibles	-	-	-

Fuente: Norma E - 030 Diseño Sismo resistente.

Dónde:

S: Factor Suelos

Ts: Período Predominante

Z: Factor de Zona

Cuadro N° 4: Valores de S y Tp para Suelos en Zona del Proyecto.

Tipo	Descripción	S	Tp(seg)	Clase de Suelo
S1	Rocas o suelos muy rígidos	1.00	0.4	Rocas parcialmente alteradas
S2	Suelos intermedios	1.05	0.6	Gravas y arenas
S3	Suelos Blandos	1.10	1.0	Arcillas y arenas

Fuente: Norma E - 030 Diseño Sismoresistente.

Analizando los resultados de laboratorio obtenemos los siguientes parámetros sísmicos del proyecto.

Cuadro N° 5: Resumen de los Parámetros de la Zona de Estudio.

Factores	Valores
Parámetros de zona	Zona 4
Factor de zona	Z(g)=0.45
Tipo de suelo	S3
Amplificación del suelo	S=1.10

Fuente: Norma E - 030 Diseño Sismoresistente.



*[Firma]*  
Ingeniero Civil Geotécnico  
RUBEN ALVARO  
DIP. 204237



Calle San Miguel S/N Sondor - Huancatamaba - Piura



Oficina: Calle Huallaga N° 155 Mz. 01 AA.HH. Pachitea 2do. - Piura



979676309



**ZION ICG S.A.C.**

INGENIERIA CIVIL GEOTÉCNICA  
RUC: 20605705554

Figura N° 4: Ubicación de calicatas



### 3.2. FASE DE LABORATORIO

Las muestras extraídas de cada excavación se remitieron al laboratorio de mecánica de suelos, para establecer los parámetros físico-mecánicos en base de las recomendaciones el cual procede a los usos específicos, en conformidad con la Norma E 50 Suelos y cimentaciones, Norma E 30 Diseño sísmo resistente. Los ensayos para mecánica de suelos es el siguiente:

Cuadro N° 7: Normatividad de Ensayos para Suelos.

Análisis	Norma
Contenido de Humedad Natural	ASTM D – 2216
Análisis Granulométrico	ASTM D – 422
Límites de Consistencia	ASTM D – 4318
Clasificación SUCS	ASTM D – 2487
Peso Unitario	ASTM D – 1587

Fuente: Elaboración propia.





**3.3.1. Perfiles estratigráficos**

Se ejecuto a partir de datos obtenidos mediante las 02 excavaciones manuales, ya sean de corte natural o con equipos en el terreno que muestran las rocas que conformar la columna estratigráfica, mediante las cuales se puede reconstruir la estratigrafía del subsuelo, acorde con la profundidad.

CALICATA C-1				
De [m.]	A [m.]	SIMBOLO		DESCRIPCIÓN ESTRATIGRÁFICA
		SUCS / AASHTO	GRÁFICO	
0.00	3.00	ML / A-7		Limo inorgánico de baja plasticidad de color beige con grumos, sin nivel freático una humedad de 15.50%.

CALICATA C-2				
De [m.]	A [m.]	SIMBOLO		DESCRIPCIÓN ESTRATIGRÁFICA
		SUCS / AASHTO	GRÁFICO	
0.00	3.00	SC / A-2-4		Arena arcillosa de color gris de grano fino con pocos grumos, sin nivel freático y una humedad de 16.12%.

**3.3.2. Análisis Granulométrico por tamizado**

Los ensayos de granulometría realizados en el laboratorio tienen por finalidad determinar en forma cuantitativa la distribución de las partículas del suelo de acuerdo a su tamaño confirmando que son suelos de grano medio (arenas S) y suelos de grano fino (limos M). (Ver anexo – Formato).





### 3.3.3. Límites de Consistencia (ASTM-D-4318)

La plasticidad es el contenido de arcillas en las muestras. Los límites de consistencia son:

- Límite Líquido: ASTM-D-423
- Límite Plástico: ASTM-D-424

Los ensayos de este tipo permiten expresar cualitativamente el efecto de la variación del contenido de humedad en las características de plasticidad de un suelo cohesivo. Los ensayos se efectúan en la fracción de muestra de suelo que pasa la malla N° 40. La obtención de los límites líquido y límite plástico de una muestra de suelo permiten determinar un tercer parámetro que es el índice de plasticidad. (Ver anexo – Formato de ensayos de laboratorio).

### 3.3.4. Clasificación de suelos SUCS

Esta clasificación unificada de suelos consiste en determinar mediante el análisis granulométrico el tipo de material constituido por el suelo en caso de ser de granulometría fina que pasa más de 50% la malla N 200 o gruesa si es retenida en >50% de la malla N.º 200 y dar su respectiva equivalencia en nomenclatura definida por la Clasificación. En el área del proyecto se han encontrado suelos tipo: Limos inorgánicos (ML) y arena arcillosa (SC). (Ver anexo – Formato de ensayos de laboratorio).

### 3.3.5. Contenido de Humedad Natural

El contenido de humedad determina la presencia de agua en los poros de los granos respecto a la textura del suelo, determinando una mayor densidad, el mismo que depende de la relación de vacíos, ubicación de la muestra en profundidad y de factores climáticos, por lo que las humedades son del momento, presentamos el cuadro resumen de clasificación en donde tienden a ir de 15.50% a 16.12% de rango, teniendo una humedad media. (Ver anexo – Formato de ensayos de laboratorio).

Cuadro N° 8: Parámetros Mecánicos

CALICATA	PROFUNDIDAD (m)	GRANULOMETRIA			LL (%)	LP (%)	IP (%)	SUCS	HUMEDAD (%)
		GRAVAS (%)	ARENA (%)	FINOS (%)					
C-1	0.00-3.00	0.00	27.33	72.67	26.05	18.35	7.70	ML	15.50
C-2	0.00-3.00	0.00	67.67	32.33	35.80	21.78	14.02	SC	16.12



*[Firma]*  
Ingeniero Civil Geotécnico  
RUC: 20605705554  
CP: 20127



**ZION ICG S.A.C.**

INGENIERIA CIVIL GEOTÉCNICA  
RUC: 20605705554

### 3.3.6. Capacidad Portante Y Presión De Trabajo (Pt)

La capacidad portante es la carga que puede soportar el suelo sin que su estabilidad se vea amenazada. Para el cálculo de la capacidad portante aplicamos el Método de TERZAGHI, todo tipo de suelo, para cimentaciones superficiales (Falla local) para zapatas, condiciones críticas y tenemos:

(\*) Texto: Campos Rodríguez

SEGÚN TERZAGHI :

$$q_u = C N_c + q N_q + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma$$

siendo:

- C = Cohesión (kg/cm<sup>2</sup>)
- N<sub>c</sub>, N<sub>q</sub>, N<sub>γ</sub> = Factores de capacidad de carga
- D<sub>f</sub> = Profundidad de desplante (m)
- B = Ancho de zapata (m)
- γ = Peso unitario (kg/m<sup>3</sup>)
- q = Esfuerzo efectivo (kg/cm<sup>2</sup>)
- N, F = No se encuentra.

Donde Pt = q<sub>u</sub>/3.00 (factor de seguridad) en kg/cm<sup>2</sup>.

Por ser condiciones críticas (falla local) se utilizarán las siguientes formulas del texto Mecánica de Suelos por Campos Rodríguez con las correcciones respectivas:

#### Parámetros portantes:

Los valores portantes el método de prueba es desarrollado para la determinación de la resistencia al corte de un suelo, indispensable para conocer la capacidad admisible del terreno como son: Angulo de fricción interna (Phi), Cohesión y peso Unitario se obtienen con los métodos: se trabaja con el método de los anillos se encuentra el peso unitario, con el penetrómetro manual hallamos la cohesión = C (Kg/cm<sup>2</sup>), así como el peso volumétrico = (γ gr/cm<sup>3</sup>), a continuación, se explica:





## A) COHESIÓN y PESO UNITARIO

Los valores de cohesión (Kg/cm<sup>2</sup>) se determinan mediante el ensayo de la determinación de la resistencia al corte del suelo mediante 3 probetas, empleando el equipo de Penetrómetro manual (Debidamente calibrado).

En los cuadros siguientes se puede visualizar los valores obtenidos. (Ver anexos )

Cuadro N° 9: Resumen parámetros portantes

Calicatas	C (Kg/cm <sup>2</sup> )	Ø (°)	γ (gr/cm <sup>3</sup> )
C - 01	0.10	23	1.75
C - 02	0.20	25	1.73

Cuadro N° 10: Valores de Capacidad Admisible en Terreno Natural

Calicata	Df (m)	B (m)	Qu (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pt (kg/cm <sup>2</sup> )
C - 1	3.0	1.0	2.53	0.84
C - 2	3.0	1.0	4.10	1.37

Fuente: Elaboración propia.

## 3.4. ENSAYOS ESPECIALES

### 3.4.1. Licuación de Suelos

Se refiere a la pérdida de la capacidad portante del suelo desencadenado por un sismo de regulares características, principalmente de intensidad VII, el mismo que se correlaciona también con el nivel freático existente o de poca profundidad, entonces para que ocurra la licuación, la resistencia del suelo debe ser NULA o muy pequeña cuando y este sea un material de grano fino no plástico. Sin embargo, en nuestro caso los suelos son limosos y arenas arcillosa, la ausencia del nivel freático, lo que indica que este fenómeno de Licuación en este tipo de suelos investigados será nulo.





## 3.4.2. Esponjamiento De Suelos

En el texto de Valle Rodas "Carreteras Calles y Aeropistas", el autor define hinchamiento que es lo mismo que esponjamiento.

"En las excavaciones o cortes, al extraer un suelo o material rocoso se observa que aumenta el volumen, debido a que el suelo o roca estuvieron consolidados en forma natural o artificial (Compactados)". En el cuadro N° 12 se presenta los valores de esponjamientos para cada una de las excavaciones que son del C-1 al C-2.

Cuadro N° 11: Resultados de Esponjamiento

Calicata	Profundidad (m)	Esponjamiento (%)
C - 1	0.00-3.00	33.71
C - 2	0.00-3.00	31.21



*[Firma]*  
Ingeniero Civil Geotécnico  
Miguel Ángel Flores  
DIP. 20437

## 3.4.3. Potencial de Expansión o de Colapso

### Suelos Expansivos.

Estudios realizados por Holtz y Gibbs en el Bureau of Reclamation han permitido explicar la relación que existe entre la expansividad de las arcillas relacionadas con el Índice Plástico e Índice de Contracción. La expansividad de un suelo provoca el levantamiento de las estructuras civiles y el colapso de los mismos, por efectos de saturación y/o contracción, actuando principalmente en suelos arcillosos.

Cuadro N° 12: Suelos Expansivos.

Grado de expansión	Limite Líquido	Índice de Plasticidad	Expansión (%Total de cambio de volumen)
Bajo	<30	0 - 15	< 10
Medio	30-40	10 - 35	10 - 20
Alto	40-60	20 - 55	20 - 30
Muy alto	>60	> 35	> 30

Fuente: Clasificación de suelos expansivos (Modificado de Holtz & Gibbs, 1956; Chen, 1975).





Cuadro N° 13: Resumen de Propiedades Especiales.

Calicata	Profundidad (m)	Expansividad	Grado De Expansión
C-1	0.00-1.50	5.13	BAJO
C-2	0.00-1.50	9.45	BAJO

Fuente: Elaboración propia.

#### 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El lugar de estudio corresponde a la zona 4 de acuerdo al mapa de zonificación sísmica de Perú, la zona es sísmicamente activa por encontrarnos en el cinturón de fuego del pacífico y la interacción de las placas de Nazca y Sudamericana generan movimientos telúricos de diferentes intensidades, caracterizada por una deformación cortical al estar dentro del radio de afectación de la deflexión de Huancabamba, el factor de la zona es 0.45g, tipo de suelo S3 y Amplificación del suelo 1.10.
- En lo que respecta a la Mecánica de suelos se realizaron tres excavaciones manuales a una profundidad de 3.0 m, los materiales encontrados son: limos inorgánicos (ML) y arenas arcillosas (SC). Plasticidad baja, con el grado de expansión bajo en la calicatas no se encontró nivel freático.
- La capacidad admisible para la cimentación encontrada fue menor de 1 kg/cm<sup>2</sup> por ello que se necesita un mejoramiento para la cimentación.
- El esponjamiento de los materiales varía desde 31.21 a 33.71, la humedad natural es de media varía desde 15.50% a 16.12%.
- Se recomienda el mejoramiento de la cimentación con una sobre excavación de 0.50 de capa de hormigón compactado al 95% de su Proctor en capas de 20 cm y un solado de 0.10 cm.

# ZION ICG



*[Firma]*  
Ingeniero Civil Geotécnico  
Zion ICG S.A.C.  
CIP 20622





# ZION ICG S.A.C.

INGENIERIA CIVIL GEOTÉCNICA  
RUC: 20605705554

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO ASTM D-422	
PROYECTO:	*AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEJO NUEVA ALEGRIA, HUAYLINCAS, PIURA, AYABACA, PIURA, 2027
SOLICITA:	MOORE CASTILLO NESTOR MIGUEL
TRINCHERA:	C - 1 ( 0.00 - 3.00 ) RESERVORIO
UBICACIÓN:	DISTRITOS DE PIURA Y AYABACA
FECHA:	PIURA, NOVIEMBRE DEL 2021

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

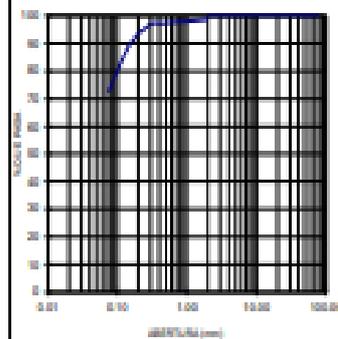
PESO ORIGINAL	200.00
PESO SECADO	90.00
PESO PERDIDO POR LIXIVADO	210.00

TAMIZ		C - 1 ( 0.00 - 3.00 ) RESERVORIO			
STANDARD N°	TAMIZO mm.	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
2"	50.800	0	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.500	0	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.500	0	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.750	0	0.00	0.00	100.00
Nº6	2.500	0	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.000	0	0.00	0.00	100.00
Nº20	0.850	3.9	1.95	1.95	98.05
Nº40	0.425	0.1	0.11	1.73	97.27
Nº60	0.250	0.00	0.00	1.00	96.97
Nº100	0.150	22.30	7.43	10.47	89.53
Nº200	0.075	50.60	16.97	27.33	72.67
PLATO		128.00	72.67	100.00	0.00
TOTAL		200.00	100.00		



*[Signature]*  
 Ingeiero Civil en Geotecnia  
 N° 10000000000000000000  
 01/2021

CURVA GRANULOMETRICA



MUESTRA	C - 1
GRAVA	0.00
ARENAS	27.33
LIMOS - ARCILLAS	72.67
LIMITE LIQUIDO	20.00%
LIMITE PLASTICO	18.00%
INDICE DE PLASTICIDAD	2.00%
PESO ESPECIFICO	2.70
CLASIFICACION UNCS	ML
CLASIFICACION AXHTU	A-7
OBSERVACIONES	
LIMO INORGANICO DE BAJA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON CON GRUPO, SIN NIVEL PLASTICO UNA HUMEDAD DE 15.50%.	
NORMAS	
NTP 100.114 (ASTM D 422) - NTC 6 107 (ANALISIS GRANULOMETRICO) - NTC 6 106 ( PESO DE MUESTRA)	



# ZION ICG S.A.C.

INGENIERIA CIVIL GEOTÉCNICA  
RUC: 20605705554

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS	
ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D-422	
PROYECTO:	"AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ALEGRÍA, HUAYLINGAS, FRÍAS, AYABACA, PIURA, 2023"
SOLICITA:	MORE CASTILLO NESTOR MIGUEL
CALICATA:	C - 02 ( 0.00 - 3.0 m) CAPTACION
UBICACIÓN:	DISTRITOS DE FRÍAS Y AYABACA
FECHA:	PIURA, NOVIEMBRE DEL 2023.

## ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

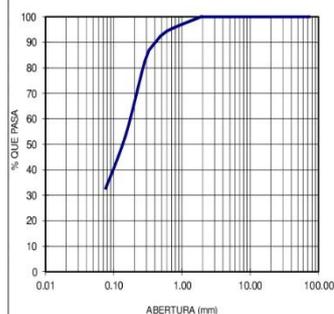
PESO SECO INICIAL	300.00
PESO SECO LAVADO	212.20
PESO PERDIDO POR LAVADO	87.80

TAMIZ C - 02 ( 0.00 - 3.0 m) CAPTACION					
STANDARD N°	TAMAÑO mm.	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.200	0	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.500	0	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.500	0	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	0	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.750	0	0.00	0.00	100.00
Nº8	2.360	0	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.000	0	0.00	0.00	100.00
Nº20	1.900	0	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.600	16.8	5.60	5.60	94.40
Nº40	0.420	12.1	4.03	9.63	90.37
Nº50	0.300	17.30	5.77	15.40	84.60
Nº100	0.150	92.70	30.90	46.30	53.70
Nº200	0.075	64.10	21.37	67.67	32.33
PLATO		97.00	32.33	100.00	0.00
TOTAL		300.00	100.00		



*[Signature]*  
Florencia Yajahuana Huaman  
INGENIERA GEÓLOGA  
CIP. 234727

### CURVA GRANULOMETRICA



MUESTRA	C - 02
GRAVAS	0.00
ARENAS	67.67
LIMOS - ARCILLAS	32.33
LIMITE LÍQUIDO	35.80%
LIMITE PLÁSTICO	21.78%
INDICE DE PLASTICIDAD	14.02%
PESO ESPECÍFICO	2.60
CLASIFICACIÓN SUCS	SC
CLASIFICACION AASHTO	A-2-4

### OBSERVACIONES

ARENA ARCILLOSA DE COLOR GRIS DE GRANO FINO CON POCOS GRUMOS, SIN NIVEL FREÁTICO Y UNA HUMEDAD DE 16.12%.

### NORMATIVA

NTP 339.134 (ASTM D 422) - MTC E 107 (ANALISIS GRANULOMÉTRICO) - MTC E 106 (PESO DE MUESTRA)



Calle San Miguel S/N Sondor - Huancabamba - Piura



Oficina: Calle Huallaga N° 155 Mz. 01 AA.HH. Pachitea 2do. - Piura



979976309



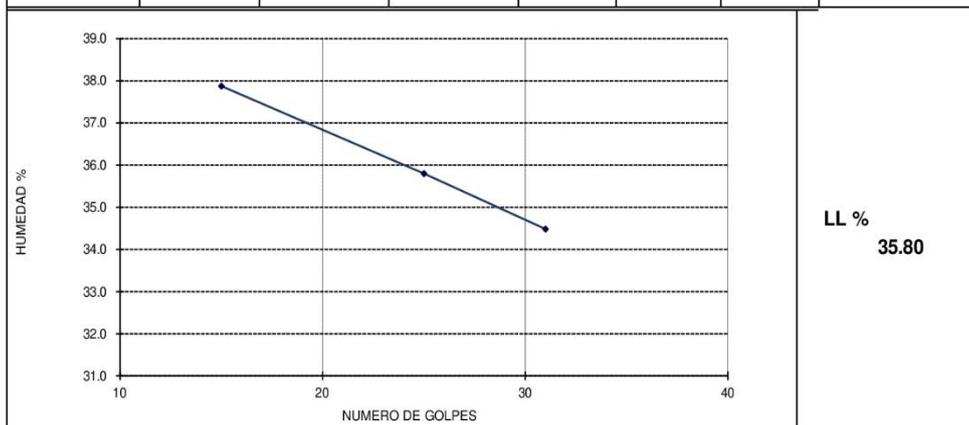
# ZION ICG S.A.C.

INGENIERIA CIVIL GEOTÉCNICA  
RUC: 20605705554

## LIMITES DE ATTERBERG

PROYECTO	:	"AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ALEGRÍA, HUAYLINGAS, FRIAS, AYABACA, PIURA, 2023"
SOLICITANTE	:	MORE CASTILLO NESTOR MIGUEL
UBICACIÓN	:	DISTRITOS DE FRIAS Y AYABACA
CALICATA	:	C - 2 ( 0 - 3.0 m) Captacion
FECHA	:	PIURA, NOVIEMBRE DEL 2023.

1.- LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
15	A-7	30.20	25.53	4.67	13.20	12.33	37.88
25	A-5	29.80	25.50	4.30	13.50	12.00	35.80
31	A-6	30.90	26.40	4.50	13.35	13.05	34.48



2.- LIMITE PLASTICO		ASTM D424-59					
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	L.P. %
G - 8	29.41	26.70	2.71	14.20	12.50	21.68	21.78
G - 9	28.49	25.87	2.62	13.90	11.97	21.89	

3.- INDICE DE PLASTICIDAD IP= LL - LP **14.02 %**



*[Signature]*  
 FRIAS - AYABACA  
 INGENIERA GEÓLOGA  
 CIP: 234727



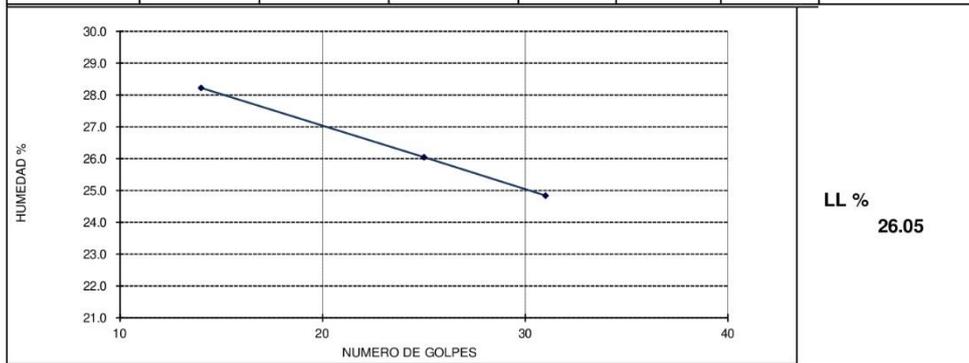
**ZION ICG S.A.C.**

INGENIERIA CIVIL GEOTÉCNICA  
RUC: 20605705554

**LIMITES DE ATTERBERG**

<b>PROYECTO</b>	:	"AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ALEGRÍA, HUAYLINGAS, FRÍAS, AYABACA, PIURA, 2023"
<b>SOLICITANTE</b>	:	MORE CASTILLO NESTOR MIGUEL
<b>UBICACIÓN</b>	:	DISTRITOS DE FRIAS Y AYABACA
<b>CALICATA</b>	:	<b>C - 01 ( 0 - 3.00m) Reservorio</b>
<b>FECHA</b>	:	PIURA, NOVIEMBRE DE 2023.

1.-LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
14	H - 6	34.45	32.37	2.08	25.00	7.37	28.22
25	H - 13	39.41	34.03	5.38	13.37	20.66	26.05
31	H - 11	31.56	27.88	3.68	13.06	14.82	24.84



2.- LIMITE PLASTICO		ASTM D424-59					
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	L.P. %
G - 8	30.05	27.58	2.47	13.95	13.63	18.12	<b>18.35</b>
G - 12	28.22	25.95	2.27	13.75	12.20	18.59	

**3.- INDICE DE PLASTICIDAD** IP= LL - LP **7.70 %**





**HUMEDAD NATURAL**

PROYECTO	:	"AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ALEGRIA, HUAYLINCAS, FRÍAS, AYABACA, PIURA, 2023"
UBICACIÓN	:	DISTRITOS DE FRÍAS Y AYABACA.
SOLICITANTE	:	MORE CASTILLO NESTOR RICARD.
MUESTRA	:	CALICATA C - 1, C - 2
FECHA	:	PIURA, NOVIEMBRE 2023

MUESTRA	PROF. (m)	TARRO Nº	PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)			PESO (Gr.)		HUMEDAD %
			+SUELO HUMEDO	+SUELO SECO	VACIO	AGUA	SUELO SECO	
C - 1	0.00 - 1.50	25	250.00	222.00	41.40	28.00	180.00	15.50
C - 2	0.00 - 1.50	18	240.00	212.00	38.32	28.00	173.68	16.12

Ingeniero Civil Geotécnico  
 MORE CASTILLO NESTOR RICARD  
 RUC: 20605705554  
 CP: 20423



**ESPONJAMIENTO**

PROYECTO : "AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ALEGRÍA, HUAYUNGAS, FRÍAS, AYABACA, PUJRA, 2023"

SOLICITA : MORE CASTILLO NESTOR MIGUEL

UBICACION: DISTRITOS DE FRÍAS Y AYABACA.

MUESTRA: C-01, C-02

FECHA: PUJRA, NOVIEMBRE DEL 2023.

CALETA	MUESTRA	DENSIDAD SUBLTA	DENSIDAD COMPACTA	ESPONJAMIENTO	ESPONJAMIENTO (%)
		P(g)/V(2,000 p) (gr/cm <sup>3</sup> )	P(g)/V (2000) (gr/cm <sup>3</sup> )	$\left( \frac{\text{Densidad compactada} - \text{Densidad suelta}}{\text{Densidad compacta}} \right) \times 100$	
C-01	M-1	1.16	1.75	33.71	33.71%
C-02	M-1	1.19	1.73	31.21	31.21%



*[Firma]*  
 NESTOR MIGUEL MORE CASTILLO  
 INGENIERO CIVIL GEOTÉCNICO  
 RUC: 20605705554  
 EXP. 204327



PESO UNITARIO				
PROYECTO :	AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ALORÍA, HUAYLANDI, IRMÁ, AYABACA, PUNO, 2021			
USUARIO :	MUNICIPIO CRISTÓBAL MESTIZO MIGUEL			
MUESTRA :	C-1 RASO A-D-2			
LICITADOR :	DISTRITO DE IRMÁ Y AYABACA			
FECHA :	PUNO, NOVIEMBRE DEL 2021.			
ESTRUCTURA	CRACKS	F (g)	V (cm <sup>3</sup> )	FAI (g/cm <sup>3</sup> )
CANAL	C-1(M-1 (Ø 20-1.50-m))	805.00	208.00	1.75
	C-2(M-2 (Ø 20-1.50-m))	805.00	208.70	1.73

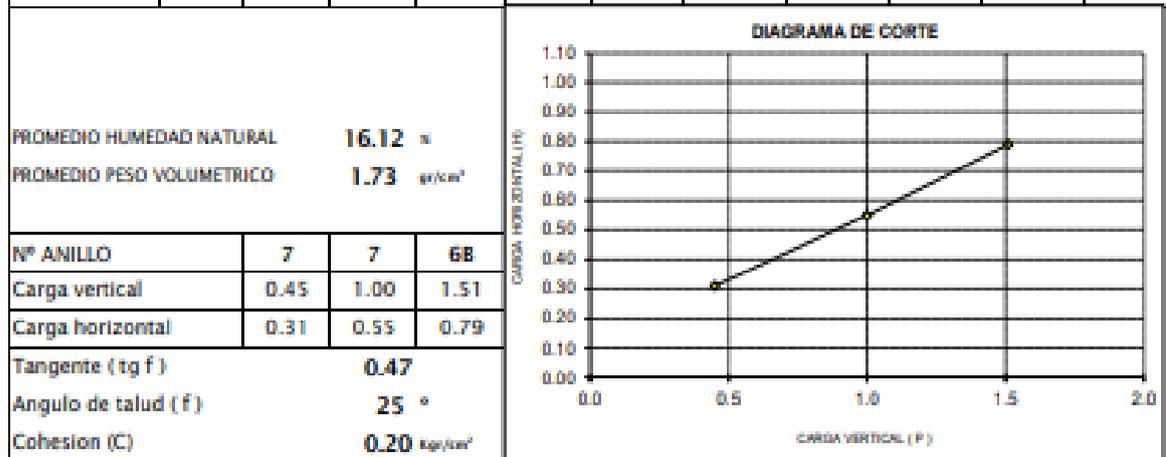




## ENSAYO DE CORTE DIRECTO

PROYECTO	:	"AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ALEGRÍA, HUAYLINGAS, FRIAS, AYABACA, PIURA, 2023"	
UBICACIÓN	:	DISTRITOS DE FRIAS Y AYABACA	
SOLICITANTE	:	MORE CASTILLO NESTOR MIGUEL	
MUESTRA	:	CALICATA C - 2	PROF. 0.00 - 3.00 m.
FECHA	:	PIURA, NOVIEMBRE DE 2023	

HUMEDAD NATURAL						PESO VOLUMETRICO (con anillo)					
TARA	C.+ M.H.	C.+ M.S.	AGUA	P.M.S.	W	Nº ANILLO	PESO ANILLO	P. ANILLO+ M	PESO M.	VOL. ANILLO	gr/cm <sup>3</sup>
38.40	245.00	216.32	28.68	177.92	16.12	3	44.1	131.0	86.9	50.32	1.73
						8	45.2	132.0	86.8	50.32	1.72
						68	44.2	133.4	89.2	51.32	1.74





**ZION ICG S.A.C.**

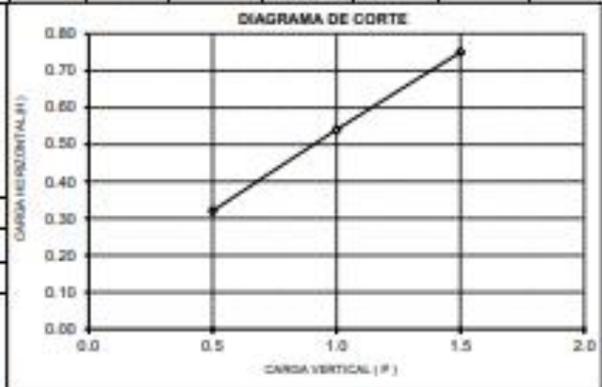
INGENIERIA CIVIL GEOTÉCNICA  
RUC: 20605705554

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO**

PROYECTO	:	"AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ALEGRÍA, HUAYLINGAS, FRÍAS, AYABACA, PIURA, 2023"
UBICACIÓN	:	DISTRITOS DE FRÍAS Y AYABACA
SOLICITANTE	:	MORE CASTILLO NESTOR MIGUEL
MUESTRA	:	CALICATA C - 1 <span style="float: right;">PROF. 0.00 - 3.0 m.</span>
FECHA	:	PIURA, NOVIEMBRE DE 2023.

HUMEDAD NATURAL						PESO VOLUMETRICO (con anillo)					
TARA	C + M.H.	C + M.S.	AGUA	P.M.S.	W	Nº ANILLO	PESO ANILLO	P. ANILLO + M	PESO M.	VOL. ANILLO	g/cm <sup>3</sup>
41.80	278.00	246.30	31.70	204.50	15.50	1	44.4	132.0	87.6	50.32	1.74
						2	45.1	133.0	87.9	50.35	1.75
						3	44.1	133.0	88.9	50.34	1.77

PROMEDIO HUMEDAD NATURAL <b>15.50 %</b> PROMEDIO PESO VOLUMETRICO <b>1.75 g/cm<sup>3</sup></b>			
Nº ANILLO	1	2	3
Carga vertical	0.50	1.00	1.50
Carga horizontal	0.32	0.54	0.75
Tangente (tg f)	<b>0.43</b>		
Angulo de talud (f)	<b>23 °</b>		
Cohesion (C)	<b>0.10 Kgr/cm<sup>2</sup></b>		





# ZION ICG S.A.C.

INGENIERIA CIVIL GEOTÉCNICA  
RUC: 20605705554

## CAPACIDAD PORTANTE Y PRESION DE TRABAJO

PROYECTO	:	"AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ALEGRÍA, HUAYLINGAS, FRIAS, AYABACA, PIURA, 2023"
SOLICITA	:	MORE CASTILLO NESTOR MIGUEL
UBICACIÓN	:	DISTRITOS DE FRIAS Y AYABACA
MUESTRA	:	C - 01
FECHA	:	PIURA, NOVIEMBRE DEL 2023.

TIPO	Df	ANCHO	Peso		C	ANG	Nc	Nq	Ny	Qc	Pt
			B	Volumetrico		F.LOCAL					
CIMENTACION	(m)	(m)	(gr/cm3) y	Agua (gr/cm3) y		φ				(kg/cm2)	(kg/cm2)
CIMENTO CORRIDO	0.50	0.50	1.750	1.000	0.100	16°	13.51	4.82	3.98	1.26	0.42
	1.00	0.50	1.750	1.000	0.100	16°	13.51	4.82	3.98	1.44	0.48
	2.00	0.50	1.750	1.000	0.100	16°	13.51	4.82	3.98	1.80	0.60
	2.50	0.50	1.750	1.000	0.100	16°	13.51	4.82	3.98	1.98	0.66
	3.00	0.50	1.750	1.000	0.100	16°	13.51	4.82	3.98	2.16	0.72
	0.50	1.00	1.750	1.000	0.100	16°	13.51	4.82	3.98	1.43	0.48
	1.00	1.00	1.750	1.000	0.100	16°	13.51	4.82	3.98	1.61	0.54
	2.00	1.00	1.750	1.000	0.100	16°	13.51	4.82	3.98	1.97	0.66
	2.50	1.00	1.750	1.000	0.100	16°	13.51	4.82	3.98	2.15	0.72
	3.00	1.00	1.750	1.000	0.100	16°	13.51	4.82	3.98	2.33	0.78
	0.50	1.50	1.750	1.000	0.100	16°	13.51	4.82	3.98	1.60	0.53
	1.00	1.50	1.750	1.000	0.100	16°	13.51	4.82	3.98	1.78	0.59
	2.00	1.50	1.750	1.000	0.100	16°	13.51	4.82	3.98	2.15	0.72
	2.50	1.50	1.750	1.000	0.100	16°	13.51	4.82	3.98	2.33	0.78
	3.00	1.50	1.750	1.000	0.100	16°	13.51	4.82	3.98	2.51	0.84
ZAPATA CIRCULAR	0.50	0.50	1.750	1.000	0.100	16°	13.51	4.82	3.98	1.49	0.50
	1.00	0.50	1.750	1.000	0.100	16°	13.51	4.82	3.98	1.67	0.56
	2.00	0.50	1.750	1.000	0.100	16°	13.51	4.82	3.98	2.03	0.68
	2.50	0.50	1.750	1.000	0.100	16°	13.51	4.82	3.98	2.21	0.74
	3.00	0.50	1.750	1.000	0.100	16°	13.51	4.82	3.98	2.39	0.80
	0.50	1.00	1.750	1.000	0.100	16°	13.51	4.82	3.98	1.63	0.54
	1.00	1.00	1.750	1.000	0.100	16°	13.51	4.82	3.98	1.81	0.60
	2.00	1.00	1.750	1.000	0.100	16°	13.51	4.82	3.98	2.17	0.72
	2.50	1.00	1.750	1.000	0.100	16°	13.51	4.82	3.98	2.35	0.78
	3.00	1.00	1.750	1.000	0.100	16°	13.51	4.82	3.98	2.53	0.84
	0.50	1.50	1.750	1.000	0.100	16°	13.51	4.82	3.98	1.77	0.59
	1.00	1.50	1.750	1.000	0.100	16°	13.51	4.82	3.98	1.95	0.65
	2.00	1.50	1.750	1.000	0.100	16°	13.51	4.82	3.98	2.31	0.77
	2.50	1.50	1.750	1.000	0.100	16°	13.51	4.82	3.98	2.49	0.83
	3.00	1.50	1.750	1.000	0.100	16°	13.51	4.82	3.98	2.67	0.89
Nf	NT										





# ZION ICG S.A.C.

INGENIERIA CIVIL GEOTÉCNICA  
RUC: 20605705554

## CAPACIDAD PORTANTE Y PRESION DE TRABAJO

PROYECTO	:	"AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ALEGRÍA, HUAYLINGAS, FRIAS, AYABACA, PIURA, 2023"
SOLICITA	:	MORE CASTILLO NESTOR MIGUEL
UBICACIÓN	:	DISTRITOS DE FRIAS Y AYABACA
MUESTRA	:	C - 02
FECHA	:	PIURA, NOVIEMBRE DEL 2023.

TIPO	Df	ANCHO	Peso		C	ANG	Nc	Nq	Ny	Qc	Pt
			B	Volumetrico		F.LOCAL					
CIMENTACION	(m)	(m)	(gr/cm3) γ	Volumetrico	Agua (gr/cm3) γ	Φ				(kg/cm2)	(kg/cm2)
CIMENTO CORRIDO	0.50	0.50	1.730	1.000	0.200	17°	14.81	5.60	4.45	2.37	0.79
	1.00	0.50	1.730	1.000	0.200	17°	14.81	5.60	4.45	2.58	0.86
	2.00	0.50	1.730	1.000	0.200	17°	14.81	5.60	4.45	2.98	0.99
	2.50	0.50	1.730	1.000	0.200	17°	14.81	5.60	4.45	3.19	1.06
	3.00	0.50	1.730	1.000	0.200	17°	14.81	5.60	4.45	3.39	1.13
	0.50	1.00	1.730	1.000	0.200	17°	14.81	5.60	4.45	2.56	0.85
	1.00	1.00	1.730	1.000	0.200	17°	14.81	5.60	4.45	2.77	0.92
	2.00	1.00	1.730	1.000	0.200	17°	14.81	5.60	4.45	3.18	1.06
	2.50	1.00	1.730	1.000	0.200	17°	14.81	5.60	4.45	3.38	1.13
	3.00	1.00	1.730	1.000	0.200	17°	14.81	5.60	4.45	3.59	1.20
	0.50	1.50	1.730	1.000	0.200	17°	14.81	5.60	4.45	2.76	0.92
	1.00	1.50	1.730	1.000	0.200	17°	14.81	5.60	4.45	2.96	0.99
	2.00	1.50	1.730	1.000	0.200	17°	14.81	5.60	4.45	3.37	1.12
	2.50	1.50	1.730	1.000	0.200	17°	14.81	5.60	4.45	3.57	1.19
	3.00	1.50	1.730	1.000	0.200	17°	14.81	5.60	4.45	3.78	1.26
ZAPATA CUADRADA	0.50	0.50	1.730	1.000	0.200	17°	14.81	5.60	4.45	2.93	0.98
	1.00	0.50	1.730	1.000	0.200	17°	14.81	5.60	4.45	3.13	1.04
	2.00	0.50	1.730	1.000	0.200	17°	14.81	5.60	4.45	3.54	1.18
	2.50	0.50	1.730	1.000	0.200	17°	14.81	5.60	4.45	3.74	1.25
	3.00	0.50	1.730	1.000	0.200	17°	14.81	5.60	4.45	3.95	1.32
	0.50	1.00	1.730	1.000	0.200	17°	14.81	5.60	4.45	3.08	1.03
	1.00	1.00	1.730	1.000	0.200	17°	14.81	5.60	4.45	3.28	1.09
	2.00	1.00	1.730	1.000	0.200	17°	14.81	5.60	4.45	3.69	1.23
	2.50	1.00	1.730	1.000	0.200	17°	14.81	5.60	4.45	3.90	1.30
	3.00	1.00	1.730	1.000	0.200	17°	14.81	5.60	4.45	4.10	1.37
	0.50	1.50	1.730	1.000	0.200	17°	14.81	5.60	4.45	3.23	1.08
	1.00	1.50	1.730	1.000	0.200	17°	14.81	5.60	4.45	3.44	1.15
	2.00	1.50	1.730	1.000	0.200	17°	14.81	5.60	4.45	3.85	1.28
	2.50	1.50	1.730	1.000	0.200	17°	14.81	5.60	4.45	4.05	1.35
	3.00	1.50	1.730	1.000	0.200	17°	14.81	5.60	4.45	4.26	1.42
NI	NT										



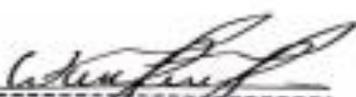
ANEXO N°11: Estudio de impacto ambiental

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

**"AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA  
POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ALEGRIA, HUAYLINGAS,  
FRIAS, AYABACA, PIURA 2023"**



PIURA - 2023

  
WILDER CORDOVA CALLE  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 130517

ING. WILDER CORDOVA CALLE

## IMPACTO AMBIENTAL

### "AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ALEGRIA, HUAYLINGAS, FRIAS, AYABACA, PIURA 2023"

#### 1.0.- INTRODUCCION

Un Estudio de Impacto Ambiental (Es. I. A.) Comprende el análisis técnico, objetivo, que se realiza para predecir los impactos ambientales que pueden derivarse de la ejecución de un proyecto, actividad o decisión política permitiendo la toma de decisiones sobre la viabilidad ambiental de los mismos. Constituye el documento básico para el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (E. I. A.)

Entendemos por Evaluación de Impacto Ambiental (E. I. A.) al conjunto de procedimientos técnico-administrativos, conducidos por una autoridad competente ambiental con la participación adicional de la opinión de la población, vía una consulta institucional y trámite de información pública, que aprueba o rechaza un estudio ambiental, conducente a la autorización de un programa, proyecto, actividad o decisión, por parte de la autoridad competente respectiva.

Es necesario advertirse, para evitar confusiones, que, en la literatura especializada, la expresión "Evaluación de Impacto Ambiental" puede referirse a:

- Los Estudio de Impacto Ambiental (Es. I. A.), a pesar de que constituye solamente un elemento parcial de la "Evaluación de Impacto Ambiental" (E. I. A.).
- A la parte del Estudio de Impacto Ambiental (Es. I. A.) donde se estima la magnitud de los impactos.

Estas acepciones son limitadas y conviene no emplear la expresión "Evaluación de Impacto Ambiental", en tales sentidos, los Es. I. A. deben ser elaborados de tal manera que constituyan instrumentos eficaces para la toma de decisiones sobre la viabilidad ambiental de los proyectos.

El objetivo del Es. I. A. es identificar, definir y evaluar los impactos o afectaciones que se pueden generar sobre los recursos naturales y el medio ambiente (físico, biótico y social), por el desarrollo de las actividades de construcción y operación

  
WILDER CANDOVA CALLE  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 230571

del proyecto; debiéndose aplicar aquellos criterios o estándares relacionados con el mejor ajuste de la obra a su ambiente, a fin de reducir sus impactos negativos, mediante el diseño de un Plan de Manejo Ambiental (P. M. A.) de las medidas correctoras propuestas; este P. M. A. es el objetivo fundamental de realizar un Estudio de Impacto Ambiental, contendrá programas específicos de soluciones concretas para prevenir, mitigar, corregir o compensar las alteraciones negativas causadas a los componentes del agua, aire, suelo, paisaje, geología, sociedad, economía por las actividades del proyecto y adicionalmente, se elaborará planes que establezcan los mecanismos para el seguimiento y control de las medidas ambientales programadas y las que puedan surgir en la misma construcción del proyecto.

#### **1.01 Del Proyecto**



**WILDER CORDOVA CALLE**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 230511

En la Memoria Descriptiva se detalla las características de la zona en estudio, así como los objetivos del presente proyecto; sin embargo, podemos reiterar que la materialización del Proyecto **"AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ALEGRIA, HUAYLINGAS, FRIAS, AYABACA, PIURA 2023"**.

Debe tenerse en cuenta que el objeto principal del presente proyecto es elevar la calidad de vida y mejorar los servicios a la comunidad beneficiada.

Sin embargo, tan importante como esto es que la construcción y mantenimiento de la infraestructura resultante no cause daños ambientales, ni impliquen un mal manejo de los recursos naturales existentes.

#### **1.02 Del Estudio de Impacto Ambiental**

1. El Estudio de Impacto Ambiental (Es. I. A.) se elaborará bajo la lógica de optimizar y racionalizar el uso de los recursos naturales y humanos, y desarrollando las medidas necesarias para prevenir, mitigar, controlar y/o compensar los impactos negativos que pueda ocasionar el futuro proyecto. Debiendo ser redactado en forma sencilla y eficaz, que facilite su aplicación; que convertirá sus medidas y enunciados en condiciones contractuales obligatorias a cumplir especialmente por los ejecutores de la obra. Este estudio formará parte del expediente técnico de la obra.

2. Los impactos deben dimensionarse y evaluarse cualitativa y cuantitativamente, de tal forma que se establezca con claridad y precisión su grado de afectación, frente a la capacidad de asimilación ecológica del medio ambiente y el grado de vulnerabilidad de los pobladores y su patrimonio cultural y arqueológico. Se deben presentar y analizar los impactos sobre los cuales existe un nivel de incertidumbre.
3. El conjunto de estrategias, programas y mecanismos incluidos dentro del Plan de Manejo Ambiental (P. M. A.) deberán proponer soluciones concretas y específicas para cada una de las afectaciones generadas por los impactos negativos significativos del proyecto.

En cuanto al ámbito del estudio, podemos establecer que el área de influencia directa sobre los que el proyecto generaría los probables impactos negativos, sería el distrito de Frias Referido al marco conceptual y metodología, diremos que la determinación del procedimiento metodológico para el desarrollo de un estudio de impacto ambiental (Es. I. A.) Es sumamente importante; puesto que las pautas generales esbozadas en textos y manuales, constituyen guías que requieren de una adecuación para el caso específico del proyecto en estudio.

### **Enfoque Conceptual**

Todo procedimiento metodológico se apoya en un enfoque de nivel conceptual, que constituye el soporte filosófico del método, el cual debe ser planteado previamente.

El Estudio de Impacto Ambiental (Es. I. A.), debe desarrollarse bajo un enfoque eco sistémico; el cual considera el ambiente como un sistema complejo dispuesto en el tiempo y espacio, comprendiendo elementos y procesos de orden natural, social, económico, cultural, político, normativo e institucional.

El enfoque eco sistémico se basa en la concepción de sistemas representando o modelando el ambiente como un sistema.

Dicho enfoque plantea una visión global u holística del medio ambiente; considerando que la realidad no puede predecirse por el sólo conocimiento de sus partes y que a su vez está compuesta por unidades ordenadas en una jerarquía de sistemas.

  
WILDER CORDOVA CALLE  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 230511

En sentido absoluto no existirían ni "todos" ni "partes". Es decir, un conjunto o sistema constituiría un todo con respecto a cierto nivel de percepción y una parte o subsistema respecto a otro nivel de percepción.

Conviene tener en consideración que la especialización conlleva muchas veces a un enfoque parcial del medio ambiente, dando relevancia a la especialidad, bajo un marco unilateral, perdiendo el contexto de la globalidad. Por ello, el equipo que desarrolle el *Es. I. A.*, debe considerar al medio ambiente como un todo, donde sus componentes son interdependientes e interactuantes.

El trabajo en equipo pluri e interdisciplinario, es garantía para la identificación de la naturaleza de los conflictos ambientales existentes en el ámbito de un proyecto, así como para su tratamiento.

Como aspecto previo a la ejecución del estudio, deben establecerse los niveles de percepción, el lenguaje técnico, los procedimientos metodológicos, los criterios de valoración, etc. para que la labor del grupo de trabajo se desarrolle realmente interrelacionando su análisis disciplinario.

El grupo pluri e interdisciplinario debe asumir la ejecución del estudio abarcando todas las etapas desde el diagnóstico ambiental hasta la determinación de un plan de gestión ambiental para el proyecto; manteniendo discusiones permanentes en trabajo grupal, tanto en las fases de gabinete como de campo.

#### **Etapas de la Evaluación Ambiental**

Comprende tres etapas:

1. Identificación del estado ambiental del área del proyecto y la determinación de los Impactos Ambientales y sus Medidas de Control Ambiental.
2. Verificación de la posible ocurrencia de los Impactos Ambientales, de la adecuada elección de sus Medidas de Control Ambiental y correcta Categorización Ambiental del Proyecto.

#### **Medidas de Control Ambiental**

Las **Medidas de Control Ambiental** más usuales son de tres tipos: de prevención, corrección y mitigación.

- o Las **Medidas de Prevención** evitan los impactos negativos, modificando parcial o totalmente las actividades del proyecto. Las medidas de prevención son las más eficaces y rentables.

  
WILDER CORDOBA CALLE  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 230517

- o La implementación de **Medidas Correctivas**, de impactos recuperables, nos permiten anular, atenuar, corregir o modificar las acciones y efectos sobre: procesos productivos, funcionamiento, factores del medio como agente transmisor, factores del medio como agente receptor y otros.
- o Las **Medidas de Mitigación** reducen los impactos negativos modificando componentes ambientales (admiten el concepto de daño permisible). Son menos eficaces que las medidas de prevención.

#### Objetivos del Presente Estudio de Impacto Ambiental



WILDER CORDOVA CALLE  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 130511

- 1.- Evaluación de los probables efectos negativos que ocasionarían los aspectos de diseño, ubicación, implementación y funcionamiento del proyecto en el Medio Ambiente.
- 2.- Establecer la Medidas de Control Ambiental (prevención, corrección o mitigación), si fuera el caso.
- 3.- Finalmente determinación de la viabilidad ambiental del proyecto.

#### 1.03 ANALISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para efectos del Diagnóstico Ambiental de nuestro proyecto. Hemos utilizado la Guía de Evaluación de Impacto Ambiental de FONCODES. Con este fin se adjuntan los siguientes documentos:

- o Ficha de Información Básica Relevante
- o Ficha de Fuentes de Impacto Ambiental del Proyecto (Lista de Chequeo).
- o Ficha de Evaluación de Impacto Ambiental.

Para el llenado de estos documentos a continuación damos una breve explicación:

Para el llenado de la Ficha de Información Básica Relevante, como su nombre lo indica contiene información básica sobre aspectos físicos, bióticos y de saneamiento del área de influencia del proyecto y no requiere

mayor explicación para su llenado.

La Ficha de Fuentes de Impacto Ambiental del Proyecto (Lista de Chequeo Descriptivo) contiene las fuentes de impacto ambiental probable del proyecto de acuerdo a criterios como ubicación ejecución, operación y mantenimiento. En la columna de **Ocurrencia** se responde Sí o No a la pregunta de la columna anterior, si la respuesta es Sí entonces se habilitarán los códigos de la columna **Códigos Habilitados**, lo que significa que se habrán habilitado los impactos correspondientes a cada código.

Por ejemplo, si se habilitó el código 1 significa que se activó el impacto potencial Contaminación del Agua.

Para llenar la cc  
de Impacto Am  
habilita un código se hace un check en esta columna; el total de veces que se habilita un código nos da la frecuencia.



**WILDER CORDOVA CALLE**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 230517

s de la ficha de Fuentes  
e por cada vez que se  
que se  
nos da la frecuencia.

#### 1.04 VALORACION AMBIENTAL

La Valoración Ambiental está definida por la magnitud o grado de los Impactos Ambientales potenciales y como resultado de esto categorizar el proyecto.

El grado está en función de la frecuencia (f):

Si  $f \geq 5$  el grado del impacto es intenso (I)

Si  $2 \leq f \leq 4$ , el grado del impacto es Leve (L)

Si  $f \leq 1$ , el grado del impacto es No significativo (N)

Para la categoría del proyecto en la Ficha de Evaluación de Impacto Ambiental, pero con la información de la columna de Grado.

- o Si se presentan uno o varios impactos de Grado Intenso (I), el proyecto es de Categoría 1
- o Si se presentan uno o varios impactos de Grado Leve (L), pero ninguno de grado intenso (I), el proyecto es de Categoría 2
- o Si no hay fuentes de impacto o todos fueron de un Grado no

**"AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ALEGRIA, HUAYLINGAS, FRIAS, AYABACA, PIURA 2023"**

**INFORMACIÓN BASICA RELEVANTE**

La presente información permitirá identificar problemas ambientales para perfilar mejor el Diagnóstico Ambiental. Los factores ambientales del presente cuestionario se ubican como una situación sin proyecto.

**Lugar: Anexo Nueva Alegria**

Ubicación:

Región: Piura

Distrito: Frias

Provincia: Ayabaca

Caserío: Nueva Alegria - Huaylingas

MEDIO FÍSICO					
1) AIRE	SI	NO	2) SUELO, GEOLOGÍA	SI	NO
<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Existe presencia de partículas por fuertes vientos (Polvareda) Magnitud</li> <li><input type="checkbox"/> Existe mal olor en el ambiente Magnitud</li> <li><input type="checkbox"/> Existe contaminación atmosférica Magnitud</li> <li><input type="checkbox"/> Existe contaminación sonora Magnitud</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Ausencia de lluvias Meses de: Mayo a Diciembre</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Existe alta precipitación: Meses de: Enero a Abril</li> </ul>		<input checked="" type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Existe proceso de erosión Magnitud</li> <li><input type="checkbox"/> Existe salinidad Magnitud</li> <li><input type="checkbox"/> Existe mal drenaje de suelos Magnitud</li> <li><input type="checkbox"/> Existe contaminación de suelos por agroquímicos Magnitud</li> <li><input type="checkbox"/> Existe inestabilidad geológica en laderas Magnitud</li> <li><input type="checkbox"/> Existen asentamientos diferenciales (hundimientos) Magnitud</li> <li><input type="checkbox"/> Existen deslizamientos Magnitud</li> <li><input type="checkbox"/> Existen derrumbes Magnitud</li> <li><input type="checkbox"/> Existen huaycos Magnitud</li> <li><input type="checkbox"/> Existen gran cantidad de fallas geológicas Magnitud</li> </ul>		<input checked="" type="checkbox"/>
3) AGUA	SI	NO	4) PAISAJE, BOSQUES	SI	NO

  
**WILDER CORDOVA CALLE**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 130517

**"AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ALEGRIA, HUAYLINGAS, FRIAS, AYABACA, PIURA 2023"**

<ul style="list-style-type: none"> <li>o El agua es salina Magnitud</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Existe deterioro de la calidad del paisaje Magnitud</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>o Existe sedimentación en los ríos o quebradas Magnitud</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Existe deterioro de bosques de protección y de reservas Magnitud</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>o Los cuerpos de agua presentan turbiedad Magnitud</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>o Existe contaminación de aguas superficiales Magnitud</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>o Existe contaminación del agua subterránea Magnitud</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>o Existen zonas con problemas de inundación. Magnitud</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>o Frecuentemente cambia el flujo de los caudales Magnitud</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>o El agua tiene mal olor Magnitud</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			

  
**WILDER CORDOVA CALLE**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 130511

**"AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ALEGRIA, HUAYLINGAS, FRIAS, AYABACA, PIURA 2023"**

5) MEDIO ACUATICO (RÍOS, LAGUNAS Y LAGOS)	SI	NO		SI	NO
<ul style="list-style-type: none"> <li>o se ha producido el proceso de eutroficación. Magnitud</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Existen peces y otras especies acuáticas Magnitud</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> <li>o El cuerpo de agua está contaminado por microorganismo (bacterias y otras) Magnitud</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>o Existe contaminación por detergentes Magnitud</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>o Existe contaminación por metales pesados Magnitud</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>o Existe contaminación por residuos sólidos (domésticos y otras) Magnitud</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			

  
**WILDER JORDOVA CALLE**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 130511

**"AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ALEGRIA, HUAYLINGAS, FRIAS, AYABACA, PIURA 2023"**

<b>MEDIO BIÓTICO</b>					
<b>1) FLORA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>2) FAUNA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ existen especies amenazadas o en peligro Magnitud <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</li> <li>○ Existen ecosistemas frágiles Magnitud <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</li> <li>○ Se ha perdido parcialmente la cubierta vegetal Magnitud <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>○ El hábitat está destruido o en destrucción Magnitud <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</li> <li>○ Existen especies en peligro de extinción Magnitud <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</li> <li>○ El ecosistema es frágil Magnitud <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</li> <li>○ Existe riesgo por atropellos y accesibilidad por efecto barrera Magnitud <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</li> <li>○ Se perturba a los animales (con ruido, quema plantas, tc.) Magnitud <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</li> </ul>		
<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO</b>					
<b>1) USOS DEL TERRITORIO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>2) CULTURAL</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Existen cambios de uso de suelo sin planificación Magnitud <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</li> <li>○ Existen conflictos de uso de suelo (tierras) Magnitud <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Existe deterioro de lugares arqueológicos Magnitud <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</li> </ul>		
<b>3) INFRAESTRUCTURA Y SANEAM.</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>4) POBLACIÓN</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ La basura se arroja en los ríos <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</li> <li>○ Se cuenta con relleno sanitario <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</li> <li>○ La basura se arroja en los cerros y montañas (al aire libre) <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO</li> <li>○ Existe tratamiento de aguas servidas <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</li> <li>○ Se consume agua potable (de buena calidad) <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</li> <li>○ Se usan letrinas <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</li> <li>○ Se manejan desechos sólidos <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Existe migración hacia la zona de bosques de protección Magnitud <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</li> </ul>		
			 <b>WILDER CORDOVA CALLE</b> <b>INGENIERO CIVIL</b> <b>Reg. CIP N° 130511</b>		

**"AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ALEGRIA, HUAYLINGAS, FRIAS, AYABACA, PIURA 2023"**

5) SALUD POBLACIONAL	SI	NO				
a) Enfermedades más frecuentes en el área:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	 <b>WILDER CORDOVA CALLE</b> INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 130511			
b) Intestinal (dianea, parásitos) Magnitud	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
c) Respiratorias (resfrió, pulmonía, bronco pulmonar) Magnitud	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
d) Otras (infección de órganos, alergias, etc.) Magnitud	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
- Epidemias que se han presentado						
a) Cólera Magnitud	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
b) Malaria Magnitud	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
c) Uta Magnitud	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
d) Tuberculosis Magnitud	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				

- Si la respuesta es afirmativa, establecer la magnitud del problema de acuerdo al siguiente rango:
- (1) Alto
- (2) Medio
- (3) Poco y/o escaso

**"AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ALEGRIA, HUAYLINGAS, FRIAS, AYABACA, PIURA 2023"**

**FICHA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

**Identificación y análisis de Impactos Potenciales - Medidas de Control Ambiental**

Código	Impacto potencial	Frecuencia	Grado	Medidas de Control Ambiental
1	Contaminación del agua (deterioro de la calidad del agua superficial y subterránea, eutroficación, aumento de toxicidad, presencia de residuos sólidos y líquidos, aumento de turbidez, masificación de los niveles tróficos acuáticos).	0	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tratamiento de efluentes</li> <li>- Replanteo del trazo y/o ubicación de obras</li> <li>- Monitoreo de la calidad de agua en la cuenca y en el cauce. Análisis de agua y suelos</li> <li>- Exigir la implementación de letrinas y pozos de relleno sanitario.</li> <li>- Manejo de residuos sólidos, líquidos, orgánicos e inorgánicos.</li> <li>- Capacitación</li> <li>- Manejo y operación adecuada de las estructuras.</li> <li>- Reúso (agua y lodos, operación y mantenimiento)</li> <li>- Limpieza permanente de cauces.</li> <li>- Mejorar las prácticas agrícolas y controlar insumos (especialmente biocidas y fertilizantes químicos).</li> <li>- Elevar las letrinas hasta lograr el distanciamiento adecuado respecto al nivel freático.</li> <li>- Desinfección del agua en el sistema en forma sostenida y eficiente</li> <li>- Limpieza y desinfección periódica de sistemas de abastecimientos de agua.</li> <li>- Mejora de la eficiencia del sistema de tratamiento de aguas residuales.</li> <li>- Impermeabilizar las lagunas de estabilización</li> <li>- Construir letrinas de doble cámara y elevadas.</li> <li>- Operación y mantenimiento adecuado de sistemas, instalaciones e infraestructuras.</li> </ul>
2	Degradación de la calidad del agua: reservorios y embalses (eutroficación)	0	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpiar la vegetación lignosa de la zona del reservorio.</li> <li>- Controlar el uso de la tierra, las descargas de aguas servidas y la aplicación de agroquímicos en la cuenca hidrográfica.</li> <li>- Instalar salidas a diferentes niveles para evitar la descarga del agua sin oxígeno.</li> <li>- Eliminar contaminantes con técnicas de tratamiento y manejo de desechos orgánicos e inorgánicos.</li> <li>- Monitoreo de la cuenca principal y del cauce. Análisis de agua y suelos.</li> <li>- Mejora de la eficiencia del sistema de tratamiento de aguas residuales.</li> </ul>

  
**WILDER CORDOVA CALLE**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 130517

**"AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ALEGRIA, HUAYUNGAS, FRIAS, AYABACA, PIURA 2023"**

Código	Impacto potencial	Frecuencia	Grado	Medidas de Control Ambiental
3	Introducción o mayor incidencia de enfermedades transportadas o relacionadas con el agua. (esquistosomiasis, malaria, anicercosis y otras.).	2	L	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usar canales revestidos o tuberías para disminuir vectores.</li> <li>- Evitar aguas estancadas o lentas.</li> <li>- Usar canales rectos o ligeramente curvados.</li> <li>- Limpieza de canales.</li> <li>- Rellenar o drenar pozos de préstamo cercanos a canales y caminos.</li> <li>- Prevención de enfermedades.</li> <li>- Tratamiento de enfermedades.</li> </ul>
	Generación de focos infecciosos.(Presencia de insectos y sus implicancias sobre la salud, residuos sólidos, aguas residuales)	0	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tratamiento de aguas residuales</li> <li>- Reciclaje y reutilización de los desechos sólidos.</li> <li>- Exigir el uso de relleno sanitario</li> <li>- Cursos de orientación sobre salud y medio ambiente.</li> <li>- Sistemas de drenaje y otras medidas estructurales.</li> <li>- Control de mosquitos y otros vectores de enfermedades.</li> </ul>
4	Aumento de las enfermedades relacionadas con el agua (presas y reservorios de agua)	0	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseñar y operar la represa para reducir el hábitat de vectores (insectos, roedores y mamíferos)</li> <li>- Prevención de la presencia de vectores (fumigación controlada). Controlar el vector.</li> <li>- Emplear profilaxis y tratar la enfermedad.</li> </ul>
5	Inundaciones	0	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Replanteo del trazo y ubicación de obras.</li> <li>- Defensas ribereñas: (muros de enrocado, diques de control, drenaje y otros).</li> </ul>
6	Huacos (dinámica de cauces, torrentes)	0	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Replanteo del trazo y ubicación de obras.</li> <li>- Actividades agro-silvo-pastoriles.</li> <li>- Actividades mecánicas estructurales.</li> <li>- Capacitación.</li> </ul>
7	Alteración de los cursos de agua en relación con la cantidad y a la situación física (caudal ecológico).	0	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ubicar fuentes alternativas de agua.</li> <li>- Aplicar obras de arte. Racionalizar el consumo</li> <li>- Manejo de recurso hídrico (turnos de agua, organización y coordinación)</li> <li>- Capacitación</li> </ul>

  
**WILDER GORDOVA CALLE**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 130511

**"AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ALEGRIA, HUAYUNGAS, FRIAS, AYABACA, PIURA 2023"**

Código	Impacto potencial	Frecuencia	Grado	Medidas de Control Ambiental
8	Alteración del balance hídrico	0	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proteger suelos descubiertos: pastos y gramíneas</li> <li>- Evitar la tala de vegetación arbustiva</li> <li>- Manejo del recurso hídrico (dotaciones, coordinaciones)</li> <li>- Obras hidráulicas</li> </ul>
9	Reducción de la recarga freática (acuiferos)	0	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitoreo de la cuenca y del cauce (aforos)</li> <li>- Ubicar fuentes alternativas de agua.</li> <li>- Establecer prioridades en el uso del agua</li> <li>- Manejo del recurso hídrico (turnos, dotaciones y coordinaciones)</li> <li>- Capacitación.</li> </ul>
10	Pérdida de agua	0	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar obras de arte.</li> <li>- Sellar puntos críticos de fuga de agua.</li> <li>- Revestir puntos críticos del lecho.</li> </ul>
11	Contaminación del suelo (calidad para uso agrícola, calidad del suelo).	0	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eliminar suelo contaminado enterrándolo a más de 2 metros de profundidad como disposición final.</li> <li>- Depósito de combustibles debe tener piso de lana o plástico.</li> <li>- Exigir el uso de relleno sanitario</li> <li>- Manejo de desechos sólidos y residuos líquidos. Manejo de letrinas. Reciclaje</li> <li>- Capacitación.</li> <li>- Elevar las letrinas hasta lograr el distanciamiento adecuado respecto al nivel freático.</li> <li>- Impermeabilizar las lagunas con membranas sintéticas.</li> </ul>
 <b>WILDER CORDOBA CALLE</b> <b>INGENIERO CIVIL</b> <b>Reg. CIP N° 230577</b>				
12	Erosión de los Suelos (aumento del arrastre de sedimentos, pérdida de la capacidad de infiltración, aumento de la escorrentía)	0	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actividades agro-silvo-pastoriles (forestación, pastos, barreras vivas, etc.)</li> <li>- Actividades, mecánicas estructurales (muros, diques, zanjas, andenes, etc.).</li> <li>- Capacitación.</li> </ul>
13	Bajo drenaje de los suelos. (interrupción de los sistemas de drenaje subterráneos y superficiales)	0	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas de drenaje</li> <li>- Manejo de sistemas de drenaje</li> <li>- Obras, hidráulicas</li> <li>- Zanja de coronación</li> <li>- Colectores de drenaje subterráneo</li> </ul>
14	Saturación de los suelos	0	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regular la aplicación del agua para evitar el riego excesivo</li> <li>- Instalar y mantener un sistema adecuado de drenaje</li> <li>- Utilizar canales revestidos con bordes para prevenir las fugas.</li> <li>- Utilizar riego por aspersión o por goteo.</li> </ul>
15	Compactación y asentamientos	0	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Remover el suelo y sembrar gramíneas, pastos y reforestar con especies nativas</li> <li>- Evitar el sobrepastoreo y el uso de maquinaria</li> </ul>

**"AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ALEGRIA, HUAYLINGAS, FRIAS, AYABACA, PIURA 2023"**

Código	Impacto potencial	Frecuencia	Grado	Medidas de Control Ambiental
16	Pérdida de suelos y amastre de materiales	0	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sembrar gramíneas y reforestar en las áreas intervenidas</li> <li>- Obras de infraestructura: muros, diques, mampostería, drenes, etc.</li> <li>- Manejo de suelos</li> </ul>
17	Derumbes y deslizamientos. (Estabilidad de laderas, movimientos de masa).	0	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Replanteo de la ubicación de obras.</li> <li>- Reforestar: Barreras de contención viva con especies nativas locales.</li> <li>- Obras de infraestructura: Diques, muros, alcantarillas, drenes.</li> <li>- Técnicas de conservación y manejo de suelo</li> <li>- Obras de drenaje.</li> </ul>
18	Contaminación del aire (nivel de ruidos, polvo, calidad del aire, mal olor, gases, partículas, microclimas, vientos dominantes, contaminación sonora).	0	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No quemar desperdicios (plásticos, llantas y matesos).</li> <li>- Reciclar y reutilizar todo tipo de envases de plásticos, jebes, latas y vidrios.</li> <li>- Manejo de desechos y residuos líquidos.</li> <li>- Reforestar áreas descubiertas para oxigenación</li> <li>- Capacitación</li> <li>- Programa de vigilancia de control de la calidad del aire.</li> <li>- Reforestar como barrera de ruidos, vientos y mal olor.</li> </ul>
19	Ruidos fuertes	0	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usar tapones para el oído</li> <li>- Construir caseta con material aislante</li> <li>- Usar silenciadores en la fuente del ruido</li> <li>- Vigilancia médica permanente</li> <li>- Reducir el ruido y el tiempo de exposición.</li> </ul>
20	Reducción de la productividad vegetal	0	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnicas de manejo y conservación de suelos</li> <li>- Técnicas de cultivos: Rotación de cultivos y uso de semillas mejoradas.</li> <li>- Promover ejecución de proyectos productivos</li> </ul>
21	Reducción del área de cobertura vegetal. (Diversidad, biomasa, estabilidad, especies endémicas, especies amenazadas o en peligro, estabilidad del ecosistema)	0	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Restituir la vegetación en áreas intervenidas con siembra de gramíneas, pastos y arbustos nativos.</li> <li>- Reforestar con especies de árboles nativos locales.</li> <li>- Bosques comunales.</li> <li>- Prácticas agrosilvopastoriles</li> <li>- Zonas de amortiguamiento</li> </ul>
22	Perturbación del hábitat y/o alteración del Medio Ambiente Natural	0	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Replanteo del trazo y/o ubicación de obras</li> <li>- Manejo de fauna y flora (zoocidario)</li> <li>- Bosques comunales (comedores y zonas de protección)</li> <li>- Mejorar el escenario de sitios adyacentes al proyecto con técnicas de reforestación y cría de animales.</li> </ul>

  
**WILDER CORDOVA CALLE**  
**INGENIERO CIVIL**  
**Reg. CIP N° 230517**

**"AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ALEGRIA, HUAYUNGAS, FRIAS, AYABACA, PIURA 2023"**

Código	Impacto potencial	Frecuencia	Grado	Medidas de Control Ambiental
23	Reducción de la fuente de alimento	1	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejorar la productividad con técnicas de cultivos y semillas certificadas.</li> <li>- Promover ejecución de proyectos productivos como crías de aves, animales menores, etc.</li> <li>- Obras estructuradas de control de la erosión</li> </ul>
24	Dstrucción y/o alteración del hábitat.	0	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Replanteo del trazo y/o ubicación de obras</li> <li>- Plantación con árboles frutales y forestales en las áreas intervenidos (fajas de protección y comedores)</li> <li>- Bosques comunales.</li> </ul>
25	Reducción de las poblaciones de fauna (diversidad de biomasa, especie endémica, migración de fauna, riesgo de atropellos y accesibilidad por efecto barrera, estabilidad del ecosistema)	0	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Replanteo del trazo y/o ubicación del proyecto.</li> <li>- Reforestación con arbustos y árboles forestales.</li> <li>- Promover la ejecución de proyectos productivos como: chacras integrales, cría de aves y animales menores.</li> <li>- Bosques comunales</li> <li>- Zoológicos</li> </ul>
26	Interferencias con los recursos de otras comunidades.	0	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ubicar nuevas fuentes de abastecimiento de agua.</li> <li>- Proponer un convenio entre las comunidades para evitar conflictos. Ver normas que rigen el uso de los recursos naturales.</li> <li>- Manejo de recursos naturales (convenios, acuerdos, proyectos integrales, solución de conflictos).</li> </ul>
27	Accidentes fatales	0	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cursos en Seguridad en el trabajo, Medio Ambiente y Salud.</li> <li>- Señalamiento en puntos críticos de alto riesgo en el proyecto.</li> </ul>
28	Deterioro o mal uso de las obras.	2	L	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Curso de operación y mantenimiento de las obras</li> <li>- Manuales de operación y mantenimiento de obras</li> <li>- Asignar responsabilidades a los beneficiarios para que asuman el compromiso de cuidar las obras</li> <li>- Organizar comités de vigilancia y protección de las obras ejecutadas por el proyecto</li> <li>- Diseñar las estructuras adecuadas con el entorno</li> <li>- Operación y mantenimiento adecuado de sistemas, instalaciones e infraestructuras</li> </ul>
29	Falta de sostenibilidad del Proyecto	2	L	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitación en Evaluación de Impacto Ambiental, medio ambiente y gestión ambiental</li> </ul>

  
**WILDER GORDÓN CALLE**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 130511

**"AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ALEGRIA, HUAYLINGAS, FRIAS, AYABACA, PIURA 2023"**

				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organizar la Junta Administradora del proyecto y el comité de vigilancia</li> <li>- Difusión del proyecto en asambleas, cursos, charlas, talleres y entrega de manuales y cartillas</li> <li>- Incluir medidas de protección de las estructuras</li> <li>- Coordinación interinstitucional</li> <li>- Manuales de operación y mantenimiento</li> <li>- Contrapartida de presupuestos garantizados con otras instituciones (municipios)</li> <li>- Operación y mantenimiento adecuado de sistemas, instalaciones e infraestructuras.</li> </ul>
30	Incendio forestal y Sobre pastoreo	0	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exigir un Plan de Manejo Forestal.</li> <li>- Prohibir acampar turistas cerca de las plantaciones.</li> <li>- Establecer zonas de protección (pastos y forestación)</li> <li>- Señalización en zonas críticas.</li> <li>- Organización de comités de Vigilancia de las plantaciones.</li> <li>- No permitir el sobrepastoreo.</li> </ul>
31	Deterioro de la calidad visual del paisaje (paisaje protegido, plan especial de protección, vistas panorámicas y paisaje)	0	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Forestación</li> <li>- Obras estructurales (armónicas con el paisaje)</li> <li>- Proyectos de bellezas escénicas y paisajísticas</li> <li>- Manejo de recursos naturales</li> <li>- Coordinaciones interinstitucionales</li> <li>- Replanteo del trazo y/o ubicación de obras.</li> </ul>
32	Cambios de uso del territorio (conflictos, expropiaciones)	0	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Replanteo del trazo y/o ubicación de obras.</li> <li>- Convenios</li> <li>- Manejo de los usos de territorio.</li> <li>- Ordenamiento territorial y ambiental.</li> </ul>
33	Afectación cultural (restos arqueológicos, monumentos históricos)	0	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Replanteo del trazo y/o ubicación del proyecto.</li> <li>- Coordinaciones interinstitucionales/Convenios.</li> </ul>
34	Afectación de infraestructuras a terceros	0	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Convenios</li> <li>- Solución de Conflictos</li> <li>- Reubicación y replanteo de obras.</li> </ul>
35	Afectación de bosques de protección/afectación de ecosistemas especiales (trágiles)	0	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reubicación y replanteo de obras.</li> <li>- Forestación.</li> <li>- Manejo de bosques y recursos naturales</li> <li>- Capacitación</li> <li>- Coordinación interinstitucional.</li> </ul>

**CATEGORIA DEL PROYECTO**

**2**

  
**WILDER CORDOVA CALLE**  
**INGENIERO CIVIL**  
**Reg. CIP N° 130511**

**Cuadro de valoración EIA.**

Para determinar el grado de impacto	
Frecuencia (f)	Grado
Mayor o igual que 5 f ≥ 5	Intenso I
Mayor o igual que 2 y Menor o igual que 4 4 ≥ f ≥ 2	Leve L
Menor o igual que 1 f < 1	No signific. N

Para determinar la categoría del Proyecto	
Ocurrencia de grados	Categoría
Al menos un caso de I	1
Ningún caso de I y al menos 1 de L	2
Ningún caso de I ni de L	3

**- Medidas de Control Ambiental:**

Como se podrá apreciar a pesar de que nuestro proyecto se encuadra dentro de la categoría 2, con una probable ocurrencia de impactos de grado leve (L), será conveniente tomar en cuenta algunas medidas de control ambiental para los impactos que presentan mayor frecuencia. Estos Impactos Potenciales, así como sus medidas mitigadoras se presentan en el siguiente cuadro.

Impacto Potencial	Medidas de Control Ambiental
Introducción o mayor incidencia de enfermedades transportadas o relacionadas con el agua (esquistosomiasis, malaria, oncocercosis y otros.).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usar canales revestidos o tuberías para disminuir vectores.</li> <li>- Evitar aguas estancadas o lentas.</li> <li>- Usar canales rectos o ligeramente curvados.</li> <li>- Limpieza de canales.</li> <li>- Rellenar o drenar pozos de préstamo cercanos a canales y caminos.</li> <li>- Prevención de enfermedades.</li> <li>- Tratamiento de enfermedades</li> </ul>
- Deterioro o mal uso de las obras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Curso de operación y mantenimiento de las obras</li> <li>- Manuales de operación y mantenimiento de obras</li> <li>- Asignar responsabilidades a los beneficiarios para que asuman el compromiso de cuidar las obras</li> <li>- Organizar comités de vigilancia y protección de las obras ejecutadas por el proyecto</li> <li>- Diseñar las estructuras adecuadas con el entorno</li> <li>- Operación y mantenimiento adecuado de sistemas, instalaciones e infraestructuras</li> </ul>

  
**WILDER CONDOVA CALLE**  
**INGENIERO CIVIL**  
**Reg. CIP N° 130511**

**"AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ALEGRIA, HUAYLINGAS, FRIAS, AYABACA, PIURA 2023"**

<p>Falta de sostenibilidad del Proyecto</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitación en Evaluación de Impacto Ambiental, medio ambiente y gestión ambiental</li> <li>- Organizar la Junta Administradora del proyecto y el comité de vigilancia</li> <li>- Difusión del proyecto en asambleas, cursos, charlas, talleres y entrega de manuales y cartillas</li> <li>- Incluir medidas de protección de las estructuras</li> <li>- Coordinación interinstitucional</li> <li>- Manuales de operación y mantenimiento</li> <li>- Contrapartida de presupuestos garantizados con otras instituciones (municipios)</li> <li>- Operación y mantenimiento adecuado de sistemas, instalaciones e infraestructuras</li> </ul>
---	---

**CONCLUSIONES**

Finalmente, en vista de todo lo expuesto, se concluye que nuestro proyecto: **"AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ALEGRIA, HUAYLINGAS, FRIAS, AYABACA, PIURA 2023"**

De acuerdo a las evaluaciones hechas, podemos concluir que la probable ocurrencia de los impactos negativos al ejecutarse el presente proyecto es manejable, si se desarrollan paralelamente las medidas de control ambiental recomendadas.

  
**WILDER CORDOVA CALLE**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 230517

## ANEXO N°12: Estudio de vulnerabilidad y riesgos.

AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ALEGRÍA, HUAYLINGAS, FRIAS, AYABACA, PIURA 2023

**"AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA EN EL ANEXO NUEVA ALEGRÍA, HUAYLINGAS, FRIAS, AYABACA, PIURA 2023"**

---

### **ESTUDIO DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y ANÁLISIS DE RIESGOS EN EL ÁREA DEL PROYECTO**

---



  
WILBER LEYDEY  
FLORES CARRIATOCTO  
Ingeniero Civil  
CIP. N° 264398

2023

---

1

ING. WILBER LEYDEY FLORES CARRIATOCTO

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	4
I. OBJETIVOS:.....	5
1.1. Objetivo General:.....	5
1.2. Objetivos Específicos:.....	5
II. ANTECEDENTES.....	5
III. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA, SISTEMAS DE AGUA Y FUNCIONAMIENTO.....	6
3.1 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA.....	6
3.2 SISTEMAS DE AGUA, FUNCIONAMIENTO.....	7
IV. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS AMENAZAS.....	7
4.1 Sismo.....	8
4.2 Deslizamientos.....	10
4.3 Contaminación Ambiental.....	10
4.4 Lluvias intensas:.....	11
V. ESTIMACIÓN DE LA VULNERABILIDAD CUALITATIVAMENTE Y/O CUANTITATIVAMENTE DE LOS SISTEMAS.....	11
VI. TRABAJO DE CAMPO PARA RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN.....	13
VII. RECOPIACIÓN DE PLANOS Y ESQUEMAS DE LOS SISTEMAS.....	13
VIII. CALIFICACIÓN Y PRIORIZACIÓN.....	13
IX. MAPA DE RIESGO.....	14
9.1. Sistema de agua potable.....	15
X. VALORACIÓN DE LA VULNERABILIDAD.....	15
XI. DIAGNÓSTICO DE LA VULNERABILIDAD DE LOS SISTEMAS PROYECTADOS.....	17
a. Sistema de agua potable:.....	17
XII. IDENTIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y EMERGENCIA A SER IMPLEMENTADAS.....	18
XIII. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD INSTITUCIONAL.....	20
XIV. PLAN DE CONTINGENCIA EN CASO DE OCURRENCIA DE DESASTRES.....	20
a. Objetivo General.....	21
b. Descripción de las Etapas de Construcción y Operación.....	21
c. Emergencias:.....	22
d. Medidas preventivas del Plan de Contingencia.....	22

e. Respuesta ante paralización de procesos.....	26
f. Unidad de Contingencia.....	26
g. Establecer la responsabilidad de la implementación de las medidas del Plan de Contingencia, en cada una de las etapas del Proyecto.....	27
<b>XVI. PROPUESTAS DE SOLUCIÓN A LOS ASPECTOS VULNERABLES IDENTIFICADOS .....</b>	<b>27</b>
<b>XVII. COMENTARIOS Y CONCLUSIONES FINALES .....</b>	<b>28</b>
<b>XVIII. IMAGEN SATELITAL Y MAPA DE RIESGO .....</b>	<b>29</b>



WILDER LEYDEY  
FLORES CARRUATOCTO  
Ingeniero Civil  
CIP. N° 264399

## INTRODUCCIÓN

El presente documento servirá para determinar los posibles daños ambientales que pudieran generarse por diversos factores de origen natural o socio natural, sobre los sistemas actuales y proyectados. Los que servirán como un instrumento para proponer medidas de contingencia y de solución a los aspectos vulnerables identificados en el área de influencia y área de estudio. Es importante mencionar que no existen problemas sociales, ni terrorismo en las localidades a ser intervenidas.

El área de influencia se caracteriza por presentar un entorno cambiante y dinámico, incluyendo condiciones económicas, sociales y climáticas, presentando fuertes lluvias asociado a la pérdida de bosque en zonas de laderas, haciendo difícil la estabilidad de los terrenos, causando posibles escenarios de riesgos por deslizamientos las cuales pueden producir amenazas sistemas de agua básicos. Los efectos que se presentan, son tan negativos, que pueden producir rotura en las tuberías de conducción y distribución, contaminación de los manantiales así como pueden ser afectadas las plantas de tratamiento. Los procesos de prevención y reducción de estas vulnerabilidades son de importancia y deben incorporarse durante el ciclo de los proyectos, dado que es más económico implementar medidas de prevención y mitigación, que invertir en las tareas de rehabilitación después de los desastres.

Actualmente el anexo Nueva Alegría se abastece de aguas de manantiales, y algunos de un sistema casi colapsado, construido hace más de veinte años, pues el caudal de dichas fuentes de abastecimiento es insuficiente para abastecer a la población. Por esta razón, en este proyecto se eligió otra fuente con mayor caudal.



WILBER LEYDEY  
FLORES CARRIZOTCTO  
Ingeniero Civil  
CIP. N° 264399

## **I. OBJETIVOS:**

### **1.1. Objetivo General:**

Evaluar la vulnerabilidad y el riesgo de los componentes de agua potable existente en el área de estudio y los componentes contemplados en el proyecto, frente a las posibles amenazas naturales y socionaturales.

### **1.2. Objetivos Específicos:**

- Identificar las amenazas naturales y socionaturales a la que está expuesta la infraestructura existente y la proyectada.
- Cuantificar las amenazas naturales y socionaturales, que podrían estar desencadenando posibles escenarios de riesgos ambientales que puedan afectar cada componente de los sistemas existente y los proyectados.
- Proponer medidas de reducción de la vulnerabilidad a los componentes de agua del proyecto y de este modo no afectar la operación del mismo.

## **II. ANTECEDENTES**

Los desastres frenan el desarrollo sostenible de las comunidades, destruyendo con frecuencia décadas de inversiones en infraestructura y agudizando las desigualdades sociales y económicas. En el anexo Nueva Alegría se presentan con relativa frecuencia peligros potencialmente dañinos como lluvias intensas, deslizamientos, sismos, contaminación, etc; que puedan generar impacto negativo en la población, no sólo por efecto de la severidad o frecuencia del peligro sino también por el grado de vulnerabilidad de la población, lo que ocasiona la pérdida de vidas humanas, fuentes de trabajo y producción agrícola.

El análisis de vulnerabilidad en los sistemas de agua potable se puede realizar tanto en proyectos nuevos como en aquellos existentes, analizando el nivel de exposición de sufrir daños ante la ocurrencia de un desastre. Desde el punto de vista de la prevención, el análisis de la vulnerabilidad es una de las herramientas más importante para realizar un manejo adecuado de los efectos que los desastres de origen natural pueden ocasionar en los sistemas de agua potable y saneamiento. Su conocimiento permite estimar el grado de afectación en los componentes del sistema para poder reforzarlos y evitar esos daños en futuros impactos, implementando medidas de mitigación que disminuyan la vulnerabilidad y permitan reducir el riesgo, de esta manera garantizar la sostenibilidad de los sistemas.

La gestión del riesgo es un proceso de decisión y de planificación, sobre la base del conocimiento del riesgo existente, que les permite a los actores sociales analizar su entorno, tomar de manera consciente decisiones y desarrollar propuestas de intervención

concertadas tendientes a prevenir, mitigar o reducir los riesgos existentes, y en esta medida, encaminarse hacia un proceso de desarrollo sostenible garantizado por el aumento de las condiciones de seguridad. (SNIP y La Gestión de Riesgo de Desastres).

### III. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA, SISTEMAS DE AGUA Y FUNCIONAMIENTO.

#### 3.1 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA.

El área de estudio se caracteriza por ser zona rural altamente intervenida donde predomina la actividad agrícola como fuente generadora de recursos económicos para los pobladores de las localidades, el cultivo de maíz y menestras como los más representativos, adicionalmente plátano, yuca, papa, entre otras. ocupando áreas extensas de tierras en partes altas de la localidad que para su instalación se realiza actividades de roca, tala y quema, ubicándose estos en las laderas de los cerros.

Las fuentes de agua son manantiales, los cuales no están ubicados dentro de un área natural protegida, encontrándose unidades agrícolas establecidas cerca de ella. A continuación, se detalla la localidad georeferenciada del área de estudio.

Cuadro N° 01: Ubicación de la localidad en coordenadas UTM.

PUNTO	LOCALIDAD	SISTEMA WGS84		ALTITUD m.s.n.m.
		ESTE (X)	NORTE (Y)	
01	Nueva Alegria	622654.00	9449393.00	2,280

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

Según el diagnóstico socioeconómico realizado, la cantidad de habitantes, viviendas habitadas, locales comunales de uso masivo, Instituciones Educativas y Puestos o Centros de salud, serán mostrados en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 05: Datos Poblacionales

LOCALIDAD	TOTAL DE HABITANTES	VIVIENDAS HABITADAS	INSTITUCIONES
Nueva Alegria	335	67	3
<b>TOTAL</b>	<b>335</b>	<b>67</b>	<b>3</b>

Fuente: Diagnóstico Socioeconómico, 2023.

La zona de la línea de conducción presenta una topografía semi accidentada en la mayoría de los tramos.

  
WILDER LEYDEY  
FLORES CARHUATOCTO  
Ingeniero Civil  
CIP. N° 264399

### 3.2 SISTEMAS DE AGUA, FUNCIONAMIENTO.

#### Sistema de agua

El anexo Nueva Alegría, cuenta con un sistema de agua entubada. La fuente de agua de la cual se abastece es un manantial. Este sistema presenta los siguientes componentes:

- Captación
- Reservorio
- Redes de distribución

Estos componentes en su gran mayoría sufren de deficiencias estructurales y operativas, problemas que afectan a la población, pues no abastecen de manera eficiente la demanda hídrica actual en esta zona. También no se han encontrado obras de protección en ninguno de los componentes, lo que los hace vulnerables al ingreso de personas y animales.

## IV. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS AMENAZAS

La evaluación del peligro en el área de influencia directa del proyecto, es esencial para estimar la vulnerabilidad y los posibles daños de los componentes en riesgo. Esencialmente un desastre, que puede ser un evento natural o antrópico, el cual se presenta en un espacio y tiempo determinado y que causa interrupción de los patrones cotidianos de vida.

Cuadro N° 03: Matriz de incidencia de peligros en los sistemas actuales de Agua potable en la ciudad de Ayabaca

Infraestructura que puede ser afectada	Peligros				
	Sismo	Deslizamientos	Inundaciones	Lluvias intensas	Contaminación ambiental
<b>Sistema de Agua</b>					
Estructura de Captación	X	X	X	X	X
Reservorio	X	-	-	-	-
Redes distribución	-	-	-	-	-

Fuente: Trabajo de campo, 2023.

  
**WILDER LEYDEY**  
**FLÓRES CARRUATOCTO**  
 Ingeniero Civil  
 CIP. N° 264399

#### 4.1 Sismo

Según Norma E.030 Diseño Sismorresistente la zona se ubica en la Zona 4, que se caracteriza con factor  $Z$  – aceleración máxima para período de retorno 50 años con probabilidad 10%, igual a 0.45 g.

El sector del Nor-Oeste de Perú se caracteriza por su actividad Neotectónica muy tenue, particularidad de la conformación geológica de la zona; sin embargo, los Tablazos marinos demuestran considerables movimientos radiales durante el Pleistoceno, donde cada tablazo está íntimamente relacionado a levantamientos de líneas litorales, proceso que aún continúa en la actualidad por emergencia de costas.

Debido a la confluencia de las placas tectónicas de Cocos y Nazca, ambas que ejercen un empuje hacia el Continente, a la presencia de las Dorsales de Grijalvo y Sarmiento, a la presencia de la Falla activa de Huaypirá se pueden producir sismos de gran magnitud como se observa en el siguiente cuadro:

Fecha	Magnitud Escala Richter	Hora Local	Lugar y Consecuencias
Jul. 09 1587	---	19:30	Sechura destruida, número de muertos no determinado
Feb. 01 1645	---	---	Daños moderados en Piura
Ago. 20 1657	---	---	Fuertes daños en Tumbes y Corales
Jul. 24 1912	7,6		Parte de Piura destruido
Dic. 17 1963	7,7	12:31	Fuertes daños en Tumbes y Corales
Dic. 07 1964	7,2	04:36	Algunos daños importantes en Piura, daños en Talara y Tumbes
Dic. 09 1970	7,6	23:34	Daños en Tumbes, Zorritos, Máncora y Talara.

Las limitaciones impuestas por la escasez de información sísmica en un período estadísticamente representativo, restringe el uso del método probabilístico y la escasez de datos tectónicos restringe el uso del método determinístico, no obstante un cálculo basado en la aplicación de tales métodos, pero sin perder de vista las limitaciones citadas, aporta criterios suficientes para llegar a una evaluación previa del riesgo sísmico en el Norte del Perú, J. F. Moreano S. (trabajo de investigación docente UNP, 1994) establece la siguiente ecuación mediante la aplicación del método de los mínimos cuadrados y la ley de recurrencia :  $\text{Log } n = 2.08472 - 0.51704 \text{ +/- } 0.15432 M$ . Una aproximación de la probabilidad de ocurrencia y el período medio de retorno para sismos de magnitudes de 7.0 y 7.5 Mb. se puede observar en el siguiente cuadro:

Magnitud M <sub>0</sub>	Probabilidad de Ocurrencia			Periodo medio de retorno (años)
	20 (años)	30 (años)	40 (años)	
7.0	38.7	52.1	62.5	40.8
7.5	23.9	33.3	41.8	73.9

Imagen N° 01: Mapa de zonificación sísmica donde se ubica el área que comprende la localidad.



Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones

Cuadro N° 04: Estratificación del peligro

Nivel de peligro	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Rango de valoración	[0% – 20%]	[21% – 40%]	[41% – 60%]	[61% – 80%]	[81% – 100%]

Fuente: Equipo Técnico, 2017.

Valoración	90%
------------	-----

La Valoración del Peligro Sísmico en el ámbito de estudio del Proyecto, es de 90%: Muy Alto

#### 4.2 Deslizamientos.

En el ámbito de estudio del proyecto, según la información recopilada con los funcionarios de la MPA, no se han registrado desplazamientos y caídas de masas de suelo en el sistema existente y tampoco en los terrenos de los sistemas proyectados.

Cuadro N° 05: Estratificación del peligro

Nivel de peligro	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Rango de valoración	[0% – 20%]	[21% – 40%]	[41% – 60%]	[61% – 80%]	[81% – 100%]

Fuente: Equipo Técnico, 2023.

Valoración	16%
------------	-----

La valoración del Peligro Deslizamiento en el ámbito de estudio del Proyecto es de 16 %: Muy Bajo.

#### 4.3 Contaminación Ambiental.

En el ámbito de estudio del Proyecto, las actividades desarrolladas por la población han generado impactos negativos leves (magnitud y temporalidad) por la inadecuada disposición de excretas humanas y de animales domésticos, mala disposición de sus residuos sólidos, a esto hay que sumar el inadecuado hábito de higiene que los pobladores tienen. Durante la etapa constructiva se prevén impactos leves, para los cuales se establecerán medidas de reducción, mitigación y/o restauración comprendidas en el correspondiente estudio ambiental.

Cuadro N° 06: Estratificación del peligro.

Nivel de peligro	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Rango de valoración	[0% – 20%]	[21% – 40%]	[41% – 60%]	[61% – 80%]	[81% – 100%]

Fuente: Equipo Técnico, 2023

Valoración	45 %
------------	------

La valoración del peligro contaminación ambiental en el ámbito de estudio del Proyecto es de 45%: Medio.

  
 WILDER LEYDEY  
 FLORES CARRIZATO  
 Ingeniero Civil  
 CIP. N° 264399

#### 4.4 Lluvias intensas:

Las lluvias en abundancia es una característica de esta parte del área de estudio, presentando promedios anuales de 1040 mm, los funcionarios de la MPA manifiestan que llueve con frecuencia alta entre los meses de enero a abril, que se puede identificar como época de invierno, y entre los meses de mayo a diciembre, llueve con menor frecuencia.

Cuadro N° 07: Estratificación del peligro

Nivel de peligro	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Rango de valoración	[0% – 20%]	[21% – 40%]	[41% – 60%]	[61% – 80%]	[81% – 100%]

Fuente: SENAMHI.

Valoración	45 %
------------	------

La valoración de lluvias intensas en el ámbito de estudio del Proyecto es de 45 %: Peligro Medio.

## V. ESTIMACIÓN DE LA VULNERABILIDAD CUALITATIVAMENTE Y/O CUANTITATIVAMENTE DE LOS SISTEMAS

Para el desarrollo de esta actividad, se realizaron observaciones y mediciones de campo, con el fin de evaluar el entorno sobre el cual se proyecta implementar los diferentes componentes del servicio de agua potable y saneamiento, identificando las características principales del entorno en base a diferentes parámetros de control.

Cuadro N° 08: Cuadro de calificación N° 01

Paso	Estado de Conservación	Tipo de Suelo	Pendiente
1	Buena	Compacto	Baja
2	Regular	Medio	Media
3	Mala	Suelo deslizante	Alta

Fuente: Equipo Técnico, 2023.

Cuadro N° 09: Cuadro de Calificación N° 02

Paso	Mantenimiento de Sistema	Obras de Protección	Nivel de Organización
1	Buena	Compacto	Baja
2	Regular	Medio	Media
3	Mala	Suelo deslizante	Alta

Fuente: Equipo Técnico, 2023.

Cuadro N° 10: Cuadro de Calificación por Componente

Por Componente		
Vulnerabilidad	Calificación	Valoración
Alta	3	+13
Mediana	2	7 - 12
Baja	1	0 - 6

Fuente: Equipo Técnico, 2023.

Cuadro N° 11: Cuadro de Calificación por Sistema

Por Sistema		
Vulnerabilidad	Calificación	Valoración
Alta	3	+49
Mediana	2	25 - 48
Baja	1	0 - 24

Fuente: Equipo Técnico, 2017

Cuadro N° 12: Matriz de vulnerabilidad del sistema de agua existente de la ciudad de Ayabaca

Indicadores	Captación	Reservorio	Red de distribución	Total
Estado de conservación	1	1	1	4
Tipo de suelo	1	1	1	4
Pendiente	1	1	1	4
Mantenimiento	1	1	1	4
Obras de protección	1	1	1	4
Nivel de organización	1	1	1	4
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>42</b>

Fuente: Equipo Técnico, 2023.

De acuerdo a los datos obtenidos en la matriz del análisis de vulnerabilidad del sistema de agua por gravedad sin tratamiento del anexo Nueva Alegría; se tiene como conclusión que por componente se encuentra dentro de una calificación de mediana vulnerabilidad pues los resultados oscilan entre 4 a 9. En cuanto a la calificación del sistema de agua actual es de 31 lo que significa que su vulnerabilidad es mediana.

  
**WILBER LEYDEY FLORES CARRIATOCCTO**  
 Ingeniero Civil  
 CIP. N° 264399

**VI. TRABAJO DE CAMPO PARA RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN**

La obtención de información se logró mediante una inspección en campo recorriendo el sistema existente (obras de captación, reservorio, redes de distribución).

**VII. RECOPIACIÓN DE PLANOS Y ESQUEMAS DE LOS SISTEMAS**

Se contó con planos y esquemas de los servicios proyectados, con los estudios hidrológicos confirman la capacidad para cubrir la demanda actual y futura en esta localidad.

**VIII. CALIFICACIÓN Y PRIORIZACIÓN**

Para la calificación de la probabilidad de ocurrencia se propone utilizar la escala de calificación que a continuación se muestra:

**Cuadro N° 14:** Escala de calificación

Probabilidad de ocurrencia	Definición	Categoría
Frecuente	Significativa probabilidad de ocurrencia	A
Moderado	Mediana probabilidad de ocurrencia	B
Remota	Baja probabilidad de ocurrencia	C
Extremadamente remota	Difícil que ocurra	D

Fuente: Equipo Técnico, 2023.

A continuación, se presenta la calificación de los diversos fenómenos según su probabilidad de ocurrencia y sus áreas de impacto en el área de influencia directa del Proyecto.

**Cuadro N° 15:** Calificación y priorización.

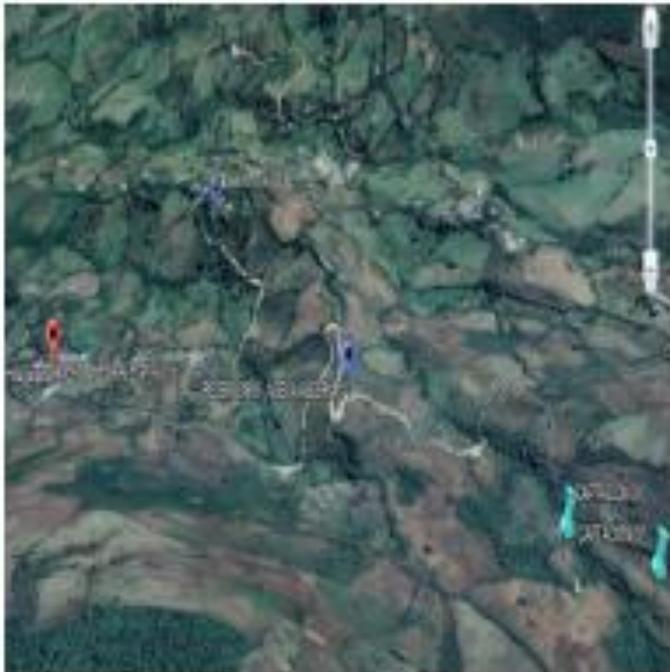
Tipo	Prioridad relativa	Áreas de impacto
Lluvias intensas	A	Ocurre con alta frecuencia entre los meses de enero a abril.
Fallas geológicas	C	Se ha registrado cerca de estas localidades.
Sismo	B	Mediana probabilidad de ocurrencia en el área de estudio.
Deslizamientos	B	Mediana probabilidad de ocurrencia
Otros (Robos, asaltos, tráfico de tierras, etc.)	D	No se ha registrado su ocurrencia con frecuencia en la localidad.

Migraciones	C	Se han registrado con baja frecuencia en la zona. Por ejemplo, la aparición de plagas en los cultivos de café.
Contaminación Ambiental	A	Muy frecuente pues no existe un tratamiento adecuado del agua residual

Elaboración: Equipo Técnico, 2023.

#### IX. MAPA DE RIESGO

Imagen N° 02: Mapa de Riesgos

	<b>PELIGRO</b>
	DESLIZAMIENTO LLUVIAS INTENSAS CONTAMINACIÓN MANTENIMIENTO DEFORESTACIÓN
	DESLIZAMIENTO LLUVIAS INTENSAS DEFORESTACION MANTENIMIENTO
	DESLIZAMIENTO LLUVIAS INTENSAS CONTAMINACIÓN MANTENIMIENTO ORGANIZACIÓN.

Elaboración: Equipo Técnico, 2017.

  
 WILDER LEYDEY  
 FLORES CARRASCO  
 Ingeniero Civil  
 CIP. N° 264399

### 9.1. Sistema de agua potable

El anexo Nueva Alegría cuenta con un sistema de agua no saludable, captada de manantiales o quebradas, un reservorio en malas condiciones.

Respecto al proyecto de inversión a ejecutarse, se contempla la construcción de una nueva captación, un reservorio y redes de PVC.

El suelo donde se mejorará el sistema de agua (captación, conducción, almacenamiento y distribución) presenta una estabilidad media.

La contaminación del recurso agua es debido a falta de infraestructura de protección en la fuente: manantial. Se considera aumento de diámetro de tubería e infraestructura que va reducir la cantidad de sedimentos. Existe lluvias intensas en el área del proyecto (vulnerabilidad alta) pero que no pone en riesgo el mejoramiento de la infraestructura, pero sí a la ejecución de la obra del mismo pudiendo afectar los plazos establecidos.

No existen conflictos sociales en la gestión del agua, ni en la tenencia de uso de la tierra.

No existe terrorismo que puedan afectar la ejecución y operación de la infraestructura de agua y saneamiento.

Existe posible riesgo en el momento de operación y mantenimiento de la infraestructura y esto será posible en el supuesto de la baja capacidad de organización de la MPA.

Existe probabilidad de riesgos por la presencia de plaga como la roya que podría estar afectando la capacidad de pago por los servicios de agua y saneamiento.

Existe riesgo por la presencia de foco infeccioso en los pozos ciegos.

### X. VALORACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Para el desarrollo de esta actividad se realizaron observaciones y mediciones de campo, con el fin de evaluar el entorno sobre el cual se proyecta implementar los diferentes componentes del servicio de agua potable, identificando las características principales del entorno en base a diferentes parámetros de control.

Cuadro N° 16: Cuadro de calificación N° 01

Paso	Estado de conservación	Tipo de suelo	Pendiente
1	Bueno	Compacto	Baja
2	Regular	Medio	Media
3	Malo	Suelo deslizable	Alta

Fuente: Equipo Técnico, 2023.

Cuadro N° 17: Cuadro de calificación N° 02

Paso	Mantenimiento de Sistema	Obras de protección	Nivel de organización
1	Buena	Compacto	Baja
2	Regular	Medio	Media
3	Mala	Suelo deslizable	Alta

Fuente: Equipo Técnico, 2023.

Cuadro N° 18: Cuadro de calificación por componente

Por componente		
Vulnerabilidad	Calificación	Valoración
Alta	1	+13
Mediana	2	7 - 12
Baja	3	0 - 6

Fuente: Equipo Técnico, 2023.

Cuadro N° 19: Cuadro de calificación por sistema

Por sistema		
Vulnerabilidad	Calificación	Valoración
Alta	1	+49
Mediana	2	25 - 48
Baja	3	0 - 24

Fuente: Equipo Técnico, 2023.

  
 WILDER LEYDEY  
 FLORES CARRIZOTO  
 Ingeniero Civil  
 CIP. N° 264399

**XI. DIAGNÓSTICO DE LA VULNERABILIDAD DE LOS SISTEMAS PROYECTADOS**

**a. Sistema de agua potable:**

Cuadro N° 20: Vulnerabilidad del sistema de agua potable proyectado

Vulnerabilidad física en sistemas de agua	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	observaciones
Componentes del sistema	Ubicación de la construcción	Calidad de la construcción	Daño probable de presentarse	
<b>Sistema de agua potable</b>				
Captación	1	0	0	
Línea de conducción	1	0	0	
Reservorio	0	0	0	
Redes de distribución	0	0	0	
Conexiones domiciliarias	0	0	0	

Fuente: Equipo Técnico, 2023.

Cuadro N° 20a: Parámetros de calificación

Parámetros de Calificación	Calificación
<b>Criterio N° 1.</b>	
<b>Ubicación de la Construcción</b>	
En / o muy cerca de zonas propensas a amenazas (Deslizamientos, lluvias intensas, deforestación, sismos, etc.)	2
Si está ubicado en/o muy cerca de las zonas poco propensas a amenazas.	1
Si está en zonas seguras	0
<b>Criterio N° 2</b>	
<b>Calidad de la Construcción</b>	
Si en los componentes del proyecto predomina un material poco resistente y mal construido o en mal estado de conservación	2
Si predomina un material resistente pero mal construido o en regular estado.	1
<b>Criterio N° 03</b>	
<b>Daño probable de presentarse la amenaza</b>	
Colapsa la obra	2

Fuente: Equipo Técnico, 2023.

## **XII. IDENTIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y EMERGENCIA A SER IMPLEMENTADAS**

Los principales factores y consideraciones a tenerse en cuenta para la propuesta de mitigación y emergencia en la ciudad de Ayabaca, tiene por finalidad priorizar medidas acorde a la magnitud de los riesgos ambientales durante la vida útil del proyecto, desastres de origen natural y socionatural, perjudicando los plazos en ejecución del proyecto y la operatividad de las infraestructuras instaladas.

Las infraestructuras proyectas tendrán que regirse a los lineamientos según Reglamento Nacional de Edificaciones, evitando en todo momento zonas con antecedentes de fallas geológicas, de laderas y barrancos inestables, e inundables.



WILDER LEYDEY  
FLORES CARRATOCCTO  
Ingeniero Civil  
C.I.P. N° 264399

Cuadro 22: Medidas preventivas para los aspectos vulnerables identificados en el sistema de agua proyectados

Medidas preventivas para los aspectos vulnerables identificados					
Componentes del sistema	Vulnerabilidades identificadas				Medidas de prevención
	Sismos	Deslizamientos	Contaminación ambiental	Lluvias intensas	
Captación	X	-	X	X	Sismos: En el diseño se ubicó la estructura en una zona estable. En la construcción, el Supervisor debe garantizar el uso de materiales de construcción según lo determinado en las especificaciones técnicas.
					Deslizamientos: Como se ha proyectado a un costado de una quebrada y el terreno está despejado es improbable que haya deslizamiento del suelo
					Contaminación ambiental: En el diseño se ha canalizado la captación para evitar el paso de personas y animales que puedan alterar la infraestructura y/o la calidad del agua.
					Lluvias intensas: En el diseño considerar zanjas de coronación en las partes altas con la finalidad de evitar que las aguas de lluvias infiltran los terrenos con pendientes fuertes y la desestabilicen. Además, de reforzar la parte alta de la cuenca para disminuir los efectos de las lluvias
Línea de conducción	X	-	-	-	Sismo: En el diseño considerar la utilización de tuberías de PVC y de juntas flexibles en los tramos donde las tuberías cruzan zonas agrietadas.
Reservorio	X	-	X	X	Sismos: En el diseño se ubicó la estructura en una zona estable. En la construcción, el Supervisor debe garantizar el uso de materiales de construcción según lo determinado en las especificaciones técnicas.
					Deslizamiento: Se proyectó la estructura en terreno plano y estable. Además, no hay caso alguno alrededor de la estructura
					Lluvias intensas: Durante la etapa de construcción, el Supervisor debe velar por la reforestación del terreno alrededor a la estructura, con plantas nativas para estabilizar los suelos
Red de distribución	X	-	-	-	Sismo: En el diseño considerar la utilización de tuberías de PVC y de juntas flexibles en los tramos donde las tuberías cruzan zonas agrietadas.
Conexiones Domiciliares	X	-	-	-	Sismo: En el diseño considerar la utilización de tuberías de PVC y de juntas flexibles en los tramos donde las tuberías cruzan zonas agrietadas.

Elaboración: Equipo Técnico, 2023

  
 WILDER LEYDEY  
 FLORES CARHUATOCTO  
 Ingeniero Civil  
 CIP. N° 264399

ING. WILDER LEYDEY FLORES CARHUATOCTO

### XIII. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD INSTITUCIONAL

Los pobladores del Anexo Nueva Alegría, poseen autonomía y buenas relaciones interpersonales, estimándose una vulnerabilidad media con 40%.

Los pobladores son totalmente solidarios y sus líderes generan una aceptación y respaldo parcial, considerando una vulnerabilidad media con 38%.

Existe una mayoritaria participación de parte de los pobladores y beneficiarios en actividades comunes a este fin, se estima una vulnerabilidad media con 45%.

Posee coordinaciones sobre las diferentes actividades relacionadas al problema de desastres naturales, estimándose una vulnerabilidad media con 40%.

Cuadro N° 23: Vulnerabilidad Institucional

Variable	VB	VM	VA	VMA	Total
	< 25%	26 a 50 %	51 a 75%	76 a 100%	
Autonomía parcial	-	40%	-	-	40%
Aceptación y respaldo parcial	-	38%	-	-	38%
Participación ciudadana	-	45%	-	-	45%
Coordinaciones	-	40%	-	-	40%
Total	-	-	-	-	163%

$$\text{Vulnerabilidad política institucional} = \frac{163}{4} = 40.75\% \rightarrow \text{Vulnerabilidad media.}$$

### XIV. PLAN DE CONTINGENCIA EN CASO DE OCURRENCIA DE DESASTRES

Todo proyecto de inversión es susceptible frente a una situación que puede originar efectos adversos ocasionando pérdidas de vidas humanas, ambientales, materiales, paralización de los sistemas, etc. La capacidad de respuesta depende mucho para poder controlar cualquier situación de emergencia que se podría dar en los sistemas proyectados.

Este capítulo contiene un conjunto de criterios y procedimientos para controlar cualquier eventualidad de emergencia que se presenta durante el ciclo de vida del proyecto (construcción, operación y mantenimiento).

Con la finalidad de poder identificar y clasificar los eventos adversos, se han definido tres niveles de emergencia en función a su severidad y a los recursos necesarios para poder mitigarlos. Cada uno de estos niveles activará una diferente organización de respuesta ante emergencias, que a su vez se dividen en las etapas de construcción y operación.

  
**WILDER LEYDEY FLORES CARRUATOCTO**  
 Ingeniero Civil  
 CIP. N° 264399

Para este fin, se tiene que designar un responsable del Plan, el mismo que tendrá la responsabilidad de administrar, documentar, registrar, actualizar y dar a conocer los cambios que éste Plan irá teniendo a través de toda la vida del proyecto, según los requerimientos que se vayan presentando; así mismo se fomentará, coordinará y desarrollará entrenamientos de simulacros, capacitación, ejercicios que permitan mantener vigente y actualizado el presente Plan.

**a. Objetivo General**

Planificar, organizar y orientar las formas de participación consciente para la prevención, preparación y mitigación ante posibles situaciones de emergencia, a fin de evitar el daño a los recursos humanos, ambientales y a los diferentes componentes de los sistemas proyectados.

**b. Descripción de las Etapas de Construcción y Operación**

**b.1 Etapa de Construcción**

Comprende las actividades de construcción de los siguientes componentes:

Sistema de Agua Potable

- Edificaciones provisionales.
- Recepción de materiales y equipos.
- Captación
- Línea de conducción
- Reservorio
- Red de Distribución.
- Conexiones domiciliarias.

**a. Etapa de Operación**

La operación de las nuevas instalaciones involucra el funcionamiento continuo y controlado de los diferentes componentes de los sistemas instalados para el abastecimiento de agua potable.

El mantenimiento implica la ejecución de una serie de actividades programadas y no programadas para garantizar la continuidad de abastecimiento mediante la inspección rutinaria y la conservación de la integridad de las estructuras instaladas.



WILBER LEYDEY  
FLORES CARRIZOTO  
Ingeniero Civil  
CIP. N° 264399

c. **Emergencias:**

Se clasifica la emergencia en función al grado de severidad y empleo de recursos:

Cuadro N° 24: Criterio para clasificación de emergencias en función al grado de severidad

Criterio	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2
Riesgo al ambiente	En caso de lluvias intensas con presencia de erosión sin comprometer la vida de pobladores, ni las instalaciones proyectadas.	En caso de lluvias intensa con afectaciones medianamente considerables afectando vidas de personas y a una parte de las instalaciones.	En caso de lluvias intensas con grado de afectación considerable afectando vidas de personas y a gran parte de las instalaciones.
	En caso de deforestación que no compromete salud de los pobladores, ni las instalaciones proyectadas.	En caso de deforestación que no compromete salud de los pobladores, y reduce moderadamente la capacidad de generación del recurso hídrico.	En caso de deforestación que compromete la salud de los pobladores, y reduce gravemente la capacidad de generación del recurso hídrico.
Riesgo a la vida	En caso de deslizamientos sin afectaciones a la vida de pobladores ni a las instalaciones proyectadas.	En caso de deslizamientos con afectaciones moderadamente a la vida de pobladores y a una parte de las instalaciones proyectadas.	En caso de deslizamientos con afectaciones considerables a la vida de pobladores y a gran parte de las instalaciones proyectadas.
	En caso de sismo con 01 a 02 personas requieren una atención médica urgente.	En caso de sismo con 01 a 02 personas requieren una atención médica muy urgente.	En caso de sismo más de 02 personas requieren una atención médica muy urgente. Una persona fallecida.
Riesgo de la operación	Interrupción del servicio menores a 02 horas.	Interrupción del servicio de 02 a 10 horas.	Interrupción de los servicios mayores a 48 horas.

Elaboración: Equipo Técnico, 2023.

d. **Medidas preventivas del Plan de Contingencia**

A continuación, se describen las medidas que se tendrán en cuenta para hacer frente a las contingencias que podrían ocurrir a consecuencia de fenómenos naturales y/o siconaturales, durante las etapas de construcción y operación. De tal manera que permitan disminuir o minimizar los daños, víctimas y pérdidas mediante medidas de

  
**WILDER LEYDE Y  
FLÓRES CARHUATOCTO**  
 Ingeniero Civil  
 C.I.P. N° 264399

**Cuadro N° 25:** Planes de contingencia y medidas a adoptar durante y después de los eventos imprevistos de carácter natural y/o socio natural.

Respuesta ante escenario de sismos		
Antes del evento	Durante el evento	Después del evento
<p>El personal en la etapa de construcción y operación deberá recibir capacitación básica en técnicas de primeros auxilios.</p> <p>El personal de trabajo deberá contar con equipo de protección personal básico y complementario para la labor que realice (cascos, chalecos, guantes y reflectivos) que permitan su fácil visualización.</p> <p>Las áreas de trabajo deben contar con botiquín de primeros auxilios y equipos de comunicación (radios portátiles), además de estaciones de rescate con equipos básicos para su traslado (camilla, férulas, sogas, entre otros).</p> <p>Realizar simulacros rutinarios para casos de accidentes laborales y presentar un informe de evaluación después de cada ensayo.</p>	<p>Paralizar las labores en el área donde haya ocurrido el accidente, y si existiese equipos y maquinarias desactivarlos.</p> <p>Notificar en forma inmediata al Ingeniero Residente y al Ingeniero de seguridad en obras.</p> <p>Se inspeccionará el área a fin de descartar que se vuelva a producir accidentes.</p> <p>Trasladar a los heridos previa evaluación por el médico, donde podrá ser derivado al centro de salud más cercano, además se deberá informar al área de asistencia social la activación de seguros y/o primas existentes para su pronta atención.</p>	<p>El ingeniero Residente, elabora un informe sobre la situación de emergencia ocurrida, que contendrá los datos personales de los accidentados, tipo y gravedad de las lesiones, identificar las causas básicas del accidente y aplicar acciones correctivas que ataquen la causa raíz del accidente.</p> <p>Se implementa acciones correctivas y se realiza seguimiento de sus causas raíces, hasta el adecuado control del riesgo o eliminación total.</p> <div style="text-align: right;">  <p>WILDER LEYDEY FLORES CARHUATOCTO Ingeniero Civil CIP. N° 264399</p> </div>

Respuesta ante escenario deslizamiento		
Antes del evento	Durante el evento	Después del evento
<p>Estar atento a los informes meteorológicos.</p> <p>Identificar zonas con inestabilidad de taludes.</p> <p>Establecer y señalar adecuadamente las áreas seguras a fin de proporcionar un refugio temporal al personal de obra que sea evacuado.</p> <p>Se debe de realizar simulacros ante derrumbes y deslizamientos identificando siempre zonas seguras en las inmediaciones del proyecto.</p>	<p>Identificado las zonas de deslizamiento, se debe informara al personal existente en el área de trabajo, dependiendo del nivel de emergencia se paralizarán las actividades.</p> <p>Identificada y evaluada la situación del evento en caso se presente lluvias intensas y prolongadas, se realizará la paralización completa de la actividad.</p> <p>El personal permanecerá en un lugar seguro alejado de la zona inestable lejos de los taludes, luego se procederá a la señalización de la zona, para dar información de los riesgos existentes.</p> <p>El ingeniero residente, acudirá a la zona de deslizamiento y/o derrumbe y evaluará el evento.</p> <p>En caso se haya suscitado heridos con lesiones y se requiera evacuación se procederá como lo indicado en la ocurrencia de accidentes.</p>	<p>En caso de existir pérdidas humanas se iniciará las labores de búsqueda y rescate de desaparecidos y la atención inmediata de las personas accidentadas.</p> <p>Iniciar los trabajos de remoción de material precipitado.</p> <p>Iniciar la limpieza de existir infraestructura afectadas</p> <p>Se reforzará los taludes.</p> <p>En función al diagnóstico en campo de lo sucedido, el ingeniero residente, elaborará un informe que indicará causas y condiciones bajo las cuales ocurrió el deslizamiento. De ser necesario, se recomendarán cambios en los procedimientos.</p>

Elaboración: Equipo Técnico, 2017.

ING. WILDER LEYDEY FLORES CARHUATOCTO

  
 WILDER LEYDEY  
 FLORES CARHUATOCTO  
 Ingeniero Civil  
 CIP. N° 264398

- g. **Establecer la responsabilidad de la implementación de las medidas del Plan de Contingencia, en cada una de las etapas del Proyecto.**

Es responsabilidad de la Empresa Contratista encargada de la ejecución del proyecto estar a cargo de la implementación del Plan de Contingencia, durante el tiempo que dure la construcción del Proyecto.

En la etapa de operación y mantenimiento, la Municipalidad tendrán a cargo la implementación del Plan de Contingencia.

#### **XVI. PROPUESTAS DE SOLUCIÓN A LOS ASPECTOS VULNERABLES IDENTIFICADOS**

Los aspectos vulnerables a tenerse en cuenta en la propuesta de solución:

- **Fuente de Agua:** manantial que puede verse afectada por riesgos socio naturales como la deforestación, por lo tanto, se propone trabajos de concientización y sensibilización a la población con actividades de control mediante las organizaciones comunales como los comités de auto defensa de la comunidad.
- **Infraestructura proyectada:** En los actuales trazos desde la captación hasta la red de distribución, no presenta riesgos por deslizamiento, sin embargo, las fuertes precipitaciones podrían generar escenarios de vulnerabilidad, en este sentido se plantea la instalación de medidas de protección, reforestación, zanjas e coronación, cercos de protección en captación y reservorio.

Las propuestas planteadas deben ser tomados como referencia al momento de realizar los diseños de las diferentes estructuras a proyectar y existentes dentro del proyecto.



WILDER LEYDEY  
FLORES CARHUATOCTO  
Ingeniero Civil  
CIP. Nº 264399

#### XVII. COMENTARIOS Y CONCLUSIONES FINALES

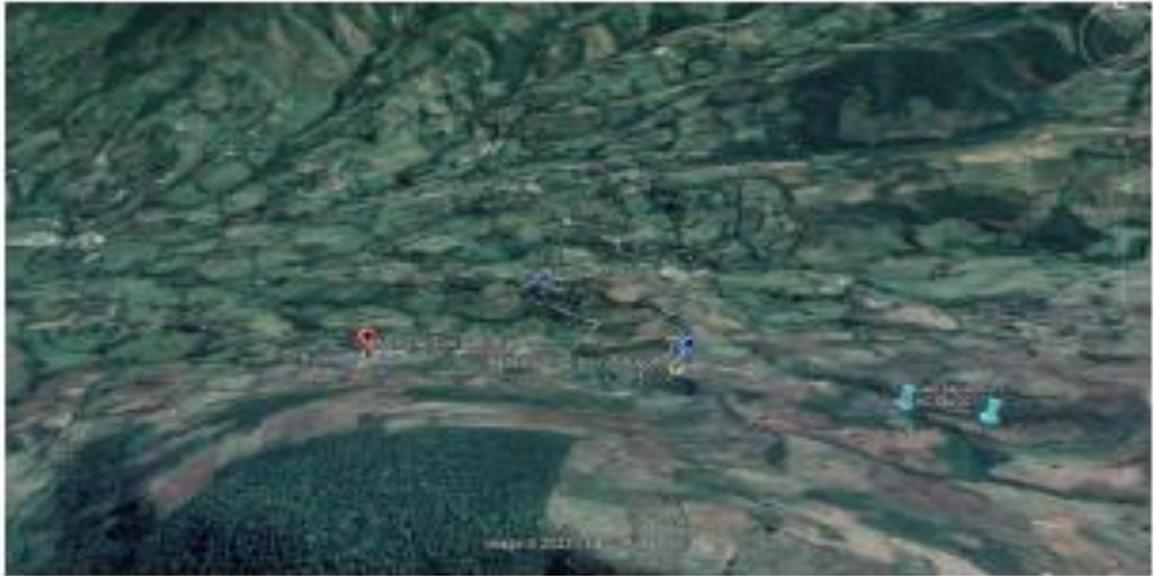
- El sistema de agua existente es entubado y es captada de un manantial, el mismo se encuentra en colindancia con chacras en tanto presenta media vulnerabilidad a peligros de deforestación y contaminación en la fuente.
- La anexa Nueva Alegría no cuenta a la fecha con instrumentos de Gestión de Riesgo.
- La línea de conducción presenta características de área fuertemente intervenida con cultivo predominante de papas y ocas.
- La presencia de plagas en la zona del área de estudio ha afectado centenares de chacras de papa y ocas, reduciendo de este modo el empleo y la capacidad de comercialización por la baja producción de este cultivo genera una baja disponibilidad de pago por el servicio de agua en la localidad.
- Las lluvias intensas es característica propia de esta zona de sierra, a esto se suma que el efecto sinérgico producto del cambio climático prolonga los periodos y la intensidad de las lluvias lo que estaría ocasionando posibles escenarios de inundación en partes bajas fuera del área de estudio.
- El sistema proyectado estaría medianamente vulnerable por lo que la construcción y operación no se afectaría.
- Existe una gran necesidad de capacitar a los usuarios y miembros de la Municipalidad sobre el funcionamiento del sistema pues sobre ellos recaerá la responsabilidad de la operación y mantenimiento.
- La localidad no presenta conflictos sociales como el terrorismo y narcotráfico, problemas que estarían afectando la construcción, operación y mantenimiento de los sistemas proyectados.



WILDER LEYDEY  
FLORES CARRUATOCTO  
Ingeniero Civil  
C.I.P. N° 264399

**XVIII. IMAGEN SATELITAL Y MAPA DE RIESGO**

**Imagen N° 04:** Imagen satelital de los sistemas proyectados.



  
WILDER LEYDEY  
FLORES CARRIZATOCTO  
Ingeniero Civil  
C.I.P. N° 264399



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, CHUQUILIN DELGADO MARIA FLORENCIA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable en el Anexo Nueva Alegría, Huaylingas, Frías, Ayabaca, Piura, 2023"., cuyo autor es MORE CASTILLO NESTOR MIGUEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

PIURA, 16 de Diciembre del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
CHUQUILIN DELGADO MARIA FLORENCIA <b>DNI:</b> 42317343 <b>ORCID:</b> 0000-0003-1558-6369	Firmado electrónicamente por: CHUQUILIND el 17- 12-2023 13:14:25

Código documento Trilce: TRI - 0698540