



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE  
CHIMBOTE**

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

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS  
ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA OPTIMIZAR EL  
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE  
DEL CASERÍO PEDREGAL KM 1055, DISTRITO DE  
TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA  
– 2023**

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

**AUTORA**

**CALLE GIRON, LIZ YASMINA**

**ORCID: 0009-0003-4287-9500**

**ASESOR**

**LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL**

**ORCID: 0000-0002-1666-830X**

**Chimbote, Perú**

**2023**



**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**ACTA N° 0109-110-2023 DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS**

En la Ciudad de **Chimbote** Siendo las **21:30** horas del día **22** de **Agosto** del **2023** y estando lo dispuesto en el Reglamento de Investigación (Versión Vigente) ULADECH-CATÓLICA en su Artículo 34°, los miembros del Jurado de Investigación de tesis de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA CIVIL**, conformado por:

**SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN** Presidente  
**PISFIL REQUE HUGO NAZARENO** Miembro  
**RETAMOZO FERNANDEZ SAUL WALTER** Miembro  
**Mgtr. LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL** Asesor

Se reunieron para evaluar la sustentación del informe de tesis: **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO PEDREGAL KM 1055, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA – 2023**

**Presentada Por :**  
(0801141035) **CALLE GIRON LIZ YASMINA**

Luego de la presentación del autor(a) y las deliberaciones, el Jurado de Investigación acordó: **APROBAR** por **MAYORIA**, la tesis, con el calificativo de **14**, quedando expedito/a el/la Bachiller para optar el **TITULO PROFESIONAL** de **Ingeniera Civil**.

Los miembros del Jurado de Investigación firman a continuación dando fe de las conclusiones del acta:

**SOTELO URBANO JOHANNA DEL CARMEN**  
**Presidente**

**PISFIL REQUE HUGO NAZARENO**  
**Miembro**

**RETAMOZO FERNANDEZ SAUL WALTER**  
**Miembro**

**Mgtr. LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL**  
**Asesor**



## CONSTANCIA DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD

La responsable de la Unidad de Integridad Científica, ha monitorizado la evaluación de la originalidad de la tesis titulada: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO PEDREGAL KM 1055, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA – 2023 Del (de la) estudiante CALLE GIRON LIZ YASMINA, asesorado por LEON DE LOS RIOS GONZALO MIGUEL se ha revisado y constató que la investigación tiene un índice de similitud de 4% según el reporte de originalidad del programa Turnitin.

Por lo tanto, dichas coincidencias detectadas no constituyen plagio y la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

Cabe resaltar que el turnitin brinda información referencial sobre el porcentaje de similitud, más no es objeto oficial para determinar copia o plagio, si sucediera toda la responsabilidad recaerá en el estudiante.

Chimbote, 28 de Setiembre del 2023

---

Mg. Roxana Torres Guzmán  
Responsable de Integridad Científica

## **Jurado**

### **AUTOR**

Calle Giron, Liz Yasmina

ORCID ID: 00009-0003-4287-9500

Universidad Católica Los Angeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,  
Chimbote, Perú

### **ASESOR**

Mgr. León de los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID ID: 0000-0002-1666-830X

Universidad Católica Los Angeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,  
Chimbote, Perú

### **JURADO**

Mgr. Pisfil Reque, Hugo Nazareno

ORCID ID: 0000-0002-1564-682X

Mgr. Retamozo Fernández, Saul Walter

### **MIEMBRO**

ORCID ID: 0000-0002-3637-8780

Mgr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID ID: 0000-0001-9298-4059

## **Dedicatoria**

La presente tesis está dedicada a Dios por la sabiduría y entendimiento que viene de él, a mis amados padres, hermanas, esposo e hijos y docente, que gracias a su apoyo fundamental he podido crecer como persona y próximamente profesionalmente, a través de su aliento, amor y sabiduría ya que eso me ha fortalecido y motivado alcanzar mi meta.

A todos aquellos que han estado conmigo en los malos y buenos momentos de este proceso ya que eso también ha sido parte de mi crecimiento incluyendo amigos y seres queridos, que cada experiencia fue única y de ello he aprendido a ser mejor. A la Universidad y a su personal docente por su calidad educativa y profesional que guiaron mi buen aprendizaje y profesionalismo.

## **Agradecimiento**

El principal agradecimiento es a Dios quien me ha guiado y me ha dado fortaleza para seguir adelante, a mi familia por su comprensión y estímulo constante, además por su apoyo incondicional a lo largo de mi carrera universitaria y a todas las personas que de una u otra forma me apoyaron en la realización de esta meta.

A la Universidad católica los Angeles de Chimbote "ULADECH" por haberme aceptado ser parte de ella y abierto sus puertas para poder estudiar mi carrera, así como también a los diferentes docentes que me brindaron sus conocimientos y su apoyo para seguir adelante día a día.

Agradezco a mi asesor de tesis el Mgtr. León de los Ríos Gonzalo Miguel, por brindarme la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico, así como también haber tenido conmigo toda la paciencia del mundo para guiarme durante todo el desarrollo de la tesis.

Para finalizar, agradezco a todos los que fueron mis compañeros de clases durante todos los niveles de la universidad ya que gracias al compañerismo, amistad y apoyo moral que han aportado en un alto porcentaje a mis ganas de querer seguir adelante en mi carrera profesional.

## Índice General

Caratula .....	i
Jurado .....	iv
Dedicatoria .....	iv
Agradecimiento .....	v
Índice General .....	vi
Lista de Tablas .....	vii
Lista de Figuras .....	viii
Resumen .....	x
Abstracts .....	xi
I. PLANEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
2.1 Antecedentes .....	4
2.2. Bases Teóricas.....	10
2.3. Hipótesis .....	23
III. METODOLOGÍA .....	24
3.1. Nivel, tipo y diseño de investigación .....	24
3.2. Población y muestra.....	24
3.3. Variables, Definición y operacionalización.....	23
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	24
3.5. Método de análisis de datos .....	25
3.6. Aspectos éticos.....	26
IV. RESULTADOS.....	27
4.1. Resultados.....	27
4.2. Discusión .....	64
V. CONCLUSIONES .....	69
VI. RECOMENDACIONES .....	70
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	71
ANEXOS.....	75
Anexo 01 Matriz de Consistencia.....	75
Anexo 02: Instrumento de recolección de información.....	76
Anexo 03: Validez del instrumento.....	81
Anexo 04: Confiabilidad del Instrumento .....	87
Anexo 05: Formato de consentimiento informado .....	88
Anexo 06: Documento de aprobación para la recolección de la información .....	89
Anexo 07: Evidencia de la ejecución (Declaración Jurada, Base de datos).....	91

## Lista de Tablas

Tabla N° 1: Variables, Definición y operacionalización .....	23
Tabla N° 2: Datos Generales de la zona.....	27
Tabla N° 3: Tramos Ruta Piura – Yumbe.....	28
Tabla N° 4: Evaluación de captación .....	29
Tabla N° 5: Evaluación en la Línea de conducción.....	32
Tabla N° 6: Evaluación en el reservorio.....	35
Tabla N° 7: Evaluación en la línea de aducción.....	36
Tabla N° 8: Evaluación en la línea de distribución.....	37
Tabla N° 9: Evaluación de estructura y tubería.....	38
Tabla N° 10: Censo del año 2007, Caserío pedregal, según el INEI.....	40
Tabla N° 11: Cálculo de población futura.....	43
Tabla N° 12: Cálculo de población futura.....	43
Tabla N° 13: Dotación para zonas rurales.....	46
Tabla N° 14: Cálculo de caudales .....	46
Tabla N° 15: Cálculo de caudales .....	47
Tabla N° 16: Parámetros de diseño.....	47
Tabla N° 17: Cálculos de consumo no doméstico.....	48
Tabla N° 18: Contribución de losa deportiva-campo deportivo.....	48
Tabla N° 19: Contribución de iglesia, capilla y similares.....	48
Tabla N° 20: Contribución de oficinas y similares.....	49
Tabla N° 21: Contribución de mataderos públicos y privados.....	49
Tabla N° 22: Resumen de consumo no doméstico.....	49
Tabla N° 23: Resumen de consumo doméstico.....	50
Tabla N° 24: Datos del diseño.....	50
Tabla N° 25: Parámetros de diseño .....	50
Tabla N° 26: Resumen de cálculo de caudales.....	51
Tabla N° 27: Hoja de cálculo hidráulico de reservorio .....	51
Tabla N° 28: condiciones técnicas de diseño del reservorio .....	55
Tabla N° 29: Planilla de acero del reservorio.....	56
Tabla N° 30: Matriz de consistencia .....	75

## Lista de Figuras

Figura N° 1: Localización geográfica .....	28
Figura N° 2: Elementos de la estructura de perforación de un pozo para una captación mejorada .	30
Figura N° 3: Evaluación de componentes .....	31
Figura N° 4: Factor clave para establecer una línea de conducción eficiente .....	33
Figura N° 5 Evaluación de componentes – línea de conducción .....	34
Figura N° 6: Elementos de la estructura del Tanque elevado (Reservorio).....	35
Figura N° 7: Evaluación de componentes – tanque levado.....	36
Figura N° 8: Resultados de las estructuras hidráulicas .....	37
Figura N° 9: Resumen del estado de los componentes .....	38
Figura N° 10: Algoritmo de selección de agua potable en el ámbito rural.....	39
Figura N° 11: población de diseño.....	41
Figura N° 12: Variaciones de Consumo .....	42
Figura N° 13: Detalle arquitectónico de pozo tubular.....	45
Figura N° 14: Detalle hidráulico de pozo tubular .....	45
Figura N° 15: Detalle de reservorio .....	52
Figura N° 16: Detalle de reservorio elevado 30m3.....	53
Figura N° 17: Detalle de reservorio – losa cubierta .....	54
Figura N° 18: Detalle de reservorio – estructura.....	55
Figura N° 19: Ubicación topográfica – agua potable pedregal .....	58
Figura N° 20: Topografía y la ubicación del Reservorio (tanque elevando).....	59
Figura N° 21: Calidad De Agua Potable .....	60
Figura N° 22: Continuidad De Agua.....	61
Figura N° 23: Cantidad De Agua .....	62
Figura N° 24: Optimización De Abastecimiento.....	63
Figura N° 25: Sistema Hidraulico De Pedregal.....	92
Figura N° 26: Sistema Hidraulico De Pedregal – valvula de aire .....	92
Figura N° 27: Partes afectadas del sistema hidraulico .....	93
Figura N° 28: Deterioro en la línea de conducción .....	93
Figura N° 29: Realización de calicatas para el estudio de suelo .....	94
Figura N° 30: red de distribución expuesta a la interperie .....	94
Figura N° 31: Reservorio elevado de 20 m3 .....	95
Figura N° 32: Evidencia de la recaudación de información.....	96
Figura N° 33: Análisis de agua.....	97
Figura N° 34: Estudio de suelos.....	104
Figura N° 35: Normas legales .....	146

Figura N° 36: Plano de Ubicación y Localización.....	162
Figura N° 37: Plano Caseta de pozo.....	163
Figura N° 38: Plano tanque elevado.....	165

## Resumen

El proyecto de investigación titulado "Mejora de Infraestructuras Hidráulicas para Optimizar el Abastecimiento de Agua Potable en el Caserío Pedregal km 1055, Distrito de Tambogrande, Provincia de Piura, Región Piura – 2023" tuvo como objetivo principal: Evaluar y mejorar las estructuras hidráulicas, para optimizar el sistema de sistema de agua potable del caserío Pedregal km 1055, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, region Piura – 2023. El proyecto abordó una carencia en el caserío debido a una gestión inapropiada en la obtención, transporte, almacenamiento y distribución de los recursos hídricos, los cuales se encontraban en una situación precaria. La investigación adoptó un enfoque combinado de análisis cualitativo y cuantitativo, basándose en un diseño no experimental. Para lograr sus metas, se empleó una metodología correlacional, asegurando el desarrollo de un sistema de abastecimiento de agua apto para el consumo humano. La solución buscó resolver un problema recurrente a nivel global y, específicamente, en el caserío Pedregal km 1055, donde la comunidad había estado utilizando prácticas de obtención de agua poco seguras y desaconsejables para el consumo. Para superar estas deficiencias, se realizó una investigación detallada y se propuso un diseño minucioso de estructuras para la obtención, conducción, retención, transporte y distribución de agua potable. Estas estructuras fueron configuradas de acuerdo con normativas y directrices específicas, asegurando un flujo mínimo adecuado para la distribución del agua. El resultado final fue la implementación de un sistema de abastecimiento que logró mejorar significativamente la calidad y disponibilidad de agua potable en el caserío Pedregal km 1055, abordando eficazmente las necesidades básicas de la población de manera sostenible.

**Palabras clave:** estructuras de captación de agua, aguas superficiales, línea de aducción de agua potable, sistema de abastecimiento de agua potable.

## Abstracts

The research project titled "Improvement of Hydraulic Infrastructure to Optimize Drinking Water Supply in the Hamlet Pedregal km 1055, District of Tambogrande, Piura Province, Piura Region – 2023" had as its main objective: To assess and enhance hydraulic structures in order to optimize the drinking water system of the hamlet Pedregal km 1055, Tambogrande district, Piura province, Piura region – 2023. The project addressed a deficiency in the hamlet due to inappropriate management in the acquisition, transportation, storage, and distribution of water resources, which were in a precarious state. The research adopted a combined approach of qualitative and quantitative analysis, based on a non- experimental design. To achieve its goals, a correlational methodology was employed, ensuring the development of a water supply system suitable for human consumption. The solution aimed to address a recurrent problem globally and, specifically, in the hamlet Pedregal km 1055, where the community had been using unsafe and unsuitable water collection practices for consumption. To overcome these deficiencies, a detailed investigation was conducted, and a meticulous design of structures for water acquisition, conveyance, retention, transportation, and distribution was proposed. These structures were configured in accordance with specific regulations and guidelines, ensuring an adequate minimum flow for water distribution. The final outcome was the implementation of a supply system that significantly improved the quality and availability of drinking water in the hamlet Pedregal km 1055, effectively addressing the basic needs of the population in a sustainable manner.

**Keywords:** water collection structures, surface waters, drinking water conveyance line, drinking water supply system.

## I. PLANEAMIENTO DEL PROBLEMA

### Caracterización del Problema

Según indica Lederer E. (1) de acuerdo con un informe mundial de las Naciones Unidas, el acceso al agua potable y al saneamiento muestra una alarmante disparidad en distintas partes del mundo. De acuerdo con dicho informe, aproximadamente una cuarta parte de la población global carece de un acceso adecuado a estos servicios esenciales. En otras palabras, el 26% de las personas no tiene la posibilidad de disfrutar de agua limpia, mientras que casi la mitad, es decir, el 46%, carece de instalaciones básicas de saneamiento. Esta desigualdad plantea un problema de escala global que demanda una atención urgente. Estos datos reflejan las dificultades que se presentan al intentar alcanzar los objetivos establecidos por la ONU, los cuales buscan garantizar un acceso universal a estos recursos vitales para el año 2030. Durante las últimas cuatro décadas, el consumo de agua ha aumentado a un ritmo anual del 1% a nivel mundial, y se proyecta que esta tendencia de crecimiento se mantenga hasta el año 2050. Este incremento se atribuye al crecimiento demográfico, el desarrollo socioeconómico y los cambios en los patrones de consumo. La situación actual plantea una seria preocupación, ya que las cifras revelan que una gran parte de la población mundial todavía enfrenta desafíos en términos de acceso a agua potable y saneamiento básico.

Villegas M. (2) destaca que el Perú ha experimentado avances notables en la reducción de la pobreza y la desigualdad, logrando disminuir su índice del 54% al 20,2% en 2019 antes de la aparición de la pandemia de COVID-19. No obstante, en la actualidad, la crisis sanitaria ha provocado un aumento en la tasa de pobreza, afectando al 30,1% de la población peruana. A pesar de los logros alcanzados en el ámbito económico, aún existen numerosas personas que carecen de acceso a agua de calidad, siendo más de 3,6 millones de peruanos los que no cuentan con este servicio fundamental. Además, la ciudad de Lima, que alberga aproximadamente un tercio de la población del país, enfrenta una situación alarmante debido a la escasez de agua y la falta de un plan de acción para hacer frente a posibles eventualidades que podrían afectar el caudal del Río Rímac, su principal fuente de abastecimiento. La situación hídrica en Lima es preocupante, ya que se encuentra bajo una gran presión y existe la necesidad urgente de desarrollar estrategias para garantizar un abastecimiento sostenible de agua a largo plazo en la ciudad.

Según lo expuesto por Rivera A. (3), La región Piura enfrenta una situación crítica en cuanto al acceso al agua, presentando brechas significativas tanto en áreas urbanas como rurales. A pesar de que su territorio representa solo el 3.1% del país, se estima que aproximadamente el 14% de la población urbana y el 43% de la población rural carecen de acceso al sistema de agua potable a través de sistemas de distribución o instalaciones públicas, como las pilas. Específicamente, los distritos de Ayabaca y Sechura muestran una menor cobertura en áreas urbanas, mientras que, en áreas rurales, los distritos de Piura y Sechura presentan una deficiencia similar. En las localidades costeras, la única fuente de agua disponible es el agua subterránea, pero lamentablemente no siempre cumple con los estándares de calidad requeridos para su consumo seguro. Además, la geografía característica de las zonas rurales dificulta aún más la instalación de servicios para el sistema de agua. Esta situación subraya la urgente necesidad de abordar el problema del acceso al agua en la Región Piura. Se requieren acciones enfocadas y estratégicas para superar estas brechas y garantizar que todas las personas, tanto en áreas urbanas como rurales, tengan acceso a un abastecimiento adecuado de agua potable. Es esencial buscar soluciones que se adapten a las características específicas de la región, teniendo en cuenta tanto los desafíos geográficos como los estándares de calidad necesarios para proteger la salud de la población.

### **Formulación del Problema**

Este proyecto de Investigación se realizó teniendo en consideración como enunciado del Problema:

¿Con la evaluación y mejoramiento optimizará el sistema de sistema de agua potable del caserío Pedregal km 1055, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura – 2023?

### **Justificación de la Investigación**

#### **Justificación Teórica**

Se basa en la necesidad de profundizar en el conocimiento y comprensión de los métodos de recolección de información de campo, con el fin de promover mejoras y eficiencias en las infraestructuras hidráulicas que proveen de agua potable a la población. Al obtener una mayor comprensión de estas herramientas, será posible optimizar los procesos de evaluación y toma de decisiones, lo cual se traducirá en beneficios tangibles para la calidad del servicio y la gestión sostenible del recurso hídrico.

## **Justificación Práctica**

Se fundamenta en la necesidad imperante de evaluar y mejorar las estructuras hidráulicas del sistema de sistema de agua potable en el caserío Pedregal Km 1055. Por lo tanto, la justificación práctica de esta investigación es primordial, ya que busca abordar una problemática real y proveer soluciones tangibles para mejorar el sistema de sistema de agua potable en el mencionado caserío.

## **Justificación Metodológica**

Radica en la creación y uso de instrumentos de recolección de datos respaldados por métodos científicos. Estos instrumentos permiten investigar y analizar diversas situaciones que son susceptibles de estudio científico. Una vez que estos instrumentos demuestren su validez y confiabilidad, se vuelven herramientas que pueden emplearse en futuros trabajos de investigación.

## **Objetivos de la Investigación**

### **Objetivo General**

- Evaluar y mejorar las estructuras hidráulicas, para optimizar el sistema de sistema de agua potable del caserío Pedregal km 1055, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, region Piura – 2023.

### **Objetivos Específicos**

1. Evaluar el estado actual de las estructuras hidráulicas del sistema de sistema de agua potable del caserío Pedregal km 1055, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, region Piura – 2023.
2. Desarrollar el mejoramiento de las estructuras hidráulicas del sistema de sistema de agua potable del caserío Pedregal km 1055, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, region Piura – 2023.
3. Determinar si se optimiza el sistema de agua potable con la evaluación y mejoramiento en el caserío Pedregal km 1055, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura – 2023.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes

#### 2.1.1 Antecedentes Internacionales

Medina, L. et. al. (4) (2022) Ecuador, cuyo **título** fue “Mejoramiento del sistema de sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida de la comunidad las Peñas, perteneciente a la parroquia Veracruz, Cantón Pastaza, provincia de Pastaza”. Este proyecto se orientó como **objetivo** Evaluar el sistema de sistema de agua potable y la infraestructura de distribución actual, así como diseñar un nuevo sistema de agua potable y una red de distribución mejorada, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los residentes de la comunidad de Las Peñas, ubicada en la Parroquia Veracruz, Cantón Pastaza, provincia de Pastaza. **La metodología** es descriptiva se centra en la caracterización detallada de una situación específica, ya que implica la necesidad de describir y comprender a fondo las condiciones presentes y sus características más distintivas. Esto se logra a través de la recopilación de datos, que permite obtener una visión completa y profunda de la situación en cuestión. Con los **resultados** que se obtuvieron las condiciones que se encontraba el sistema de sistema de agua potable tenido como opción el tipo de diseño que le corresponde para su óptimo funcionamiento tanto técnico como económico. Y cuyas **conclusiones** del autor son: Se diseñó un nuevo sistema de agua potable para reemplazar el existente, ya que este no cumplía con los requisitos para una repotenciación. El levantamiento topográfico reveló que la nueva red de agua potable se implementará con un enfoque en ramales abiertos. El sistema de distribución fue rediseñado después de detectar presiones inadecuadas en los puntos de conexión al simularlo en el programa EPANET. El nuevo diseño se basó en ramales abiertos y se implementaron mejoras adicionales, como el redimensionamiento de tuberías y la instalación de una válvula reductora, para garantizar un funcionamiento óptimo tanto desde el punto de vista técnico como económico.

Guzmán, M. et. al. (5) (2019) Colombia, cuyo **título** "Diagnóstico y plan de mejoramiento del sistema de agua potable de la vereda Queca en el municipio de Une, Cundinamarca, según parámetros de la RAS-2000 y 2017", tiene como **objetivo** evaluar y mejorar el sistema de agua potable en la vereda Queca, siguiendo los criterios establecidos por la normativa colombiana. En su **metodología** el estudio utiliza un enfoque cuantitativo y cualitativo para analizar y resolver el problema. Los **resultados** muestran una disminución significativa de los niveles de coliformes fecales y totales, turbiedad y color del agua tratada, cumpliendo con los estándares de calidad para consumo humano. Aunque se observa un ligero aumento en el pH debido al material filtrante utilizado, este valor se encuentra dentro de los límites aceptables. En **conclusión**, el estudio demuestra que el sistema propuesto es efectivo para producir agua apta para el consumo humano en zonas rurales semi-templadas, y su tecnología es fácilmente adaptable y accesible para áreas sin sistemas de acueducto, contribuyendo al control de enfermedades transmitidas por el agua.

Yépez, E. (6) (2022) Ecuador, llevó a cabo un estudio **titulado** "Evaluación y rediseño del sistema de agua potable en la parroquia Sardinias, cantón El Chaco, provincia de Napo". El **objetivo** era mejorar la calidad del agua mediante la evaluación de los sistemas existentes. En su **metodología** se utilizó un enfoque cuantitativo experimental y se encontró que la altura de los muros de ala en la obra de captación era insuficiente, lo que ponía en riesgo el sistema de agua para la mayoría de la población. Con su **resultado** cálculo la máxima crecida en el río, con un período de retorno de 25 años, utilizando el método racional modificado de Témez, se determinó que la altura de los muros de ala debe ser de 1.0m. Sin embargo, la altura actual de los muros de ala, por encima del cimacio del azud, es de solo 0.5m. Este **concluyó** que La falta de una estructura de disipación de energía y un perfil hidrodinámico en la obra de toma actual pone en peligro su integridad, ya que se ha producido socavación aguas abajo del azud y en la base de los muros de ala. Por lo tanto, es necesario implementar las medidas de protección propuestas.

### 2.1.2 Antecedentes Nacionales

Mejía, A. (7) (2019) Perú, llevó a cabo un proyecto de **título** "Evaluación y Mejoramiento del sistema de sistema de agua potable del caserío Racrao Bajo, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash; y su incidencia en la condición sanitaria de la población". El **objetivo** principal de esta investigación fue evaluar y mejorar el sistema de sistema de agua potable en el caserío Racrao Bajo y analizar cómo esto afectaba la salud de la población. Para abordar este problema, se utilizó una **metodología** cualitativa de diseño no experimental y descriptiva. Los **resultados** obtenidos se alinearon con los objetivos establecidos en el proyecto. Estos revelaron que el estado del sistema era medianamente sostenible, lo que indicaba la necesidad de realizar intervenciones. Para mejorar el sistema, se propuso la construcción de una captación de manantial en una ladera, una línea de conducción de agua con un diámetro de 1", un reservorio cuadrado con capacidad para 25 m<sup>3</sup>, una línea de aducción de 1.5 pulgadas y una red de distribución ramificada. Esta red consistía en una tubería principal de 1.5" de diámetro y tuberías secundarias de 1". En **conclusión**, se determinó que la evaluación y mejora del sistema de sistema de agua potable tenía un impacto positivo en la condición sanitaria de la población. El sistema mejorado garantizaba un sistema de agua continuo, de calidad, en cantidad y confiable.

Alvarado, N. (8) (2022) Perú, cuyo estudio de investigación denominado "Evaluación y mejoramiento del sistema de Sistema de agua potable del caserío Santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, región la Libertad, para la mejora de La condición sanitaria de la Población – 2021" Tuvo como **objetivo** evaluar y mejorar el sistema de sistema de agua potable del caserío Santa Apolonia, ubicado en el distrito de Julcán, provincia de Julcán, región La Libertad, con el fin de mejorar las condiciones sanitarias de la población para el año 2021. Para llevar a cabo este estudio, se empleó como **Metodología** un enfoque correlacional y transversal, lo que significa que se analizaron las relaciones entre diferentes variables en un momento específico. Además, se combinó una aproximación cuantitativa y cualitativa, lo que permitió recopilar tanto datos numéricos como información descriptiva. El diseño de la investigación se clasificó como descriptivo no experimental, lo que implica que se buscó describir y analizar el estado actual del sistema de sistema de agua potable. Los **resultados**

obtenidos indicaron que el estado del sistema de sistema de agua potable fue calificado como regular, mientras que la infraestructura presentaba un estado entre malo y regular. Específicamente, se identificaron deficiencias en la captación y el reservorio del sistema. Sin embargo, la línea de aducción y la red de distribución se encontraban en buenas condiciones. En **conclusión**, se determinó que el sistema de sistema de agua potable en el caserío Santa Apolonia presentaba condiciones ineficientes en la captación y el reservorio, mientras que la línea de aducción y la red de distribución estaban en óptimas condiciones.

Villalba, C. (9) (2020) Perú, realizo su proyecto de tesis denominado “Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Sistema de agua Potable en el Anexo de Yucamani del C.P. Santa Cruz, Distrito de Candarave, Provincia de Candarave, Región Tacna y su Incidencia en la Condición Sanitara de La Población – 2020”. se llevó a cabo un estudio con el **objetivo** de mejorar el sistema de agua potable en el anexo de Yucamani, situado en el C.P. Santa Cruz, distrito de Candarave, en la Región Tacna. Se puso énfasis en comprender cómo este sistema afectaba la salud de la población. Para lograrlo, se utilizó una **metodología** que combinó el análisis cualitativo y cuantitativo, empleando un enfoque correlacional. Después de realizar una exhaustiva evaluación, En su **resultado** señalan la necesidad urgente de mejorar el sistema de sistema de agua potable en el Anexo de Yucamani. Dada la deficiencia de la captación existente y la incapacidad para satisfacer la demanda de agua de la población, se llegó a la **conclusión** de que se necesitaba implementar un nuevo sistema de sistema de agua potable para mejorar la situación actual. Esta propuesta se formuló con el objetivo de garantizar un abastecimiento adecuado y seguro de agua potable para la población del anexo de Yucamani.

### 2.1.3 Antecedentes Locales Regionales

Yarleque, J. (10) (2020) Piura, en su proyecto de investigación **titulado** “Diseño del sistema de agua potable en el centro poblado Santa Rosa de Curván, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura – diciembre 2020”, El **objetivo** principal de desarrollar un plan integral para implementar un sistema de sistema de agua potable en el centro poblado Santa Rosa de Curván, ubicado en el distrito de Tambogrande, en la provincia de Piura, región de Piura. se utilizó una **metodología** descriptiva de enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental y de corte transversal. Para la evaluación y diseño del proyecto se hizo uso de la norma RM-192-2018, así como del software Watercad, el cual permitió llevar a cabo una simulación hidráulica y un diseño eficiente del sistema de sistema de agua. Los **resultados** obtenidos indicaron que las líneas de conducción requerían un diámetro interior de 55.6 mm (2") y una longitud de 194 m. Por otro lado, las redes de distribución tenían diámetros interiores de 67.8 mm (2 1/2"), 44.4 mm (1 1/2") y 28.4 mm (1"), con una longitud total de 2,420 m. En **conclusión**, se recomendó el uso de tuberías de PVC clase 7,5, y se verificó que las presiones en los nodos se encontraban dentro del rango establecido por la norma, con una presión máxima de 18 mH20 en el nodo J-4 y una presión mínima de 5 mH20 en el nodo J-23. Las velocidades de flujo registradas fueron de 1.30 m/s como máximo y 0.30 m/s como mínimo. Además, se determinaron las dimensiones del reservorio apoyado, el cual tendría una capacidad de 40 m<sup>3</sup>, con una base de 5 m de longitud (a) y 5 m de anchura (b), y una altura (h) de 1.75 m y se llevó a cabo un estudio microbiológico del agua, cumpliendo con los estándares de calidad establecidos por las normas conocidas como ECA

López, Y. et. al. (11) (2021) Piura, cuyo proyecto de **título** “Evaluación del Sistema de Agua Potable del Centro Poblado Tejedores – Distrito Tambogrande – Provincia Piura – 2021”. El **objetivo** principal del informe de investigación fue evaluar el sistema de agua potable del Centro Poblado Tejedores para comprender su situación actual. En cuanto la **metodología** es aplicativa, descriptiva y cuasi experimental. Como **resultado**, se determinó lo siguiente: el análisis físico y químico de la calidad del agua se realizó tanto en la fuente de captación como en el depósito de almacenamiento. Se encontró que solo el depósito de distribución cumplía con los requisitos de calidad establecidos por DIGESA. En cuanto a los componentes del sistema, se descubrió que

el caudal captado de 4.3 l/s satisfacía la demanda de la población en un período de diseño de 20 años. Sin embargo, se identificó que el depósito de almacenamiento no tenía la capacidad necesaria (3000 m<sup>3</sup>) para abastecer los 12 días de sequía en la fuente de captación. Por lo tanto, tras evaluar el sistema, se llegó a la **conclusión** de que el 50% de los componentes presentaban un estado deficiente, lo que implicaba la necesidad de mejorar el servicio de agua potable en el Centro Poblado Tejedores.

Javier, J. (12) (2022) Piura, llevo a cabo su proyecto de tesis titulado “Evaluación y mejoramiento del sistema de sistema de agua potable en el caserío de Carrizalillo, distrito de Tambogrande, departamento de Piura, para su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2022”. Se llevó a cabo un estudio con el objetivo de mejorar el sistema de sistema de agua potable en el caserío de Carrizalillo, con el propósito de solucionar los problemas causados por una captación inadecuada, conducción deficiente, almacenamiento precario y distribución ineficiente de los recursos hídricos superficiales existentes. La investigación se basó en enfoques cualitativos y cuantitativos, empleando un diseño no experimental y una metodología correlacional. El objetivo era garantizar un sistema de abastecimiento adecuado que mejorara las condiciones sanitarias del caserío y mitigara las prácticas inapropiadas de sistema de agua que la población había estado utilizando. Como resultado de la investigación, se propuso un diseño de estructuras para la captación, conducción, almacenamiento, línea de aducción y red de distribución de agua potable, en cumplimiento con los parámetros y normas de diseño pertinentes, asegurando un caudal mínimo adecuado para su distribución. Esta iniciativa buscaba abordar una problemática persistente no solo en el caserío de Carrizalillo, sino también en todo el mundo, relacionada con la falta de acceso a agua potable segura.

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1 Sistema de agua para consumo humano**

Para el desarrollo de esta investigación se tomó como referencia El Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento (13) en el cual establece la Resolución Ministerial N°192-2018 una Norma Técnica de Diseño que presenta opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en áreas rurales. Se consideraron como conceptos básicos los siguientes elementos: el saneamiento rural, las opciones tecnológicas disponibles, la optimización del uso de los recursos, la inclusión de la comunidad en el proceso de diseño y la evaluación de la viabilidad económica y ambiental de los sistemas propuestos. Además, se deben considerar ciertas condiciones técnicas, económicas y sociales para garantizar la sostenibilidad de los proyectos de saneamiento en zonas rurales y asegurar la permanencia de los servicios de saneamiento. En este sentido, se debe seleccionar una opción tecnológica que se adapte a las condiciones del sitio y sea de bajo costo en términos de operación y mantenimiento. Asimismo, es vital tener en cuenta la aceptación de la comunidad para la operación y mantenimiento de la tecnología elegida. Es esencial que la alternativa tecnológica permita el uso adecuado del agua.

### **2.2.2 Tipos de sistema de sistema de agua potable**

Del mismo modo, El Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento (13), en la resolución ministerial N°192-2018, declara que se han identificado siete posibles opciones para sistemas de sistema de agua potable, considerando los criterios de selección establecidos previamente. Estas alternativas provienen de distintas fuentes de agua y se dividen en tres opciones que funcionan por gravedad, tres que requieren bombeo y una alternativa que se basa en la recolección de agua de lluvia.

### **Sistemas por gravedad**

- a. Con tratamiento: La obtención de agua potable comienza con el proceso de captación mediante la gravedad, seguido por la construcción de una línea de conducción y la creación de una planta de tratamiento adecuada. Asimismo, se requiere un reservorio y la desinfección del agua antes de proceder con la línea de aducción y la red de distribución del vital líquido.
- b. Sin tratamiento: La captación de agua de una fuente natural puede ser realizada en una ladera o en el fondo del terreno. Luego de ello, se construye una línea de conducción para llevar el agua hacia un reservorio, se construye la línea de aducción para transportar el agua desde el reservorio hasta la red de distribución. Finalmente, se establece la red de distribución para llevar el agua a las áreas donde es necesaria.

### **Sistemas por bombeo**

- a. Con tratamiento: La extracción de agua se realiza a través de un sistema de bombeo, seguido por una línea de impulsión hasta llegar a un reservorio. Sin embargo, en este proceso no se lleva a cabo ningún tipo de tratamiento para garantizar que el agua sea potable y segura para su consumo. Posteriormente, el agua se distribuye a través de una red de tuberías y no se realiza ningún proceso de desinfección o purificación.
- b. Sin tratamiento: Una opción para la captación de agua es mediante una galería filtrante, pozo profundo o pozo manual, seguido de una estación de bombeo y línea de impulsión hacia un reservorio, posteriormente, transportarla a través de una línea de aducción hacia la red de distribución de polietileno de alta densidad.

### **Sistemas pluviales**

La recolección de agua de lluvia a través del techo, su almacenamiento y el proceso de desinfección son elementos fundamentales del sistema de pluviales.

### 2.2.3 Componentes de un sistema de agua potable

Según menciona Agüero (14), los componentes de un sistema de agua potable en zonas rurales se conforman por la cámara de captación: La elección de la fuente de agua es crucial para el sistema de agua potable y es el primer paso para la construcción de este. La estructura de captación se construye en el lugar del afloramiento del agua y tiene como objetivo recolectar el agua para que pueda ser transportada por las tuberías hacia el depósito de almacenamiento. Es importante diseñar y dimensionar correctamente la estructura de captación, teniendo en cuenta la topografía de la zona, la textura del suelo y la clase de manantial, para no afectar la calidad y temperatura del agua o el caudal del manantial, ya que cualquier obstrucción podría tener consecuencias graves.

Las fuentes de sistema de agua, según indica Batres et al. (15) se clasifican en tres tipos: la primera y más elemental es el agua de lluvia, que se incorpora a los embalses y ríos a través de escorrentías y forman las fuentes superficiales y subterráneas. La segunda fuente es el agua superficial, que proviene de balsas naturales o excavaciones, y cuya formación se produce por las escorrentías de las lluvias. Por último, se encuentra el agua subterránea, que procede de la infiltración del agua de las lluvias hasta la zona de saturación del suelo, y que se puede extraer mediante galerías filtrantes, manantiales y pozos.

1. Para el Reglamento Nacional de Edificaciones (16), **la línea de conducción:** en un sistema de sistema de agua potable y existen dos maneras de transportar el agua: **Por gravedad** se encarga de llevar el agua desde la captación hasta el reservorio aprovechando la carga estática existente. Para su diseño, es importante maximizar la energía disponible y utilizar el diámetro mínimo de tubería que permita presiones iguales o menores a la resistencia física del material. La ruta de la tubería normalmente sigue el perfil del terreno, salvo en casos especiales como zonas rocosas, cruces de quebradas o terrenos erosionables. A lo largo de la línea de conducción pueden requerirse elementos como cámaras rompe-presión, válvulas de aire o válvulas de purga, cada uno con características particulares en su diseño. Todos estos factores y consideraciones se deben tomar en cuenta para definir los diámetros de la

tubería y la ubicación de los elementos adicionales necesarios para un funcionamiento óptimo del sistema.

**Por bombeo** este es un método de conducción que se utiliza cuando es necesario suministrar energía adicional para obtener la carga dinámica necesaria para el flujo de agua. Este enfoque se utiliza en fuentes donde la elevación es inferior a la altura necesaria para el abastecimiento. Para lograr la conducción del agua, se utiliza un equipo especializado de bombeo que produce la energía necesaria.

2. Como plantea López (17), la importancia del **reservorio** en un sistema de sistema de agua potable radica en su capacidad para garantizar el funcionamiento hidráulico eficiente y mantener el servicio en función de las necesidades de agua proyectadas. En situaciones donde el rendimiento de la fuente es menor que el gasto máximo horario, se requiere la construcción del reservorio para el almacenamiento de agua y asegurar un servicio constante. En algunos proyectos, es más económico construir un reservorio de almacenamiento en lugar de utilizar tuberías de mayor diámetro en la línea de conducción. En este capítulo, se presentan las consideraciones básicas para definir metodológicamente el diseño hidráulico y se muestra un ejemplo de cálculo estructural de un reservorio de almacenamiento típico para poblaciones rurales. Así mismo señala que existen diferentes tipos de reservorios clasificados según su función. Por ejemplo, los reservorios de cabecera son aquellos que abastecen directamente a la población y se alimentan de la captación o PTAP. Pueden ser apoyados o elevados según la necesidad del servicio. Por otro lado, los reservorios flotantes se utilizan como reguladores de presión y se caracterizan porque la entrada y salida de agua se hacen por la misma tubería. Finalmente, las estaciones de bombeo de agua para consumo humano son aquellas que utilizan equipos de bombeo para transportar el agua y se componen de diferentes partes como rejillas, línea de impulsión, bombas, cámaras de succión y servicios auxiliares.

3. Según define Aguirre (18), **la red de distribución** de agua es un sistema conformado por tuberías, válvulas, grifos y otros componentes ubicados en las calles de una población, partiendo desde el punto de entrada al pueblo. Su diseño se debe hacer considerando la ubicación del reservorio, que permitirá abastecer el agua en cantidad y presión adecuadas a todos los puntos de la red. Para su diseño se deben considerar los consumos máximos y analizar las variaciones que puedan ocurrir. Las presiones en la red deben satisfacer las condiciones máximas y mínimas, para garantizar el servicio en las viviendas de la parte alta del pueblo sin dañar las conexiones de las de la parte baja. El capítulo presenta las consideraciones básicas de diseño y los distintos tipos de redes: el sistema abierto o ramificado y el sistema cerrado o enmallado. En el sistema abierto o ramificado, se establece un ramal principal o matriz desde el cual se desprenden varias ramificaciones. Este sistema se utiliza cuando la topografía presenta dificultades de acceso o cuando no es posible establecer conexiones directas entre los diferentes ramales. Además, es útil en áreas donde la población se encuentra distribuida de manera lineal a lo largo de una línea.
  
4. Como agrega Agüero (14), el propósito de la **desinfección del sistema de agua** es asegurarse de que el agua y las instalaciones sean limpias y saludables. El proceso se lleva a cabo mediante el uso de desinfectantes, con los más comunes siendo hipoclorito de calcio, cloro gasificado y HTH. El hipoclorito de calcio es el más utilizado debido a su concentración de cloro que varía entre 30 y 70%. Para llevar a cabo la desinfección, se debe determinar el volumen de la instalación y calcular la cantidad de desinfectante necesario en función de la concentración y el volumen. Así mismo Rodríguez et al. (19) mencionan que el control de la contaminación microbiológica en el tratamiento del agua busca eliminar los microorganismos dañinos y prevenir su reintroducción en el abastecimiento. El uso de cloro para desinfectar el agua es efectivo, pero puede generar subproductos no deseados. Los encargados del sistema de agua potable enfrentan el desafío de equilibrar la eliminación de microorganismos y la reducción de subproductos de desinfección.

#### 2.2.4 Criterios de selección

El Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento (13), expone que a fin de determinar que tecnología sería la más adecuada para implementar un sistema de agua potable en la zona bajo estudio, se deben tener en cuenta varios factores, entre ellos, el tipo de fuente y su ubicación, la profundidad del nivel freático, la frecuencia y extensidad de las lluvias y la escasez de agua, así como también, la posible vulnerabilidad de las casas a inundaciones. Además, es sumamente importante llevar a cabo un análisis exhaustivo de la calidad del agua con el objetivo de garantizar la prestación de un servicio de excelente calidad. Es esencial tener en cuenta que la fuente de extracción de agua determina el nivel de tratamiento necesario para asegurar su calidad. Si el agua proviene de aguas subterráneas, solo es necesario realizar una desinfección sencilla. Para garantizar que el agua tratada sea apta para el consumo humano y prevenir cualquier tipo de enfermedad, todo proyecto debe tener un área de calidad para monitorear su estado.

- a) Tipo de fuente: se identifican tres categorías de fuentes hídricas que se emplean para el sistema de agua que requerimos en nuestro entorno. En primer lugar, están aquellas fuentes superficiales, tales como ríos, lagunas, quebradas y canales. En el segundo grupo se encuentran las fuentes subterráneas, que abarcan entre otras las galerías filtrantes, los manantiales situados en diversas partes de la montaña y los pozos. Por último, el tercer grupo hace referencia a las fuentes pluviales, que son generadas a través de la lluvia y la neblina.
- b) La ubicación de la fuente: es un factor crucial que determina si el sistema de abastecimiento funcionará mediante gravedad o mediante bombeo. Cuando la fuente está situada a una altura superior a la localidad, se utiliza la gravedad para el transporte del agua, mientras que, si la fuente se encuentra a una altura inferior, se requiere del uso de bombas para el abastecimiento.
- c) El nivel freático es un factor crucial en la elección de la tecnología adecuada para el sistema de agua potable desde una fuente subterránea. Si la capa de agua subterránea se encuentra cerca de la superficie, esto permite la captación del agua mediante manantiales, pero si la capa freática está más profunda, se requieren soluciones alternativas como galerías filtrantes, pozos profundos o manuales.

- d) Frecuencia e Intensidad de lluvias: se relacionan con una única fuente de agua, en la que se analiza el registro de las lluvias durante los últimos 10 años en la zona de intervención. El objetivo es que cada hogar disponga de la cantidad necesaria de agua para su consumo diario o como complemento de otras fuentes ya existentes.
- e) La disponibilidad de agua: se refiere a la cantidad suficiente de agua proveniente ya sea de fuentes superficiales, subterráneas o pluviales, que puede ser utilizada para satisfacer las necesidades del consumo humano y los servicios relacionados dentro del hogar.
- f) Zona de vivienda inundable: se refiere a si el área de intervención es susceptible a inundaciones permanentes o temporales debido a lluvias torrenciales o desbordes naturales de cuerpos de agua.

### **2.2.5 Tipos de fuentes de sistema de agua**

El Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento (13), los clasifica en cuatro puntos importantes para su cumplimiento:

- a. La elección de la fuente de be basarse en una serie de criterios, tales como la calidad del agua potable, el caudal que se requiere para el uso previsto, el costo más bajo posible de la construcción del proyecto y la disponibilidad sin restricciones de la fuente.
- b. Es esencial que cualquier proyecto tenga en cuenta la medición del rendimiento de su fuente de agua, y garantice que su caudal sea igual o superior al caudal máximo requerido diariamente. Si se determina una deficiencia en el caudal abastecido, es crucial buscar fuentes de agua adicionales para suplementar el abastecimiento existente.
- c. En ocasiones, dependiendo de donde se encuentre la fuente de agua y su destino, es posible que se necesite una estación de bombeo para llevar el agua hasta su destino final, ya sea un tanque de almacenamiento o una planta de tratamiento. Sin embargo, es recomendable evitar su uso siempre que sea posible, ya que su construcción y mantenimiento son costosos y podrían aumentar el costo de

operación del sistema. Por lo tanto, solo se debería considerar su inclusión en el diseño del sistema si no hay otra alternativa viable.

- d. La calidad de la fuente de abastecimiento es un factor crucial en la necesidad de una Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP). Es necesario tomar muestras de agua de la fuente y analizar su eficiencia de tratamiento para cumplir con los estándares establecidos en el Reglamento de la calidad del agua para el consumo humano (DIGESA-MINSA) y sus modificatorias.

Además, se debe considerar la clasificación de los cuerpos de agua según los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA-AGUA) del Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM y sus normas complementarias. El Tipo A1 incluye aguas subterráneas o pluviales que se pueden potabilizar con desinfección, mientras que el Tipo A2 se compone de aguas superficiales que requieren tratamiento convencional para ser aptas para el consumo humano.

## 2.2.6 Sostenibilidad de un sistema de agua potable

El Ministerio de Vivienda de Construcción y Saneamiento (13), establece los siguientes criterios para definir el índice de sostenibilidad:

**Sistema sostenible:** Se refiere a un sistema en el cual los componentes estructurales se encuentran en óptimas condiciones, lo que permite un abastecimiento adecuado de agua a la población en términos de calidad, cantidad y continuidad. Además, se cuenta con una planificación adecuada para la operación y mantenimiento de la infraestructura del sistema.

**Sistema medianamente sostenible:** Este tipo de sistema muestra signos de deterioro en sus estructuras, lo que se traduce en fallos en la prestación del servicio, afectando la continuidad, la cantidad y la calidad del abastecimiento. Estos deterioros son resultado de deficiencias en la operación y el mantenimiento, que a su vez son causados por una gestión inadecuada y la falta de una planificación adecuada para abordar estos problemas.

**Sistemas no sostenibles:** Estos sistemas presentan deficiencias significativas en su infraestructura, lo que se traduce en un servicio deficiente en términos de cantidad,

calidad y continuidad. Esto provoca una disminución en la cobertura y una reducción en el personal encargado de la gestión del servicio. Sin embargo, estos sistemas aún pueden ser recuperables mediante inversiones en la rehabilitación de la infraestructura, teniendo en cuenta la operación y el mantenimiento, así como la reestructuración de las directivas responsables.

**Sistemas colapsados:** Son sistemas que no tienen solución viable. Ante su presencia, es necesario desarrollar un nuevo proyecto para satisfacer la demanda de agua potable, ya que estos sistemas se encuentran en total abandono y no brindan el servicio correspondiente.

### **2.2.7 Concepto para valoración de la infraestructura del sistema**

Se empleará una tabla de puntaje basada en el Sistema de Indicadores Rurales para Agua y Saneamiento (20) con el fin de evaluar los niveles de condición y sostenibilidad de los servicios de agua y saneamiento en áreas rurales. Esta tabla considera diversas variables que influyen en la sostenibilidad de dichos servicios, las cuales se encuentran recopiladas en dos formatos: el Formato 01, que aborda el Estado del Sistema de Abastecimiento de Agua, y el Formato 03, que trata sobre la Encuesta de Gestión de los servicios realizada por el Consejo Directivo. Utilizando la información obtenida de estos formatos, se calculan los factores clave que determinan la sostenibilidad de los servicios de saneamiento en áreas rurales y pequeñas localidades. Estos factores se centran en el Estado del Sistema y la Gestión de Operación y Mantenimiento.

### **2.2.8 Calidad del agua destinada al consumo humano**

La organización mundial de la salud (21) señala que la calidad del agua potable es motivo de preocupación en diversos países, tanto en desarrollo como desarrollados, debido a los impactos negativos que puede tener en la salud de las personas. Los agentes patógenos, productos químicos tóxicos y la contaminación radiológica representan un riesgo significativo, por lo cual es necesario implementar medidas preventivas que abarquen los recursos hídricos destinados al consumo humano. Para lograr un servicio de mejor calidad, es fundamental llevar a cabo un monitoreo exhaustivo que controle los parámetros establecidos. En relación al sistema de agua destinado al consumo humano, existen parámetros y límites máximos permisibles que deben respetarse. Entre ellos se encuentran el rango de pH, el cual debe mantenerse entre 6.5 y 8.5, así como una dureza del agua de hasta 500 mg/L. Estos valores son establecidos para garantizar que el agua sea segura y apta para el consumo humano.

### **2.2.9 La importancia de los recursos**

Lozano, J. (22) plantea que la precisa evaluación de la disponibilidad de agua y sus cambios a lo largo del tiempo y en diferentes lugares es crucial para controlar la producción de alimentos, la generación de energía y garantizar la salud humana y del medio ambiente. Sin embargo, se prevé que los recursos hídricos globales enfrenten una mayor presión en el futuro. Estudios recientes indican que casi 5 mil millones de personas viven en áreas donde la disponibilidad de agua está en peligro, y esta cifra podría aumentar exponencialmente en las próximas décadas debido al crecimiento de la población mundial. Además, se estima que más del 80% de las aguas residuales a nivel mundial no reciben tratamiento, lo cual es preocupante considerando que se espera que la población urbana supere los 6 mil millones de personas para el año 2050. Asimismo, la agricultura actualmente consume cerca del 75% del agua utilizada en el planeta, y se pronostica un aumento del 70% en la demanda global de alimentos para el año 2050. Otro desafío importante es que casi dos tercios de los ecosistemas terrestres del mundo están en peligro, y el cambio climático está volviendo cada vez más variables tanto la precipitación como el caudal de los ríos que los sustentan. Esto agrava la escasez de agua y la demanda a nivel global, lo que se traduce en una disparidad espacial y aumenta las tensiones y disputas por el agua.

### **2.2.10 Aspectos esenciales**

El centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (23) señala que la evaluación fisicoquímica y microbiológica del agua es un proceso crucial para investigar la calidad del agua y determinar si es adecuada para el consumo humano. Este proceso abarca desde la recolección de muestras hasta la generación de informes. Es importante tomar las muestras de agua en lugares representativos de la fuente de abastecimiento, al final del proceso de tratamiento y en varios puntos del sistema de distribución, como reservorios, redes primarias y secundarias, e incluso a nivel domiciliario si es posible. Esta estrategia facilita el desarrollo de programas educativos sobre salud en la comunidad que recibe el servicio de sistema de agua.

La evaluación fisicoquímica y microbiológica del agua implica los siguientes aspectos:

1. Identificación de las zonas de abastecimiento.
2. Selección adecuada de los lugares o puntos de muestreo.
3. Uso de indicadores y parámetros para evaluar la calidad del agua.
4. Realización de determinaciones y análisis específicos.
5. Proceso de muestreo de las muestras de agua.
6. Establecimiento de la frecuencia de muestreo.
7. Análisis en laboratorio.
8. Garantía de la calidad de los análisis mediante el control de calidad.

En resumen, la evaluación fisicoquímica y microbiológica del agua es esencial para comprender su calidad y asegurar que sea segura para el consumo humano. Es un proceso que requiere atención cuidadosa en todas las etapas, desde la recolección de muestras hasta el análisis de laboratorio, con el objetivo de garantizar resultados confiables y precisos.

### **2.2.11 Características del agua consumible**

Chulluncuy (24) menciona que el agua es un recurso vital para la humanidad, especialmente en el campo de la ingeniería, donde se reconoce como el solvente universal esencial para la eliminación de sustancias derivadas de procesos bioquímicos en el organismo humano. Sin embargo, es importante destacar que también puede actuar como medio de transporte de contaminantes perjudiciales, lo que puede tener impactos adversos en la salud de las personas. Las fuentes de sistema de agua para una población pueden ser diversas, incluyendo la recolección de lluvia, el aprovechamiento de aguas superficiales y la extracción de aguas subterráneas. En el contexto de la ingeniería, el agua destinada al consumo humano generalmente proviene de fuentes superficiales. Es crucial tener en cuenta los diferentes contaminantes presentes en el agua y clasificarlos adecuadamente para garantizar su tratamiento eficiente y seguro.

El Instituto nacional de estadística e informática (25) menciona que la evaluación de la calidad del agua en los hogares peruanos ha sido insuficiente en su cobertura. Ante esta falta de información, la Dirección Ejecutiva de Vigilancia Alimentaria y Nutricional emprendió un estudio de vigilancia bacteriológica del agua en departamentos caracterizados por altos niveles de pobreza, específicamente en Huancavelica, Cajamarca y Huánuco. El propósito principal de este estudio fue estimar la calidad bacteriológica del agua destinada al consumo en los hogares de estas regiones durante el periodo 2012-2013. Mediante esta investigación, se buscó obtener datos precisos sobre la calidad actual del agua, identificando posibles riesgos para la salud de la población. La falta de investigaciones anteriores en este ámbito subrayó la necesidad de llevar a cabo este proyecto, con el fin de recopilar información sólida y confiable sobre la calidad del agua en los hogares peruanos. Estos resultados permitirán tomar medidas adecuadas para mejorar la situación y garantizar un agua seguro y saludable para la población en estas áreas que enfrentan mayores dificultades económicas.

### 2.2.12 Educación sanitaria

El Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (23) menciona que, La educación sanitaria es un proceso formal que busca el desarrollo y mejoramiento del ser humano tanto a nivel individual como colectivo, dentro de su entorno cultural. Su objetivo principal es promover la adopción de sistemas seguros de sistema de agua y garantizar su adecuada conservación para lograr la sostenibilidad a largo plazo. Esto se logra a través de la concientización sobre el uso adecuado, la conservación y la manipulación del agua a nivel de consumidor, con el fin de preservar su calidad y hacer un uso racional del recurso. Además, se abordan aspectos relacionados con la higiene personal, la manipulación de alimentos, la higiene del hogar y la gestión de excretas, todo con el propósito de reducir las enfermedades relacionadas con el agua.

Los enfoques de la educación sanitaria varían dependiendo de si se implementan en entornos urbanos, urbanos-marginales o rurales. En el ámbito rural, la educación en higiene puede involucrar una amplia gama de actividades adaptadas al comportamiento de la comunidad, las condiciones climáticas y los tipos de enfermedades prevalentes en esa área específica. Para planificar programas de educación sanitaria en higiene, es esencial establecer un diálogo con la comunidad y los organismos locales, identificar el comportamiento de la comunidad en relación con la higiene, y evaluar la posible influencia del programa en los comportamientos identificados previamente.

- a) Las encuestas se utilizan para evaluar el estado físico, administrativo y operacional de los sistemas de sistema de agua. Su objetivo es identificar los factores de riesgo, tanto materiales como humanos, que afectan la calidad del agua, los procesos de tratamiento y distribución, así como los aspectos administrativos, institucionales, y los niveles de higiene y hábitos sanitarios.
- b) Información a información recopilada a través de la vigilancia del agua tiene múltiples aplicaciones en el campo de la ingeniería. Permite identificar las necesidades de expansión de la infraestructura de saneamiento básico, acciones de rehabilitación del sistema de sistema de agua y requerimientos de capacitación del personal responsable de los servicios de agua y saneamiento.

### **2.3. Hipótesis**

No aplica por ser descriptiva.

## III. METODOLOGÍA

### 3.1. Nivel, tipo y diseño de investigación

Se utilizará un enfoque de **nivel** mixto, combinando elementos cualitativos y cuantitativos. Se recolectarán hechos concretos y observaciones empíricas, lo que permite el procesamiento de datos cuantitativos. Por otro lado, durante el proceso de indagación, se desarrollará una teoría que consolidará los hallazgos, lo que implica un enfoque cualitativo. Es de **tipo** descriptivo correlacional, con el objetivo de recopilar datos rigurosos e importantes para evaluar la viabilidad del sistema de abastecimiento en cuestión. El propósito es identificar y analizar las posibles fallas que se han presentado, con el fin de encontrar soluciones adecuadas para subsanarlas. El **diseño** utilizado será no experimental de tipo transversal, ya que se emplearán las técnicas e instrumentos correspondientes sin alterar las variables de estudio. En otras palabras, se observarán los fenómenos de la misma manera en que se presentan en su entorno natural, para posteriormente analizarlos.

### 3.2. Población y muestra

#### 3.2.1 Población

Los pobladores de la zona rural vinculados con los requisitos para acceder a el mejoramiento y evaluación del sistema de agua potable de todo el distrito de Tambogrande.

#### 3.2.1 Muestra

En la muestra se confirma que en su totalidad el sistema de agua potable es de propiedad del caserío pedregal km 1055, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura.

### 3.3. Variables, Definición y operacionalización

Tabla N° 1: Variables, Definición y operacionalización

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO PEDREGAL KM 1055, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA – 2023					
VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	CATEGORIAS O VALORACION
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS	La finalidad es evaluar la eficacia de los elementos o estructuras que constituyen el sistema de agua potable, asegurando que cumplan con los estándares y criterios respaldados por la reglamentación oficial vigente.	- Cámara de captación	- Características - Evaluación - Operativa	Nominal Intervalo	NO CUENTA  MALO  REGULAR  BUENO
		- Línea de conducción	- Características - Evaluación - Operativa	Nominal Intervalo	
		- Reservorio	- Características - Evaluación - Operativa	Nominal Intervalo	
		- Red de distribución	- Características - Evaluación - Operativa	Nominal Intervalo	
OPTIMIZAR EL SISTEMA DE AGUA POTABLE	El conjunto de acciones, uso de tecnologías y medidas de intervención se refiere a un conjunto de estrategias y métodos que tienen como objetivo principal lograr niveles aceptables de salud ambiental, de acuerdo con estándares establecidos. Estas acciones incluyen disposición adecuada de residuos sólidos y promoción de comportamientos higiénicos que reduzcan los riesgos para la salud. Además, estas medidas garantizan la eficiente provisión de agua en cantidad suficiente para abastecer a la población.	- Calidad	- Uso de cloro - Monitoreo - Consumible	Nominal Intervalo	SI (%)  NO (%)
		- Cantidad	- Almacenamiento proporcionado para la población - Piletas	Nominal Intervalo	
		- Cobertura	- Totalidad de población beneficiaria - Dotación suficiente de agua - Caudal eficiente	Nominal Intervalo	

Fuente: Elaboración propia

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información

#### 3.4.1 Técnicas de recolección de datos

Utilizaremos diversas herramientas de observación estructurada, como fichas técnicas, cuestionarios, entrevistas y protocolos de indagación en el campo de la ingeniería. Estas técnicas nos ayudarán a determinar el problema específico que es objeto de investigación, además de permitirnos identificar la situación actual del sistema de abastecimiento local.

#### 3.4.1 Instrumentos de recolección de datos

- **Cuestionarios:** El instrumento utilizado para recopilar y registrar datos sobre el estado del sistema de abastecimiento del caserío Pedregal Km 1055, así como su relación con el acceso a condiciones sanitarias en línea con los estándares establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Dirección General de Salud Ambiental (Digesa), consiste en entrevistas estructuradas. Estas entrevistas se llevarán a cabo mediante cuestionarios diseñados específicamente para lograr una evaluación efectiva y eficiente, con el objetivo de mejorar el agua potable en el caserío.
- **Protocolos:** Se emplearán técnicas especializadas de ingeniería para evaluar y analizar el estado físico, químico y bacteriológico del agua. Además, se realizará un estudio exhaustivo de la mecánica de suelos con el propósito de obtener resultados óptimos en los procesos de captación, conducción, almacenamiento y distribución del agua. Estas estrategias permitirán garantizar un funcionamiento eficiente y seguro de todo el sistema de abastecimiento de agua.

### 3.5. Método de análisis de datos

- Se realizó una investigación exhaustiva del sistema de agua, empleando el método volumétrico para determinar el caudal disponible. Asimismo, se llevó a cabo un análisis completo del agua, evaluando su calidad bacteriológica, física y química. Además, se efectuó un levantamiento topográfico para describir la configuración del terreno. Para evaluar la situación del sistema de agua y las condiciones sanitarias de la población beneficiada, se realizaron encuestas y fichas técnicas basadas en los parámetros establecidos por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) y el Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRAS). Los hallazgos se presentaron en tablas que resumen los diámetros y longitudes necesarios para el diseño hidráulico de las tuberías, abordando así el segundo objetivo. Además, se emplearon gráficos para visualizar la información relacionada con el tercer objetivo. Para comprender las dimensiones, indicadores y escalas de medición, se utilizaron cuadros de operacionalización. En conclusión, los resultados obtenidos en este estudio respaldarán cada aspecto de la propuesta de solución al problema inicial planteado al inicio de la investigación.

### **3.6. Aspectos éticos**

#### **a) Ética para comienzo de la evaluación**

En términos generales, se contempla la opción de trasladarse al sitio en cuestión para obtener el consentimiento de las autoridades locales. Durante este proceso, se presentan de manera comprometida y respetuosa los objetivos de nuestra investigación. A continuación, se lleva a cabo una inspección visual del estado del sistema de agua potable con el propósito de verificar su situación actual.

#### **b) Ética para la recolección de datos**

Se busca ser comprometido, consecuente, amable e íntegro durante la recopilación o recolección de datos, así como durante la evaluación del sistema, con el objetivo de garantizar que el proceso de análisis y cálculos sea auténtico y coherente en relación a lo que ha sido analizado y evaluado.

#### **c) Ética en el mejoramiento propio del sistema de agua potable**

Se presentarán los hallazgos de la evaluación de las muestras, así como los datos recopilados sobre los daños presentes en el sistema de agua potable. Se asegurará que los cálculos efectuados sean consistentes con los correspondientes al área de estudio, y se adquirirá comprensión acerca de las causas que han provocado los daños en las estructuras, equipos y accesorios del sistema de agua potable.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Resultados

La zona de investigación se encuentra localizada en el caserío Pedregal distrito de Tambogrande provincia Piura de región Piura

*Tabla N° 2: Datos Generales de la zona.*

<b>Ubicación Política</b>	
Departamento	Piura
Provincia	Piura
Distrito	Tambogrande
Caserío	Pedregal
Coordenadas UTM - Este	551680.00
Coordenadas UTM - Norte	9455119.00
Población	1824
Viviendas	364
Agua Por Red Publica	No
Energía eléctrica en la vivienda	Si
Desagüe por red publica	No
Vía de mayor uso	Carretera asfaltada
Transporte de mayor uso	Automóvil
Frecuencia	Diario

*Fuente: Elaboración propia.*

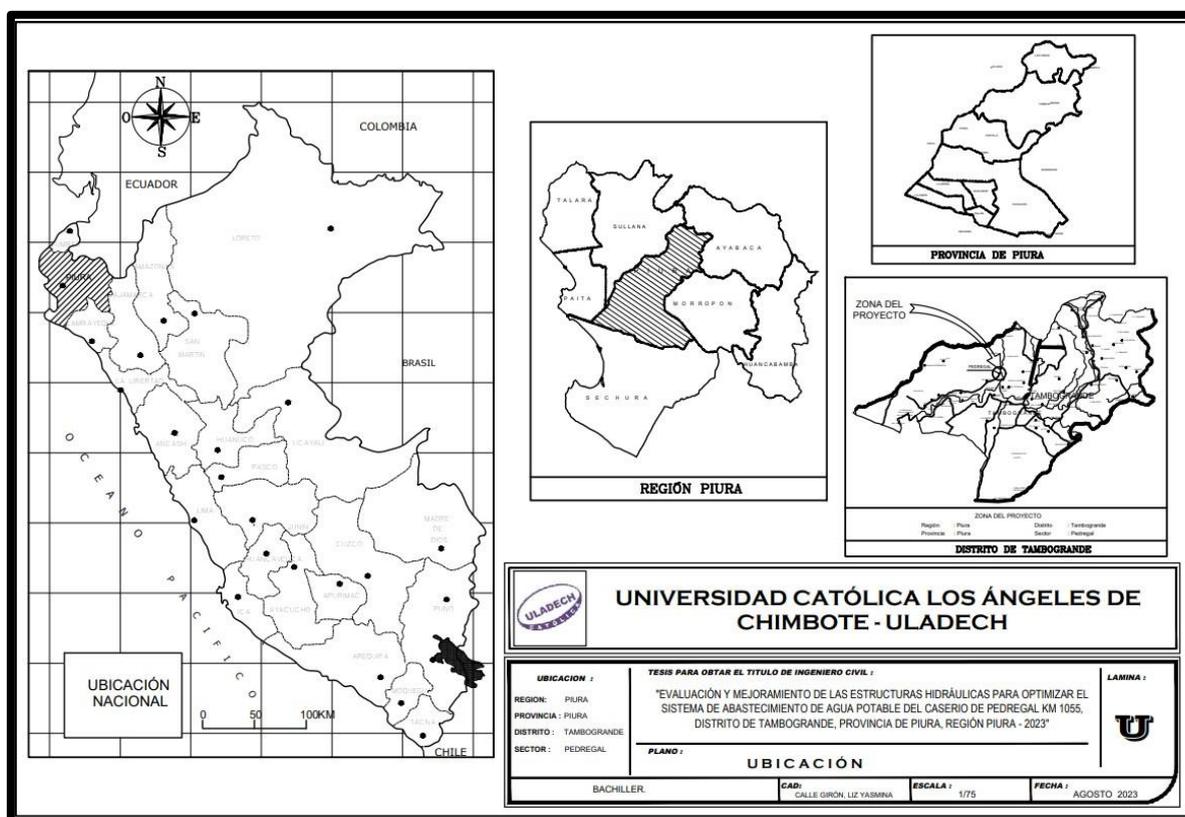
Tabla N° 3: Tramos Ruta Piura – Yumbe.

Inicio	Fin	Medio	Distancia (km)	Tiempo (horas/min)	Carretera
Piura	Tambogrande	Terrestre	53.8	1.06 horas	Asfaltado
Tambogrande	Pedregal	Terrestre	8.9	0.14 horas	Asfaltado / Trocha
Total			62.7 Km	2.88 horas	

Fuente: Elaboración Propia

## Localización Geográfica

Figura N° 1: Localización geográfica



Fuente: Elaboración Propia

**En respuesta al primer objetivo específico:** Evaluar el estado actual de las estructuras hidráulicas del sistema de sistema de agua potable del caserío Pedregal km 1055, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, region Piura – 2023.

*Tabla N° 4: Evaluación de captación*

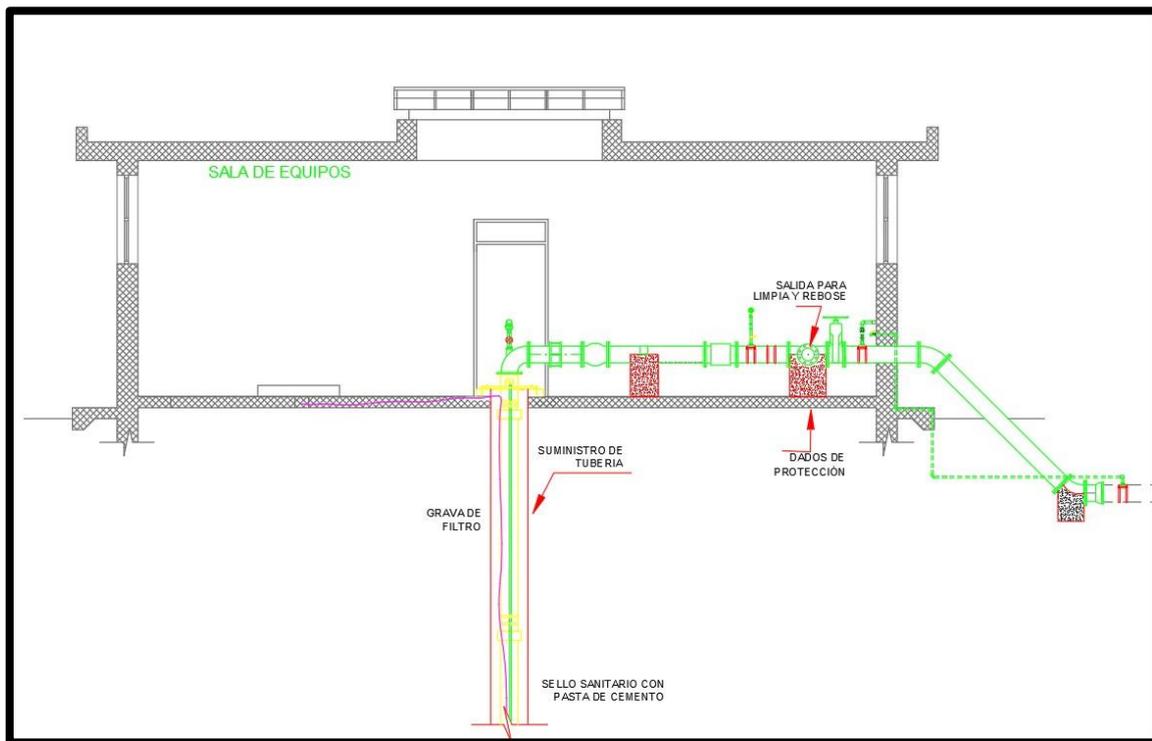
COMPONENTES	INDICADORES	DATOS	DESCRIPCIÓN
CAPTACIÓN	Tipo de captación	Pozo Tubular	Los habitantes mencionan una medida de 50 ml de profundidad.
	Tipo de Tubería	Tubería PVC	El método utilizado para construirlo fue la perforación con rotación.
	Antigüedad	17 años	Todavía no ha alcanzado su período de funcionamiento completo, de acuerdo con la normativa Resolución Ministerial N° 192-2018-VIVIENDA, que establece la "Norma Técnica de Diseño
	Caudal de la fuente	2.31	Se llevó a cabo la medición del caudal en el terreno utilizando el método volumétrico, y se requirieron aproximadamente 13 minutos para llenar un volumen de 1.80 metros cúbicos.
	Caudal máximo diario	1.00	Esto constituye el caudal planificado según las directrices del reglamento, que establece valores en el rango de 0.50, 1.00 y 1.50 litros por segundo (Ips).
	Diámetro de tubería	4.00 pulg	Satisface el requisito de tener el diámetro mínimo adecuado.
	Accesorios	No cuenta	Será evaluado en el proceso de mejora de la captación.
	Filtro	No cuenta	Será evaluado en el proceso de mejora de la captación.

*Fuente: Elaboración propia*

Los elementos necesarios para asegurar el funcionamiento adecuado y la calidad del agua en un sistema de captación de agua potable, como un pozo tubular, incluyen los siguientes componentes:

- Provisión de tubería fabricada en PVC.
- Material filtrante de grava.
- Componentes complementarios (accesorios)
- Dispositivo de sellado higiénico
- Dispositivo de regulación (válvulas)
- Conducto destinado a la limpieza y desbordamiento.
- Elemento protector en forma de dado.

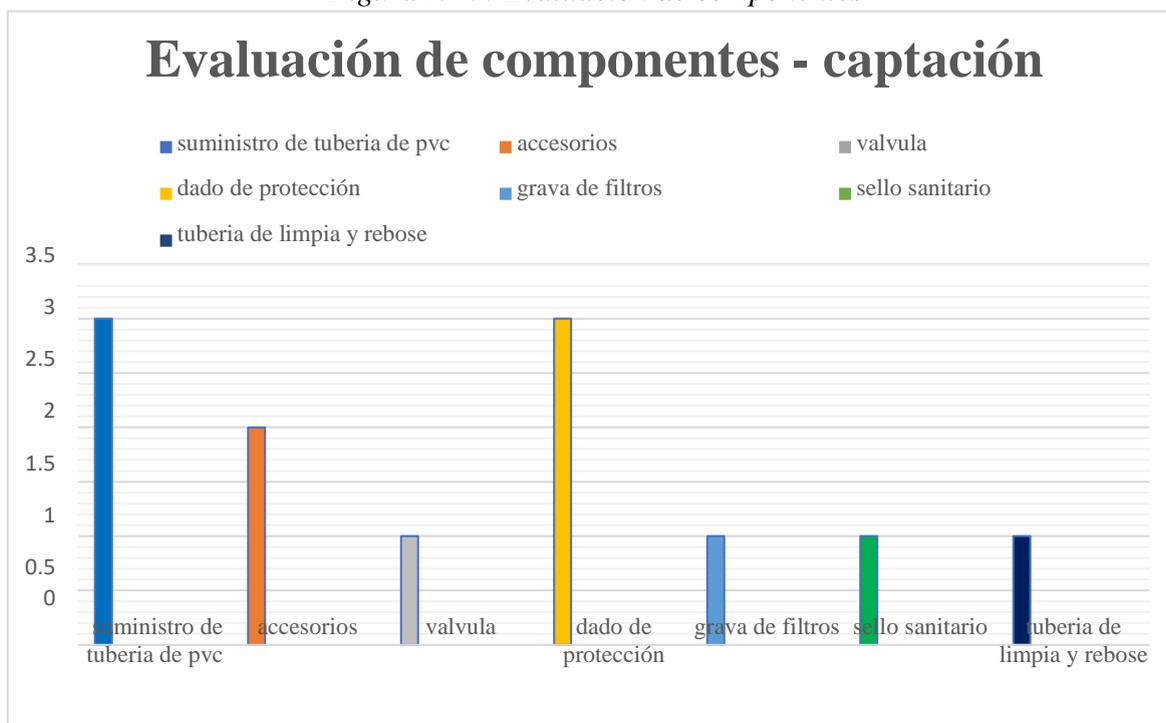
*Figura N° 2: Elementos de la estructura de perforación de un pozo para una captación mejorada.*



*Fuente: Elaboración propia.*

Es necesario examinar los elementos de recolección conforme a la ilustración número 1, donde se señalan los componentes indispensables para asegurar la seguridad y eficiencia de una fuente de agua potable.

Figura N° 3: Evaluación de componentes



Fuente: Elaboración propia.

VALORACIÓN	
NO CUENTA	1
MALO	2
REGULAR	3
BUENO	4

La situación de la captación presenta un nivel intermedio, dado que dispone de los elementos esenciales en su justa medida, pero adolece de numerosos componentes necesarios para establecer un funcionamiento óptimo y eficaz.

Tabla N° 5: Evaluación en la Línea de conducción

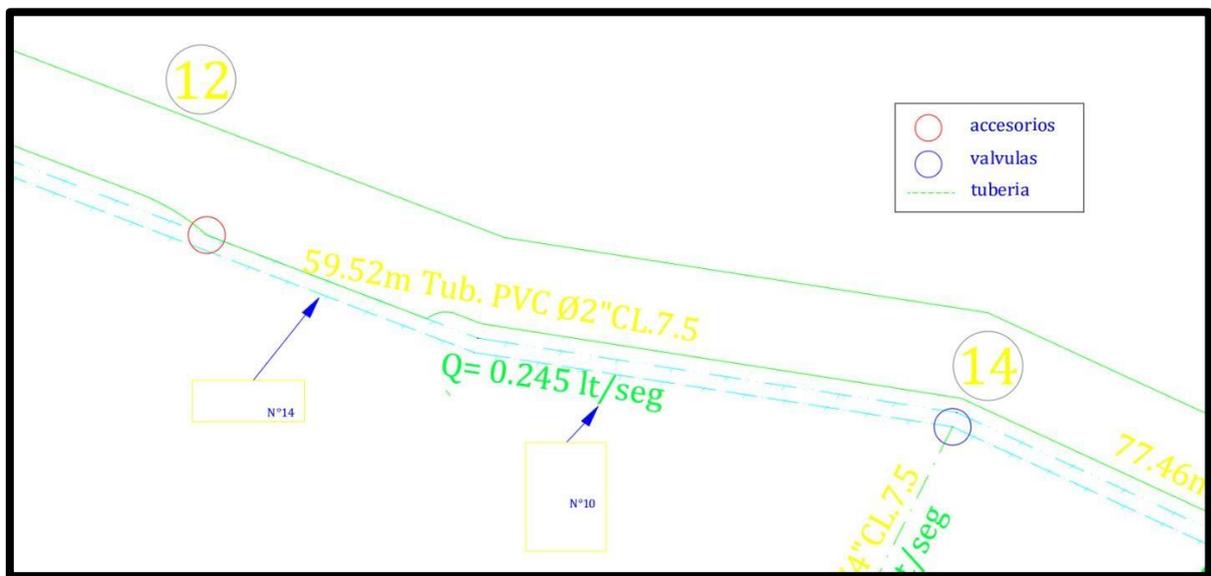
COMPONENTES	INDICADORES	DATOS	DESCRIPCIÓN
LINEA DE CONDUCCIÓN	Tipo de línea de conducción	Por gravedad	Este método de conducción es empleado debido a que se logra elevar el agua potable hacia un depósito en posición elevada. A través de la regulación de válvulas, se lleva a cabo el proceso de conducción por efecto de la gravedad.
	Tipo de Tubería	Tubería PVC	Este material satisface los requisitos establecidos para su aplicación en el abastecimiento de agua potable.
	Antigüedad	8 años	Todavía no ha alcanzado su período de funcionamiento completo, de acuerdo con la normativa Resolución Ministerial N° 192-2018-VIVIENDA, que establece la "Norma Técnica de Diseño: Alternativas Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en Zonas Rurales".
	Clase de tubería	10	Desde una perspectiva investigativa, esta categoría es la opción aconsejada cuando se trata de sustancias bajo elevadas presiones.
	Diámetro de tubería	4 pulg	El diámetro actual se encuentra en medida de $\phi 4$ , y este valor está dentro del rango mínimo necesario.
	Válvula	No cuenta	No dispone de una válvula de aire, se considerará durante el proceso de mejora.

Fuente: Elaboración propia

Para realizar una inspección del estado de la línea de conducción, se llevará a cabo una evaluación de sus elementos constituyentes, que se detallan a continuación:

- Abastecimiento de tubería.
- Componentes adicionales (accesorios).
- Dispositivos de control (válvulas).

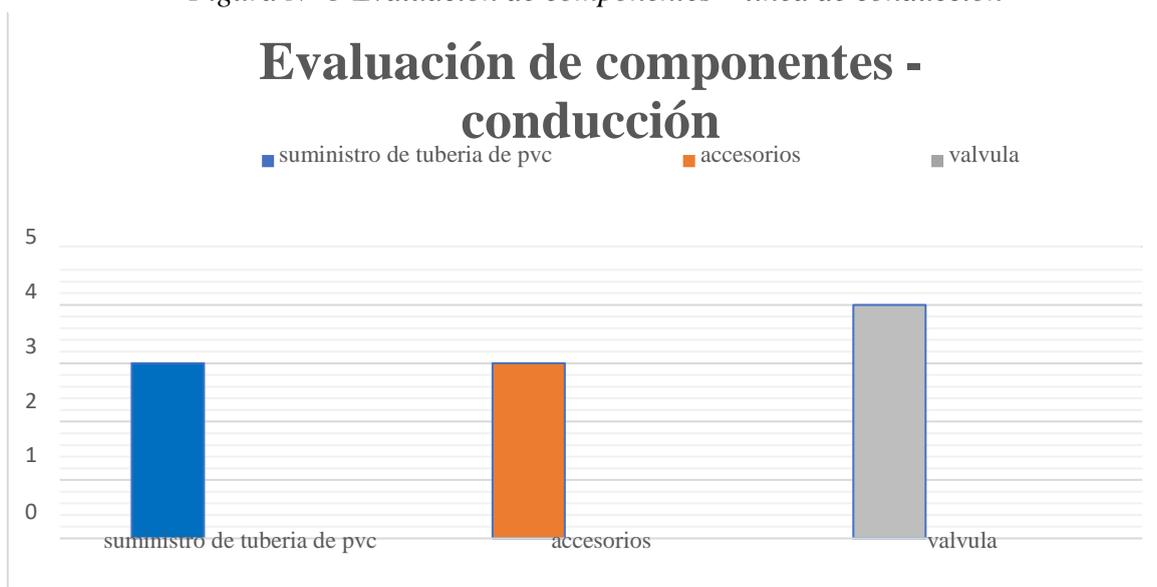
Figura N° 4: Factor clave para establecer una línea de conducción eficiente.



Fuente: Elaboración propia

Se procedió a analizar los componentes presentes en la figura 2 dentro de la línea de conducción preexistente, a partir de lo cual se obtuvieron los siguientes resultados:

Figura N° 5 Evaluación de componentes – línea de conducción



Fuente: Elaboración propia

VALORACIÓN	
NO CUENTA	1
MALO	2
REGULAR	3
BUENO	4

Las tuberías de conducción se encuentran enterradas a una profundidad significativa. Esta condición fue confirmada en el terreno, ya que no se observaban indicios de exposición en la superficie ni evidencia de posibles daños.

*Tabla N° 6: Evaluación en el reservorio*

COMPONENTES	INDICADORES	DATOS	DESCRIPCIÓN
RESERVORIO	Tipo de reservorio	Elevado	Su condición es satisfactoria; sin embargo, las instalaciones hidráulicas presentan un estado de conservación moderado.
	Forma del reservorio	Circular	Cuenta con un diámetro de 6.90
	Material de construcción	Concreto Armado	Información corroborada en el sitio, relacionada con el depósito elevado en la localidad de Pedregal.
	Accesorios	No cuenta	Durante el proceso de mejora del reservorio, se llevará a cabo la identificación de los componentes adicionales necesarios.
	Volumen	85	El volumen ha sido confirmado en el terreno, tal como se evidencia en las imágenes adjuntas.
	Tipo de tubería	PVC	El material aconsejado para aplicaciones de esta naturaleza.
	Clase de tubería	10	La categoría recomendada para la conducción de fluidos.
	Diámetro de tubería	De 1.5" a 2"	Será evaluado y decidido durante el proceso de mejora del reservorio.

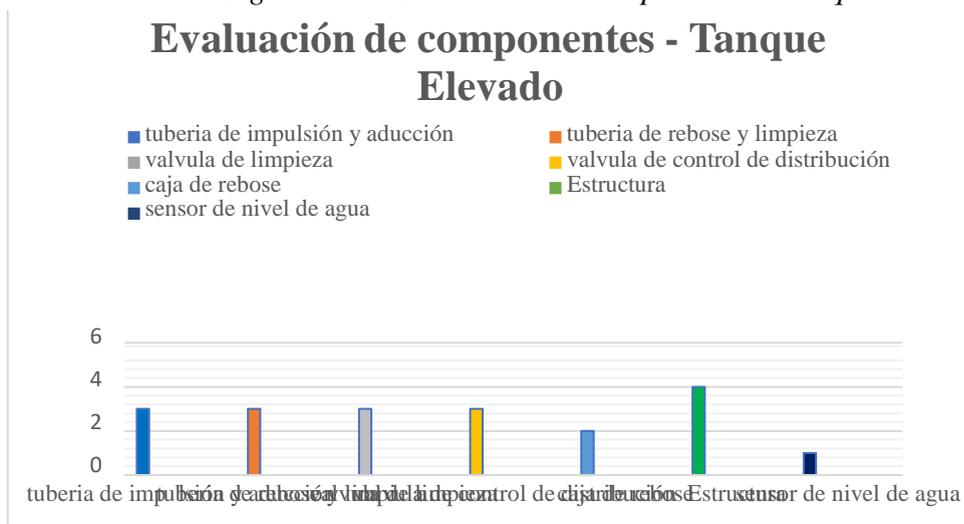
*Fuente: Elaboración propia*

*Figura N° 6: Elementos de la estructura del Tanque elevado (Reservorio)*



*Fuente: Elaboración propia*

Figura N° 7: Evaluación de componentes – tanque levado



Fuente: Elaboración propia

VALORACIÓN	
NO CUENTA	1
MALO	2
REGULAR	3
BUENO	4

Tabla N° 7: Evaluación en la línea de aducción.

COMPONENTES	INDICADORES	DATOS	DESCRIPCIÓN
LINEA DE ADUCCIÓN	Antigüedad	8 años	Desde una perspectiva de investigación y de acuerdo con la Resolución Ministerial N° 192-2018-VIVIENDA, que establece pautas técnicas para sistemas de saneamiento en áreas rurales.
	Tipo de tubería	PVC	Recomendación de material adecuado para esta aplicación específica.
	Clase de tubería	10	Se recomienda utilizar esa clase de tubería para fluidos.
	Diámetro de tubería	2 pulg	Durante el proceso de mejora en la línea de aducción, se llevará a cabo la identificación.

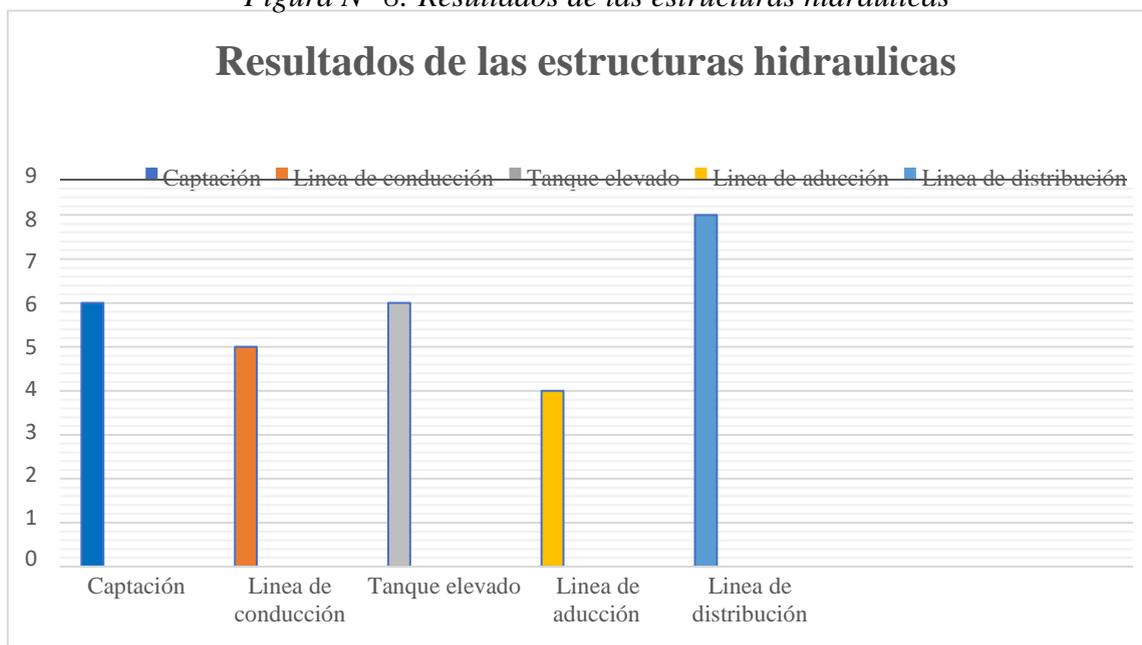
Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 8: Evaluación en la línea de distribución.

COMPONENTES	INDICADORES	DATOS	DESCRIPCIÓN
RED DE DISTRIBUCIÓN	Antigüedad	8 años	Desde una perspectiva de investigación y de acuerdo con la Resolución Ministerial N° 192-2018-VIVIENDA, que establece pautas técnicas para sistemas de saneamiento en áreas rurales.
	Tipo de red	Abierta	Este sistema se emplea para enlazar las viviendas a la infraestructura principal de distribución.
	Tipo de tubería	PVC	El material aconsejado para aplicaciones de esta naturaleza.
	Clase de tubería	10	Se recomienda utilizar esa clase de tubería para fluidos.
	Diámetro de tubería	2 pulg	Durante el proceso de mejora en la línea de aducción, se llevará a cabo la identificación.

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 8: Resultados de las estructuras hidráulicas



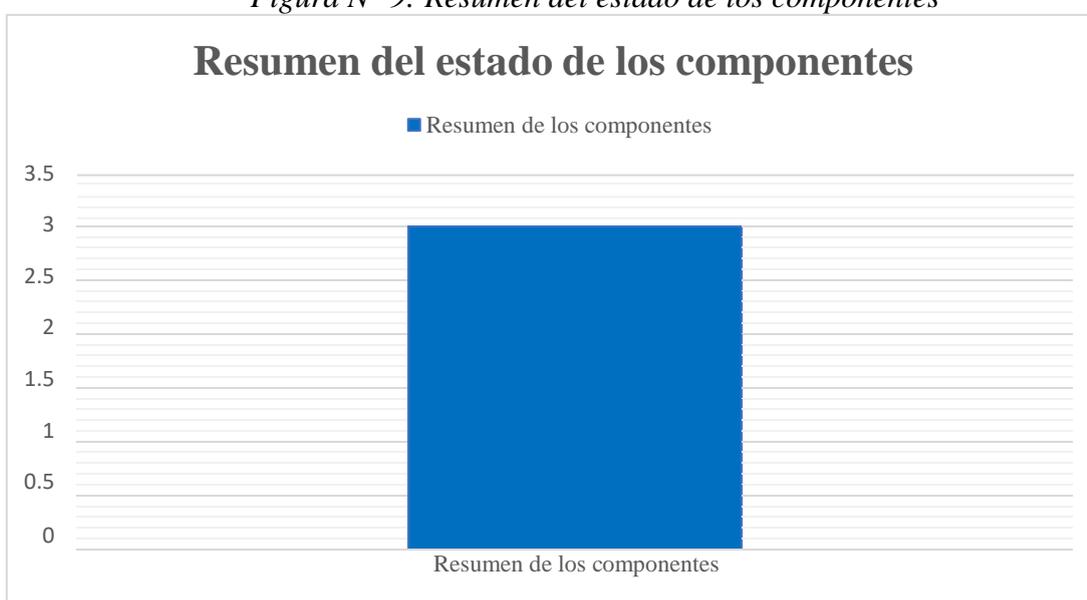
Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 9: Evaluación de estructura y tubería

ESTRUCTURA		TUBERIA	
<b>No tiene</b>	1 punto	<b>Colapso</b>	1 punto
<b>Malo</b>	2 puntos	<b>Malo</b>	2 puntos
<b>Regular</b>	3 puntos	<b>Regular</b>	3 puntos
<b>Bueno</b>	4 puntos	<b>Bueno</b>	4 puntos

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 9: Resumen del estado de los componentes



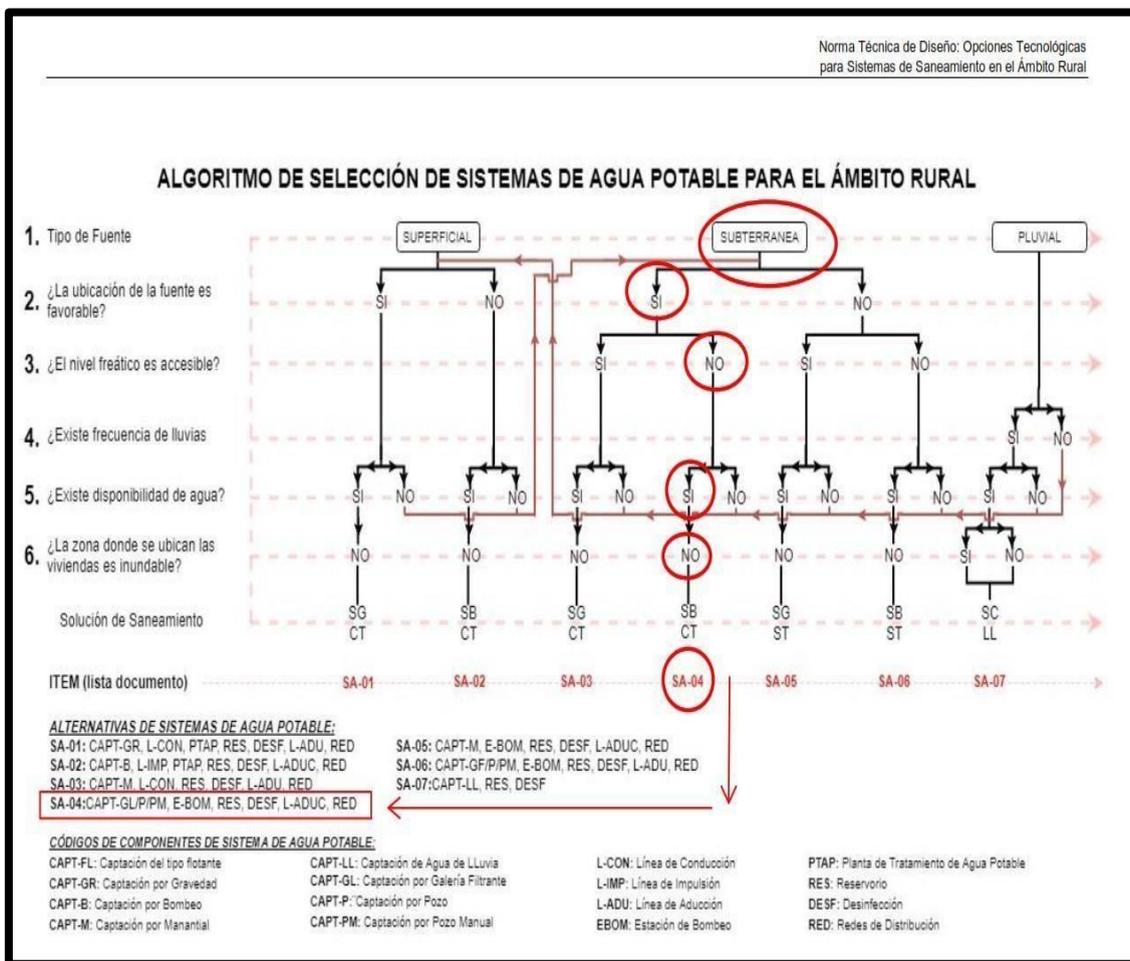
Fuente: Elaboración propia

**En respuesta al segundo objetivo específico:** Desarrollar el mejoramiento de las estructuras hidráulicas de sistema de agua potable del caserío Pedregal km 1055, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, region Piura – 2023.

#### 4.2.1.- Algoritmo para selección del sistema

Algoritmo para selección del sistema. La implementación de este algoritmo ofrecido una base robusta para la toma de decisiones en la elección del sistema más apropiado de suministro de agua potable en el entorno rural abordado en el estudio

Figura N° 10: Algoritmo de selección de agua potable en el ámbito rural.



Fuente: RM-192-2018- Noma Técnica de diseño.

#### 4.2.2.- Cálculo de la población futura en el caserío de pedregal

Con el objetivo de realizar proyecciones demográficas para el futuro, se utilizaron los datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), a partir del censo del año 2007. Según dicho censo, la población era de 1788 habitantes, y estos los datos se encuentran detallados en el anexo adjunto.

Tabla N° 10: Censo del año 2007, Caserío pedregal, según el INEI.

DEPARTAMENTO DE PIURA										
CÓDIGO	CENTROS POBLADOS	REGIÓN NATURAL (según piso altitudinal)	ALTITUD (m s.n.m.)	POBLACIÓN CENSADA			VIVIENDAS PARTICULARES			
				Total	Hombre	Mujer	Total	Ocupadas 1/	Desocupadas	
20	DEPARTAMENTO PIURA			1 856 809	918 850	937 959	558 102	514 055	44 047	
2001	PROVINCIA PIURA			799 321	393 592	405 729	226 887	209 937	16 950	
200101	DISTRITO PIURA			158 495	75 971	82 524	38 816	36 722	2 094	
0040	PEÑAROL	Chala	120	171	88	83	51	51	-	
0041	WIRACOCHA	Chala	106	148	78	70	39	39	-	
0042	MAYTA CAPAC	Chala	144	264	136	128	83	83	-	
0045	JORGE CHAVEZ	Chala	100	153	82	71	52	50	2	
0046	TOPARPA	Chala	154	244	131	113	67	67	-	
0047	MANCO CAPAC	Chala	121	253	129	124	73	73	-	
0048	AMARU INCA YUPANQUI	Chala	120	408	210	198	117	114	3	
0050	PEDREGAL BAJO	Chala	111	1 788	899	889	472	472	-	
0051	LA CORUÑA	Chala	122	276	141	135	72	72	-	
0052	CP2 COLERA	Chala	119	699	363	336	196	188	8	
0053	NUEVA ESPERANZA	Chala	109	427	218	209	113	110	3	
0054	CHARAN COPOZO CP7	Chala	130	849	444	405	234	234	-	
0056	TOTAL ALTO	Chala	153	287	157	130	88	88	-	
0057	CESTEADERO	Chala	195	108	60	48	29	29	-	
0058	CARRIZO	Chala	274	97	41	56	25	25	-	
0059	EL CANTERO	Chala	264	36	16	20	10	10	-	
0060	TINAJONES	Chala	182	79	33	46	22	22	-	
0061	GUARAGUAOS ALTO	Chala	141	725	379	346	209	207	2	
0062	MONTEVERDE ALTO	Chala	123	149	80	69	58	43	15	
0063	LAS SALINAS	Chala	136	119	63	56	28	28	-	
0064	GUARAGUAOS BAJO	Chala	113	393	203	190	141	129	12	
0065	TOTAL BAJO	Chala	110	347	190	157	111	109	2	
0067	MANCO CAPAC	Chala	112	215	106	109	58	58	-	
0068	PALOMINOS	Chala	102	2 309	1 198	1 111	660	621	39	
0069	PUEBLO NUEVO	Chala	162	240	121	119	84	82	2	
0070	PUEBLO LIBRE	Chala	112	993	492	501	273	263	10	

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2.3.- Cálculo de la tasa de crecimiento de la población

CÁLCULO DE TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL					
TASA DE CRECIMIENTO					
	AÑO N°01	AÑO N°02	PADRON	PERIDO N°01	PERIDO N°02
	2007	2017	2023	10	6
POBLACIÓN=	1654	1788	1824		
◇ CÁLCULO DE PERIODO N°01					
$r_1 = \frac{100 \cdot \left(\frac{p_d}{p_i} - 1\right)}{t}$			%		
	r1=	0.810	La población crece		
	r2=	0.336	La población crece		
◇ TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO					
$r = \frac{(r_1 + r_2)}{2}$					
	r=	0.573	LA POBLACIÓN AUMENTA		
◇ CALCULAMOS LA POBLACIÓN DE DISEÑO A 20 AÑOS -->					
	Pd=	2033			

Figura N° 11: población de diseño

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

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

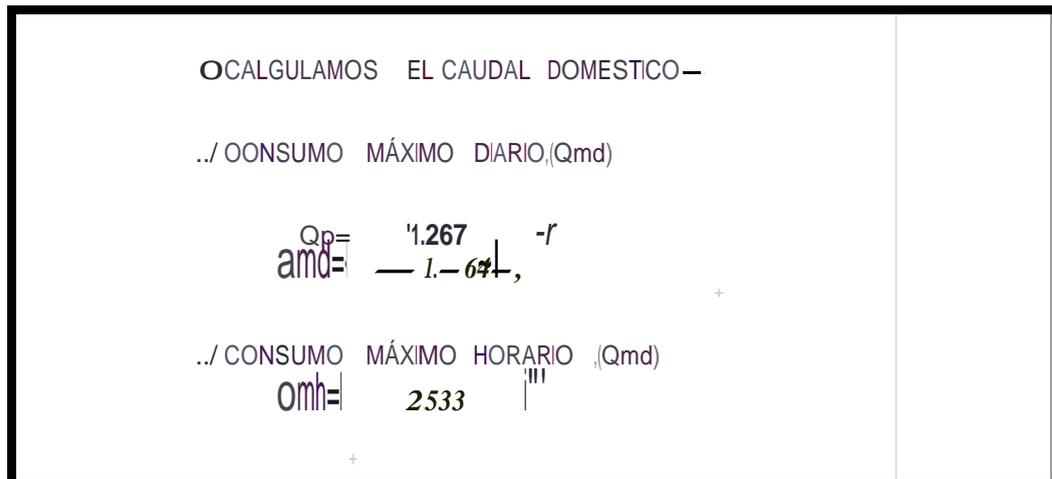
Donde:  
 P<sub>i</sub> : Población inicial (habitantes)  
 P<sub>d</sub> : Población futura o de diseño (habitantes)  
 r : Tasa de crecimiento anual (%)  
 t : Período de diseño (años)

Es importante indicar:

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

Para fines de estimación de la proyección poblacional, es necesario que se consideren todos los datos censales del INEI; además, de contar con un padrón de usuarios de la localidad. Este documento debe estar debidamente legalizado, para su validez.

Fuente: Elaboración propia



*Figura N° 12: Variaciones de Consumo*

d. Variaciones de consumo

d.1. Consumo máximo diario {Omd}

Se debe considerar un valor de 1,3 del consumo promedio diario anual,  $Q_p$  de este modo:

$$Q_{md} = 1,3 \times Q_p$$

Donde:

$Q_p$  : Caudal promedio diario anual en l/s

$O_{md}$  : Caudal máximo diario en l/s

Dot : Dotación en l/hab.d

$p_d$  : Población de diseño en habitantes (hab)

d.2. Consumo máximo horario (Omh)

Se debe considerar un valor de 2,0 del consumo promedio diario anual,  $Q_p$  de este modo:

$$Q_{mh} = 2 \times Q_p$$

31

Norma Técnica de Diseño Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural

Donde:

$Q_p$  : Caudal promedio diario anual en l/s

$O_{mh}$  : Caudal máximo horario en l/s

Dot : Dotación en l/hab.d

$P_d$  : Población de diseño en habitantes (hab)

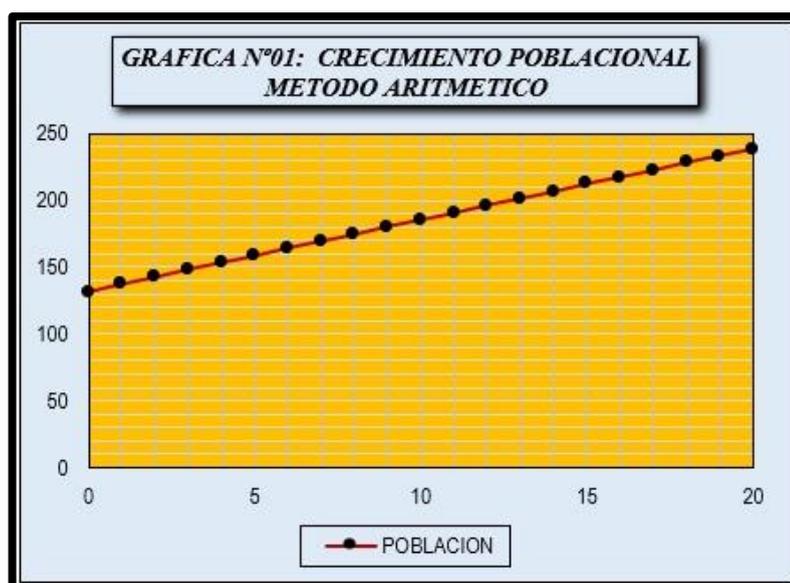
*Fuente: Elaboración propia*

Tabla N° 11: Cálculo de población futura.

AÑO	OFERTA	DEMANDA
0	0.32	0.13
1	0.32	0.14
2	0.32	0.14
3	0.32	0.15
4	0.32	0.15
5	0.32	0.15
6	0.32	0.16
7	0.32	0.16
8	0.32	0.17
9	0.32	0.17
10	0.32	0.17
11	0.32	0.18
12	0.32	0.18
13	0.32	0.19
14	0.32	0.19
15	0.32	0.19
16	0.32	0.20
17	0.32	0.20
18	0.32	0.21
19	0.32	0.21
20	0.32	0.21

CASERIO	PEDREGAL
TASA DE CRECIMIENTO	0.573%
POBLACIÓN 2023	1824
POBLACIÓN 2043	2033
TIEMPO	20

Tabla N° 12: Cálculo de población futura.

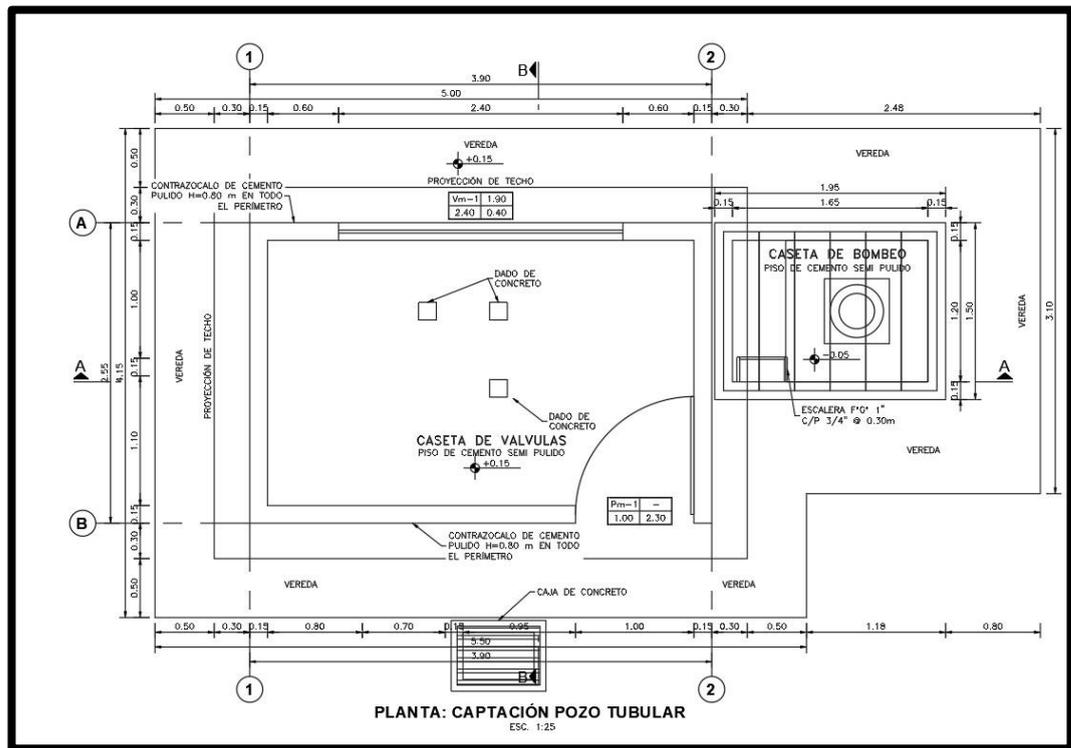


Fuente: Elaboración propia

## 4.2.4 Prueba de bombeo pozo pedregal

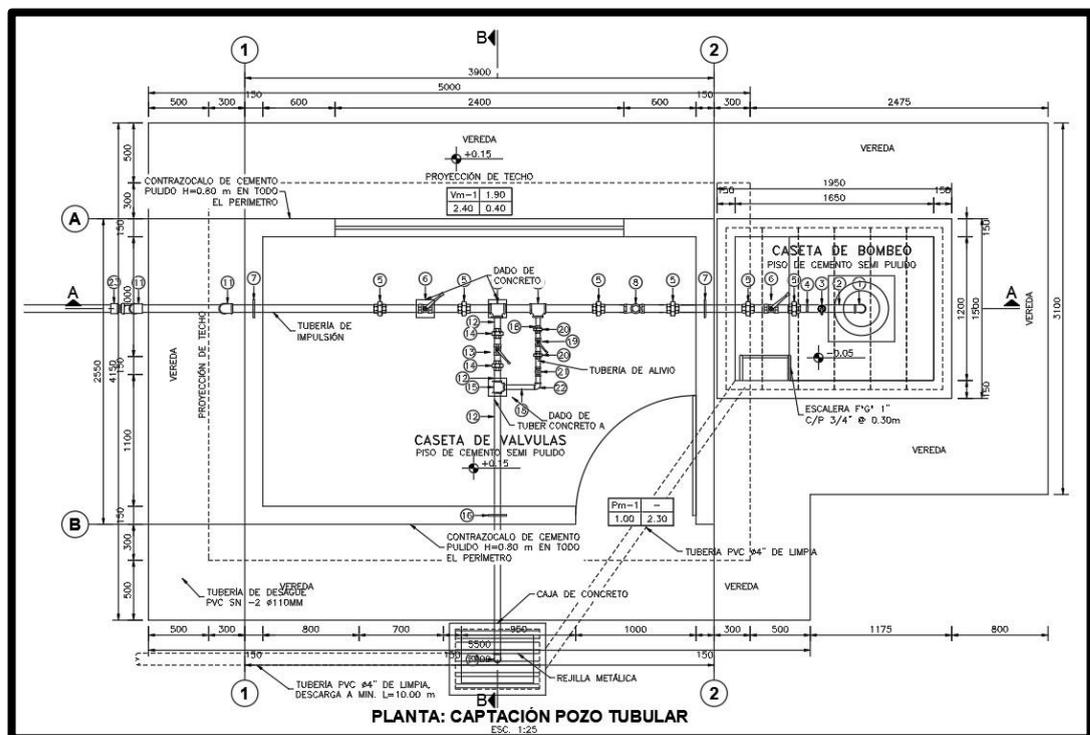
CALCULO DE LA BOMBA.						
<b>CALCULO DE LA POTENCIA DE LA BOMBA</b>						
n=	80 %	eficiencia				
Pe =	1 kg/lt	densidad del agua				
Pot =	25 HP	Potencia de la bomba				
KW	13.76 KWh					
N° Horas	2.18					
Consumo diario	66.86 KWh/día					
Consumo mensual	2005.80 Kwh					
Consumo anual	24403.915 Kwh					
<b>Valvula de alivio de presión</b>						
Vmax=	6 m/s	Velocidad máxima en la válvula				
Dva=	1.81 pulg	Diametro de la válvula de alivio				
Dcva =	4 pulg	Diametro comercial de la válvula de alivio				
<b>CUADRO N° 2</b>						
Diam .	Diam etro	Diam . Inter.	C-7.5	C - 10		
pulg .			Espesor	Diam. Inter .	Espesor	
4"	110	102.00	4.00	99.40	5.30	
6"	160	148.40	5.80	144.60	7.70	
8"	200	185.40	7.30	180.80	9.60	
10"	250	231.80	9.10	226.20	11.90	
12"	315	292.20	11.40	285.00	15.00	
14"	355	329.20	12.90	321.20	16.90	
16"	400	371.00	14.50	361.80	19.10	
18"	450	417.40	16.30	407.00	21.50	
<b>Perdida de Carga Pozo: Tubería de Descarga Bomba Ø4" y Arbol de Descarga Ø4":</b>						
Longitud Columna de la Bomba:	30.81	m				
Longitud Arbol de Descarga Pozo:	6.00	m				
<b>CUADRO N° 3</b>						
TRAMO	Øint.	L (km)	Qb (lps)	Hf (mt)	Hlocal (m)	Htotal (mt)
Columna Bomba + Arbol de Descarga: Ø4"	3.91	0.0368	9.97	0.55	0.14	0.68
<b>Pérdida de Carga: Tramos Tubería Impulsión (PVC) + Tramo Tub. Impulsión Ingreso a Reservorio</b>						
<b>CUADRO N° 5</b>						
TRAMO	Øint.	L (km)	Qb (lps)	Hf (mt)	Hlocal (m)	Sum.Htotal
Pozo - RESERV. (PVC) Ø4"	3.91	0.022	9.97	0.33	0.08	2.38
Tubería Ingreso Reservorio (HFD) Ø4"	3.91	0.05026	9.97	1.58	0.39	
<b>Altura Dinamica Total Pozo=</b> Hg + Hf total +5.00						
<b>Hg: Cota Llegada Línea Impulsión a Reservorio - Cota Ubicación Bomba Sumergible</b>						
<b>HfTotal: Hf + Hl</b>						
<b>Presión Adicional: 5.00m</b>						
Cota Llegada L.I. a Reserv.:	133.26	msnm				
Cota Máxima Nivel de Agua Reservorio:	132.76	msnm				
Cota Pozo:	85.00	msnm				
Cota Ubicación de Bomba:	54.19	msnm				
<b>CUADRO N° 6</b>						
TRAMO	Ø	Delta	Htotal (m)	PRESION DINAMICA		HDT
Pozo - RESERVORIO	3.91	47.76	3.07	55.83	52.76	87.14
<b>Presión Pozo : (CotaNA - CotaPozo) + Htotal +5.00</b>						
				<b>COTA PIEZOMETRICA</b>		
Pozo - RESERVORIO				140.83	137.76	

Figura N° 13: Detalle arquitectónico de pozo tubular



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 14: Detalle hidráulico de pozo tubular



Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.5.- Fuente de agua

Para poder determinar la demanda del servicio de agua potable del consumo doméstico es necesario tener en cuenta las dotaciones.

Tabla N° 13: Dotación para zonas rurales.

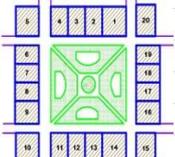
REGIÓN GEOGRÁFICA	DOTACIÓN – UBS SIN ARRASTRE HIDRAULICO (l/hab.d)	DOTACIÓN – UBS CON ARRASTRE HIDRÁULICO (l/hab.d)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente: Noma Técnica de diseño con resolución RM-192-2018.

Tabla N°14: Cálculo de caudales

Caudales de diseño		
Caudal máximo diario	$Q_{md} = \text{dotación} \times P_f / 86400 = l/s$ $Q_{md} = 90 \times 2023 / 86400 = 2.11 l/s$	$Q_{md} = 2.11 l/s$
Caudal máximo horario	$Q_{máxh} = k2 \times Q_{md} = l/s$ $Q_{máxh} = 2 \times 2.11 = 4.22 l/s$	$Q_{máxh} = 4.22 l/s$
Caudal mínimo horario	$Q_{mính} = k3 \times Q_{md} = l/s$ $Q_{mính} = 0.2 \times 0.28 = 0.056 l/s$	$Q_{mính} = 0.422 l/s$

Tabla N° 15: Cálculo de caudales

CÁLCULO DE CAUDALES			
1 .- DATOS DEL DISEÑO			
DESCRIPCION	CANT	UND	DOCUMENTO SUSTENTATORIO
Tasa de crecimiento	0.573	%	SEGÚN DATOS DEL INEI Y CALCULOS DE GABINETE Fuente: INEI - 2007,2017
Densidad poblacional	5.01	hab/viv	estudio de densidad poblacional Fuente: trabajo de campo
Numero de viviendas domesticas	364	viv	 Fuente: trabajo de campo

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 16: Parámetros de diseño.

2 .- PARAMETROS DE DISEÑO								
DESCRIPCION			CANT	UND	DESCRIPCION		CANT	UND
Dotacion ZONAS RURALES	Sin arrastre hidraulico	Costa	60	l/hab.d	Dotacion ZONAS URBANA Poblacion > 2000 Habitantes Fuente: RNE (DS N°011 - 2006 - VIVIENDA)	Templado y Calido Clima Frio	220	l/hab.d
		Sierra	50	l/hab.d				
	Selva	70	l/hab.d					
RURALES	Con arrastre hidraulico	Costa	90	l/hab.d				
		Sierra	80	l/hab.d				
		Selva	100	l/hab.d				
Fuente : RM - 192 - 2018 VIVIENDA								

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 17: Cálculos de consumo no doméstico.

3.- CALCULO DE CONSUMO NO DOMESTICO												
3.1.- CONTRIBUCION DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS												
CANT.	DESCRIPCION		N° ALUM.	HORAS DE CONSUMO	DOTACION (l/pers.d)	Q. consumo (l/s)						
1	I.E.		0	0	0	0.00000						
1	<b>CONSUMO TOTAL (Qnd):</b>					<b>0.00000</b>						
f) La dotación de agua para locales educacionales y residencias estudiantiles, según la siguiente tabla.												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo de local educacional</th> <th>Dotación diaria</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Alumnado y personal no residente.</td> <td>50 L por persona.</td> </tr> <tr> <td>Alumnado y personal residente.</td> <td>200 L por persona.</td> </tr> </tbody> </table>		Tipo de local educacional	Dotación diaria	Alumnado y personal no residente.	50 L por persona.	Alumnado y personal residente.	200 L por persona.	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Educación primaria 20 lt/alumno x día</li> <li>o Educación secundaria y superior 25 lt/alumno x día</li> </ul>				
Tipo de local educacional	Dotación diaria											
Alumnado y personal no residente.	50 L por persona.											
Alumnado y personal residente.	200 L por persona.											
Fuente: RNE IS .010 Poblacion > 2000 hb			Fuente : RM - 192 - 2018 VIVIENDA									
3.2.- CONTRIBUCION DE LOSAS DEPORTIVAS - CAMPOS DEPORTIVOS												

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 18: Contribución de losa deportiva-campo deportivo

3.2.- CONTRIBUCION DE LOSAS DEPORTIVAS - CAMPOS DEPORTIVOS																
CANT.	DESCRIPCION		N° ESPECT.	HORAS DE CONSUMO	DOTACION (l/Espect.d)	Q. consumo (l/s)										
1	Campo de futbol		90	3	1	0.00013										
1	<b>CONSUMO TOTAL (Qnd):</b>					<b>0.00013</b>										
g) Las dotaciones de agua para locales de espectáculos o centros de reunión, cines, teatros, auditorios, discotecas, casinos, salas de baile y espectáculos al aire libre y otros similares, según la siguiente tabla.																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo de establecimiento</th> <th>Dotación diaria</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cines, teatros y auditorios</td> <td>3 L por asiento.</td> </tr> <tr> <td>Discotecas, casinos y salas de baile y similares</td> <td>30 L por m<sup>2</sup> de área</td> </tr> <tr> <td>Estadios, velódromos, autodromos, plazas de toros y similares.</td> <td>1 L por espectador</td> </tr> <tr> <td>Circos, hipódromos, parques de atracción y similares.</td> <td>1 L por espectador más la dotación requerida para el mantenimiento de animales.</td> </tr> </tbody> </table>		Tipo de establecimiento	Dotación diaria	Cines, teatros y auditorios	3 L por asiento.	Discotecas, casinos y salas de baile y similares	30 L por m <sup>2</sup> de área	Estadios, velódromos, autodromos, plazas de toros y similares.	1 L por espectador	Circos, hipódromos, parques de atracción y similares.	1 L por espectador más la dotación requerida para el mantenimiento de animales.					
Tipo de establecimiento	Dotación diaria															
Cines, teatros y auditorios	3 L por asiento.															
Discotecas, casinos y salas de baile y similares	30 L por m <sup>2</sup> de área															
Estadios, velódromos, autodromos, plazas de toros y similares.	1 L por espectador															
Circos, hipódromos, parques de atracción y similares.	1 L por espectador más la dotación requerida para el mantenimiento de animales.															
Fuente: RNE IS .010 Poblacion > 2000 hb																

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 19: Contribución de iglesia, capilla y similares.

3.4.- CONTRIBUCION DE IGLESIAS, CAPILLAS Y SIMILARES																
CANT.	DESCRIPCION		A (m2)	HORAS DE CONSUMO	DOTACION (l/m2.d)	Q. consumo (l/s)										
1	Casa parroquial		1630.09	1	30	0.02358										
1	<b>CONSUMO TOTAL (Qnd):</b>					<b>0.02358</b>										
g) Las dotaciones de agua para locales de espectáculos o centros de reunión, cines, teatros, auditorios, discotecas, casinos, salas de baile y espectáculos al aire libre y otros similares, según la siguiente tabla.																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo de establecimiento</th> <th>Dotación diaria</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cines, teatros y auditorios</td> <td>3 L por asiento.</td> </tr> <tr> <td>Discotecas, casinos y salas de baile y similares</td> <td>30 L por m<sup>2</sup> de área</td> </tr> <tr> <td>Estadios, velódromos, autodromos, plazas de toros y similares.</td> <td>1 L por espectador</td> </tr> <tr> <td>Circos, hipódromos, parques de atracción y similares.</td> <td>1 L por espectador más la dotación requerida para el mantenimiento de animales.</td> </tr> </tbody> </table>		Tipo de establecimiento	Dotación diaria	Cines, teatros y auditorios	3 L por asiento.	Discotecas, casinos y salas de baile y similares	30 L por m <sup>2</sup> de área	Estadios, velódromos, autodromos, plazas de toros y similares.	1 L por espectador	Circos, hipódromos, parques de atracción y similares.	1 L por espectador más la dotación requerida para el mantenimiento de animales.					
Tipo de establecimiento	Dotación diaria															
Cines, teatros y auditorios	3 L por asiento.															
Discotecas, casinos y salas de baile y similares	30 L por m <sup>2</sup> de área															
Estadios, velódromos, autodromos, plazas de toros y similares.	1 L por espectador															
Circos, hipódromos, parques de atracción y similares.	1 L por espectador más la dotación requerida para el mantenimiento de animales.															
Fuente: RNE IS .010 Poblacion > 2000 hb																

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 20: Contribución de oficinas y similares.

3.5 .- CONTRIBUCION DE OFICINAS Y SIMILARES						
CANT.	DESCRIPCION	A (m2)	HORAS DE CONSUMO	DOTACION (l/m2.d)	Q. consumo (l/s)	
1	LOCAL COMUNAL	238.6	3	6	0.00207	
1		CONSUMO TOTAL (Qnd):			0.00207	
i) La dotación de agua para oficinas se calculará a razón de 6 l/d por m <sup>2</sup> de área útil del local. Fuente: RNE IS .010 Poblacion > 2000 hb						

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 21: Contribución de mataderos públicos y privados

3.8 .- CONTRIBUCION DE MATADEROS PUBLICOS Y PRIVADOS																
CANT.	DESCRIPCION	N° ANIMALES	HORAS DE CONSUMO	DOTACION (l/Anim.d)	Q. consumo (l/s)											
1	Matadero de YUMBE	2	2	300	0.00058											
1		CONSUMO TOTAL (Qnd):			0.00058											
q) La dotación de agua para mataderos públicos o privados estará de acuerdo con el número y clase de animales a beneficiar, según la siguiente tabla.																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Clase de animal</th> <th>Dotación diaria</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bovinos.</td> <td>500 L por animal.</td> </tr> <tr> <td>Porcinos.</td> <td>300 L por animal.</td> </tr> <tr> <td>Ovinos y caprinos.</td> <td>250 L por animal.</td> </tr> <tr> <td>Aves en general.</td> <td>16 L por cada Kg</td> </tr> </tbody> </table>							Clase de animal	Dotación diaria	Bovinos.	500 L por animal.	Porcinos.	300 L por animal.	Ovinos y caprinos.	250 L por animal.	Aves en general.	16 L por cada Kg
Clase de animal	Dotación diaria															
Bovinos.	500 L por animal.															
Porcinos.	300 L por animal.															
Ovinos y caprinos.	250 L por animal.															
Aves en general.	16 L por cada Kg															
Fuente: RNE IS .010 Poblacion > 2000 hb																

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 22: Resumen de consumo no doméstico

3.9 .- RESUMEN DE CONSUMO NO DOMESTICO				
DESCRIPCION	CANT	Cnd	Cnd. Unitario	UND
Estatad	2	0.00058	0.00029	l/s
Social	4	0.02578	0.00645	l/s

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 23: Resumen de consumo doméstico.

4 .- CALCULO DE CONSUMO DOMESTICO					
FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$P_0 = \text{Dens.} \cdot \text{N}^\circ \text{ viv.}$	Densidad poblacional	Dens :	5.01	Hab/viv	Poblacion inicial
	Numero de viviendas	N° viv :	364	viv	
$Cd = \frac{P_0 \cdot \text{Dot.}}{86400} \text{ l/s}$	Poblacion al año "0"	P0 :	1824	hab	Caudal de consumo domestico
	Dotacion	Dot:	90	l/hab.d	
	Caudal de consumo domestico	Cd :	1.900	l/s	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 24: Datos del diseño.

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Tasa de crecimiento	r:	0.573	%	CALCULO
Densidad poblacional	D:	5.01	hab/viv	DATOS DE CAMPO
N° de viviendas	viv :	364	viv	CATASTRO

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 25: Parámetros de diseño

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Dotacion	Dot:	90.00	l/hab.d	RM. 192 2018 VIVIENDA
Coefficiente de Qmd	K1:	1.30	*	RM. 192 2018 VIVIENDA
Coefficiente de Qmh	K2:	2.00	*	RM. 192 2018 VIVIENDA
Coefficiente de Qmin	K3:	0.50	*	CEPIS
% De contribucion desague	C:	0.80	%	RNE OS. 070
Tasa infiltracion	Ti:	0.05	l/s.Km	RNE OS. 070
Factor de conexiones erradas	fc :	5.00	%	CEPIS

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 26: Resumen de cálculo de caudales.

AÑO	POBLACION "METODO ARITMETICO"	COBERTURA (%)		POBLACION SERVIDA (hab)	CONX. DOMESTICA	CONEX. ESTATAL			CONEX. SOCIAL			CONEX. COMERCIAL			DOMESTICO			NO DOMESTICO			AGUA POTABLE		
		CONEX.	OTROS MEDIOS			re (%)	0.00%	rs (%)	0.00%	rc (%)	0.00%	Cons. dom. (l/s)	Cons. est. (l/s)	Cons. soc. (l/s)	Cons. com. (l/s)	Cons. total (l/s)	% PERDIDA	Qp. (l/s)	Qm. (l/s)	Qm. (l/s)			
		0.00%	100.00%			2	4	0	1.500	0.00079	0.025785	0.0000	1.926	0.00%	1.926	2.56	3.85						
2023	0	1824	0.00%	100.00%	0	364	2	4	0	1.500	0.00079	0.025785	0.0000	1.926	0.00%	1.926	2.56	3.85					
2024	1	1835	100.00%	0.00%	1835	365	2	4	0	1.911	0.000579	0.025785	0.0000	1.938	0.00%	1.938	2.52	3.88					
2025	2	1845	100.00%	0.00%	1845	366	2	4	0	1.922	0.000579	0.025785	0.0000	1.949	0.00%	1.949	2.53	3.90					
2026	3	1856	100.00%	0.00%	1856	370	2	4	0	1.933	0.000579	0.025785	0.0000	1.960	0.00%	1.960	2.55	3.92					
2027	4	1866	100.00%	0.00%	1866	372	2	4	0	1.944	0.000579	0.025785	0.0000	1.970	0.00%	1.970	2.56	3.94					
2028	5	1877	100.00%	0.00%	1877	375	2	4	0	1.955	0.000579	0.025785	0.0000	1.982	0.00%	1.982	2.58	3.96					
2029	6	1887	100.00%	0.00%	1887	377	2	4	0	1.966	0.000579	0.025785	0.0000	1.992	0.00%	1.992	2.59	3.98					
2030	7	1898	100.00%	0.00%	1898	379	2	4	0	1.977	0.000579	0.025785	0.0000	2.003	0.00%	2.003	2.60	4.01					
2031	8	1908	100.00%	0.00%	1908	381	2	4	0	1.988	0.000579	0.025785	0.0000	2.014	0.00%	2.014	2.62	4.03					
2032	9	1919	100.00%	0.00%	1919	383	2	4	0	1.999	0.000579	0.025785	0.0000	2.025	0.00%	2.025	2.63	4.05					
2033	10	1929	100.00%	0.00%	1929	385	2	4	0	2.009	0.000579	0.025785	0.0000	2.036	0.00%	2.036	2.65	4.07					
2034	11	1939	100.00%	0.00%	1939	387	2	4	0	2.020	0.000579	0.025785	0.0000	2.046	0.00%	2.046	2.66	4.09					
2035	12	1950	100.00%	0.00%	1950	389	2	4	0	2.031	0.000579	0.025785	0.0000	2.058	0.00%	2.058	2.67	4.12					
2036	13	1960	100.00%	0.00%	1960	391	2	4	0	2.042	0.000579	0.025785	0.0000	2.068	0.00%	2.068	2.69	4.14					
2037	14	1971	100.00%	0.00%	1971	393	2	4	0	2.053	0.000579	0.025785	0.0000	2.079	0.00%	2.079	2.70	4.16					
2038	15	1981	100.00%	0.00%	1981	395	2	4	0	2.064	0.000579	0.025785	0.0000	2.090	0.00%	2.090	2.72	4.18					
2039	16	1992	100.00%	0.00%	1992	398	2	4	0	2.075	0.000579	0.025785	0.0000	2.101	0.00%	2.101	2.73	4.20					
2040	17	2002	100.00%	0.00%	2002	400	2	4	0	2.085	0.000579	0.025785	0.0000	2.112	0.00%	2.112	2.75	4.22					
2041	18	2013	100.00%	0.00%	2013	402	2	4	0	2.097	0.000579	0.025785	0.0000	2.123	0.00%	2.123	2.76	4.25					
2042	19	2023	100.00%	0.00%	2023	404	2	4	0	2.107	0.000579	0.025785	0.0000	2.134	0.00%	2.134	2.77	4.27					
2043	20	2033	100.00%	0.00%	2033	406	2	4	0	2.118	0.000579	0.025785	0.0000	2.144	0.00%	2.144	2.79	4.29					

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.3.2 cálculo hidráulico de Reservoirio elevado. Datos de diseño:

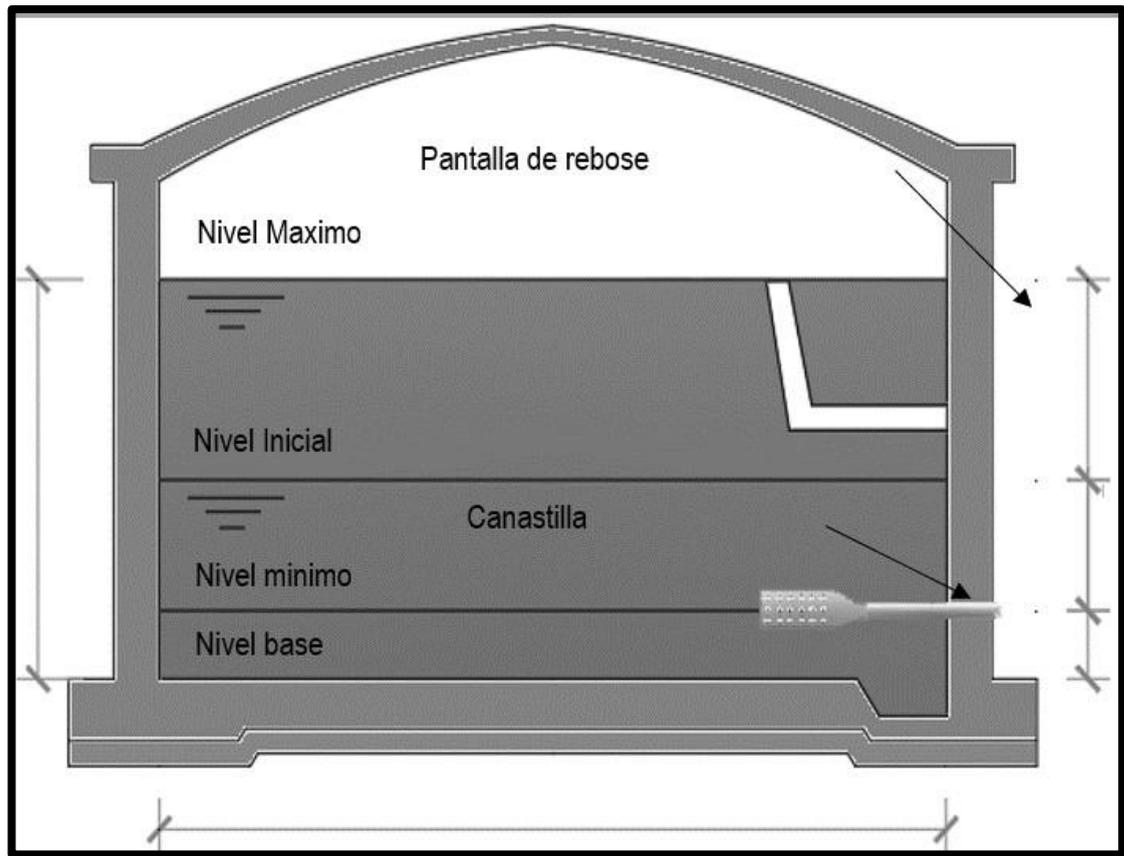
- Población futura de diseño = 2033 habitantes.
- Dotación, zona costa = 90 lt/seg.
- Caudal promedio anual = 1.3 lt/seg

Tabla N° 27: Hoja de cálculo hidráulico de reservoirio

CALCULO HIDRAULICO DE RESERVIORIO						
FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO	
	% Regulacion (RM. 192 2018 VIVIENDA)	Fr.	25	%	Volumen de regulacion	
$V_{reg} = Fr * Q_p$	Caudal promedio de consumo	Qp:	1.380	l/s		
	Volumen de regulacion	Vreg:	29.8	m3		
$V_{res} = Q_p * T$	Tiempo de reserva 2 hrs < T < 4 hr	T:	0	hrs	Volumen de Reserva	
	Volumen de reserva	Vres:	0.00	m3		
$Valc = V_{reg} + V_{res}$	Volumen de almacenamiento	Valc :	29.81	m3	Volumen de almacenamiento	
VOLUMEN ESTANDARIZADO	Volumen de almacenamiento ESTANDARIZADO	Valc :	30.00	m3	Volumen de almacenamiento ESTANDARIZADO	

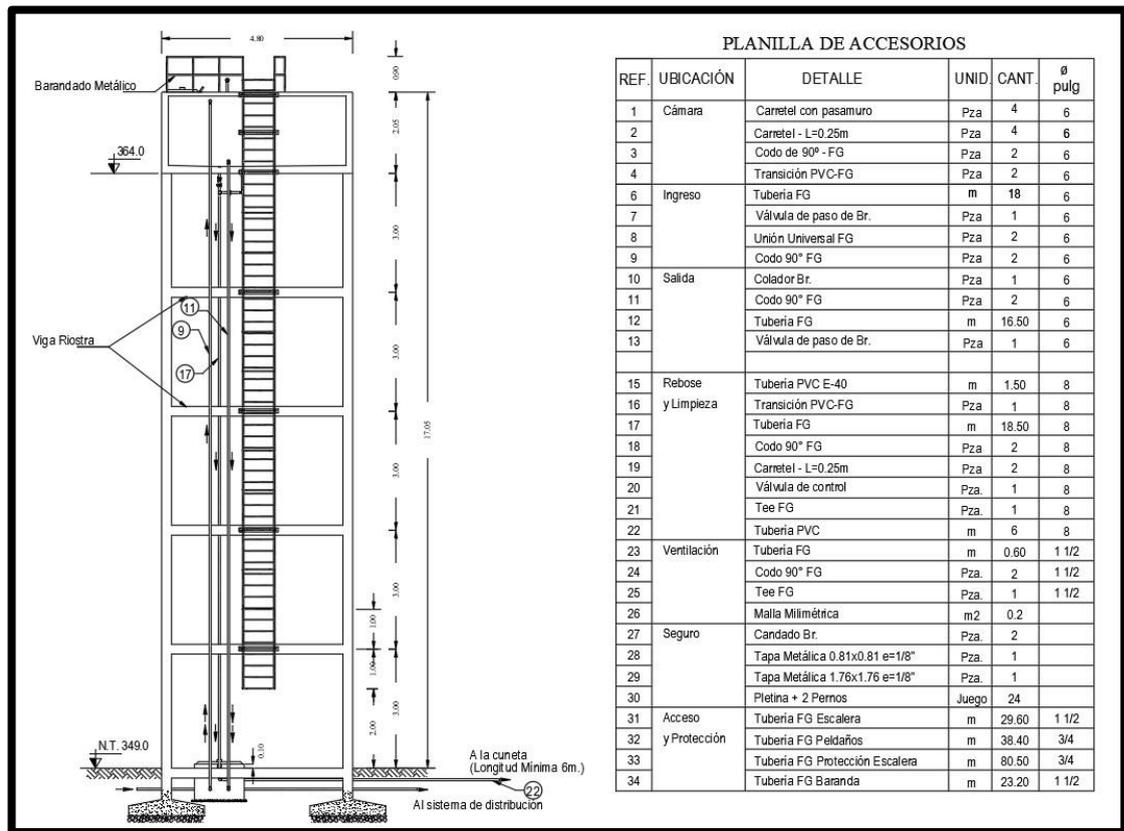
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 15: Detalle de reservorio.



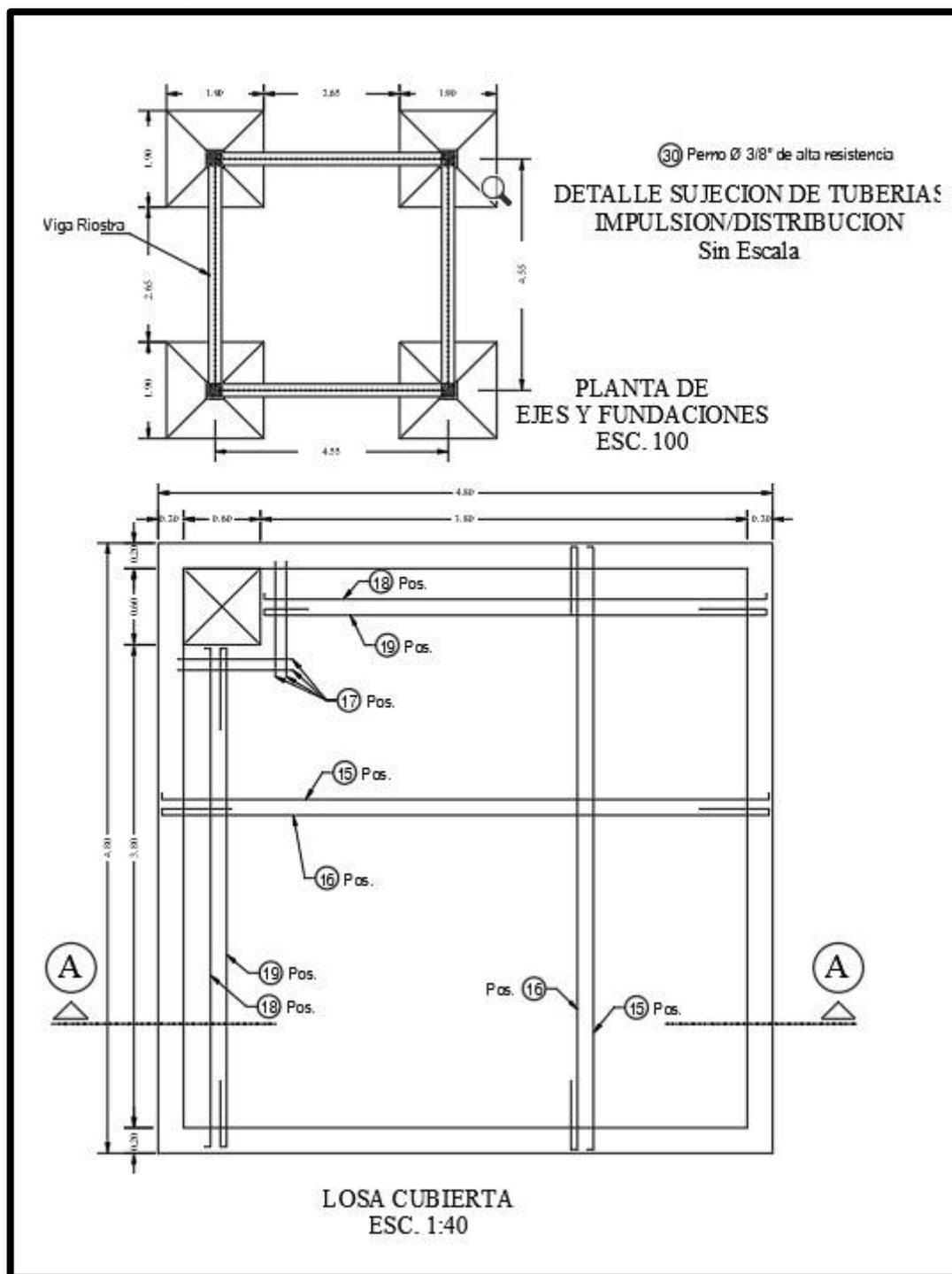
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 16: Detalle de reservorio elevado 30m3



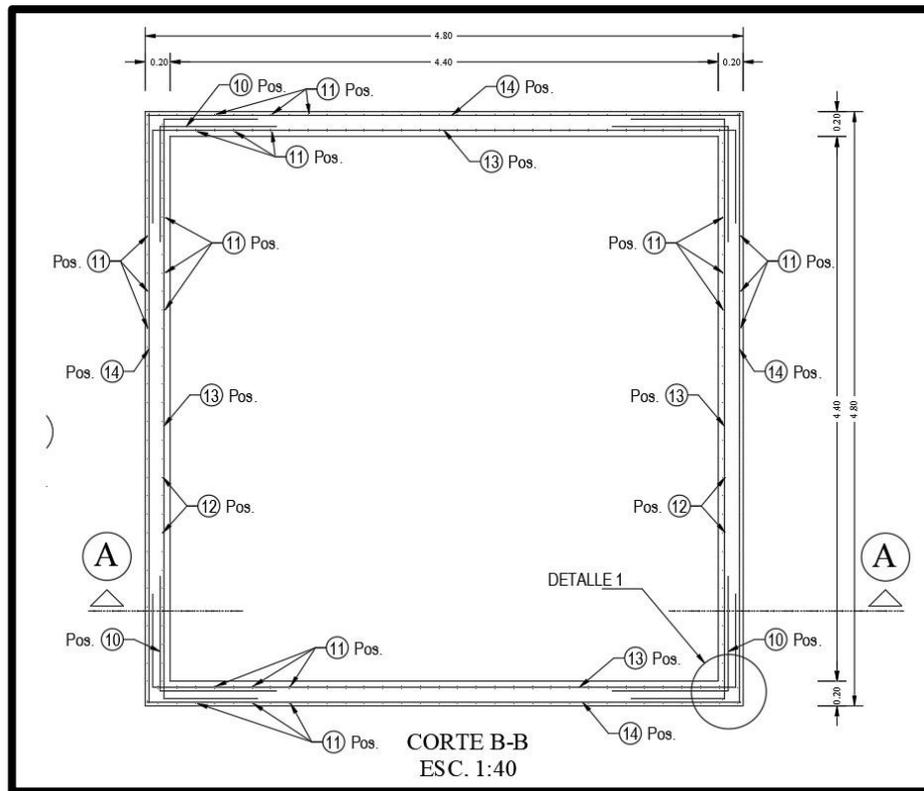
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 17: Detalle de reservorio – losa cubierta



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 18: Detalle de reservorio – estructura



Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 28: condiciones técnicas de diseño del reservorio

CONDICIONES TÉCNICAS DE DISEÑO	
CARACTERISTICA	VALOR
Capacidad portante de suelo	1 Kg/cm <sup>2</sup>
Sobrecarga de servicio	100 Kg/m <sup>2</sup>
Velocidad máxima del viento	120 Km/h
Resistencia Hormigón H20	204 Kg/cm <sup>2</sup>
Resistencia Acero AH 400	4080 Kg/cm <sup>2</sup>
Dosificación H° A°	1:2:3
Dosificación H° C°	1:3:3 , 50% piedra desplazadora
Dosificación H° S°	1:3
Recubrimiento zapatas	5 cm
Recubrimiento losas	3 cm
Recubrimiento vigas y coumnas	2 cm
Recubrimiento paredes	3 cm

Fuente: Elaboración propia

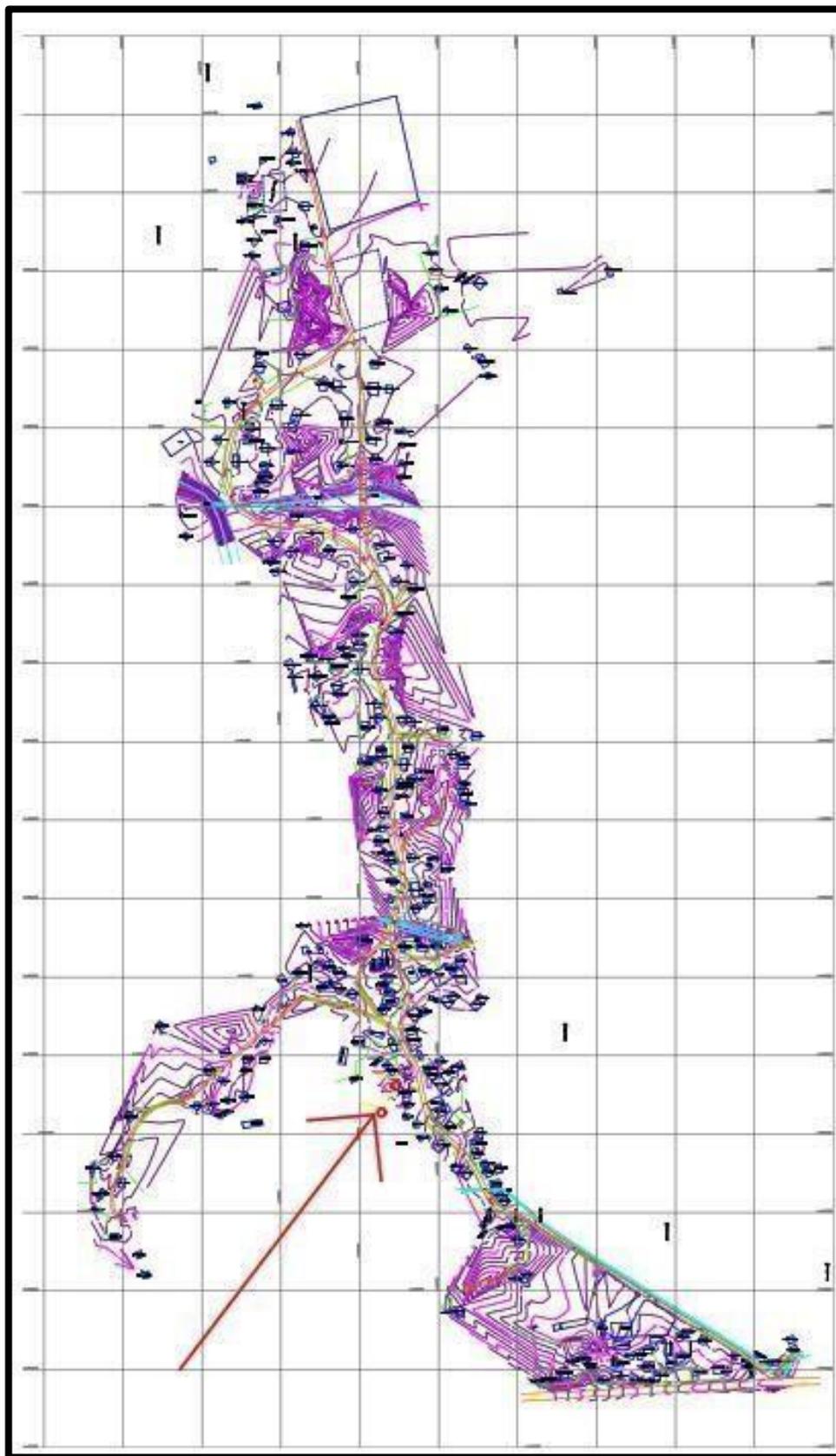
Tabla N° 29: Planilla de acero del reservorio

PLANILLA DE FIERROS												
POS.	ESQUEMA	DISTANCIA m	Ø mm	CANTIDAD	LONGITUDES (m)						kg/m	PESO T. kg
					a	b	c	d	PARCIAL	TOTAL		
1	a _b _ja	0.15	12	13 x 8	0.15	1.8	-	-	2.10	218.40	0.89	194.38
3	a _b _	-	12	4 x 4	0.15	16.5	-	-	16.65	266.40	0.89	237.10
4	b  <sup>a</sup>  _b _	0.20	6	83 x 4	0.05	0.21	-	-	0.94	312.08	0.22	68.66
5	a _b _ja	-	12	4 x 20	0.1	4.76	-	-	4.96	396.80	0.89	353.15
6	b  <sup>a</sup>  _b _	0.20	6	25 x 20	0.05	0.21	-	-	0.94	470.00	0.22	103.40
10	a _b _	0.20	6	11 x 4	1.13	1.13	-	-	2.26	99.44	0.22	21.88
11	b  <sup>c</sup>  _a _b _	0.12	8	41 x 4	0.1	0.16	2.02	-	4.56	747.84	0.40	299.14
12	a _b _ja	0.12	8	41 x 4	1.3	1.95	-	-	4.55	746.20	0.40	298.48
13	a _b _ja	0.12	8	18 x 4	1.12	4.6	-	-	6.84	492.48	0.40	196.99
14	— a	0.12	8	18 x 4	4.76	-	-	-	4.76	342.72	0.40	137.09
15	a _b _ja	0.25	10	17 x 2	0.05	4.76	-	-	4.86	165.24	0.62	102.45
16	b  <sup>a</sup>  _c _a _b _	0.25	10	17 x 2	1.12	0.08	4.76	-	7.16	243.44	0.62	150.93
17	— a	0.05	10	2 x 2	0.85	-	-	-	0.85	3.40	0.62	2.11
18	a _b _ja	0.25	10	4 x 2	0.05	3.94	-	-	4.04	32.32	0.62	20.04
19	b  <sup>a</sup>  _c _a _b _	0.25	10	3 x 2	1.12	0.08	3.94	-	6.34	38.04	0.62	23.58
20	a _b _ja	0.175	10	28 x 2	0.1	4.76	-	-	4.96	277.76	0.62	172.21
21	b  <sup>a</sup>  _c _a _b _	0.175	10	28 x 2	1.12	0.16	4.76	-	7.32	409.92	0.62	254.15
										Total Ø 6	882	194
										Total Ø 8	2329	932
										Total Ø 10	1170	725
										Total Ø 12	882	785
										Total de Fe (Kg):		2636

Fuente: Elaboración propia

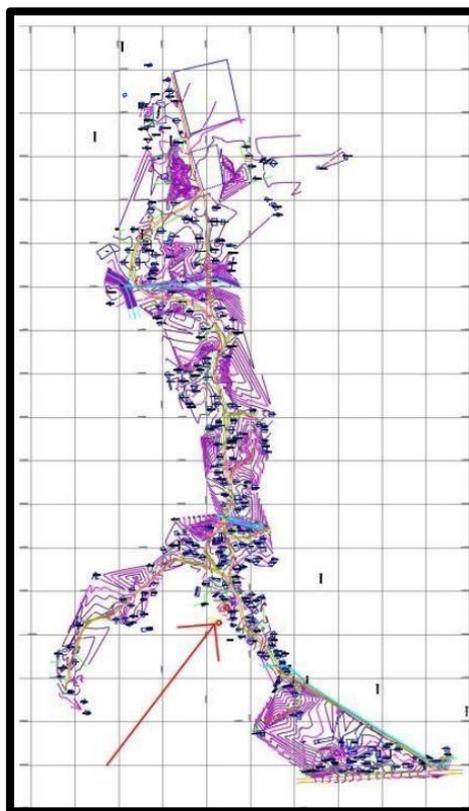


Figura N° 19: Ubicación topográfica – agua potable pedregal



Fuente: Elaboración propia

*Figura N° 20: Topografía y la ubicación del Reservorio (tanque elevado)*



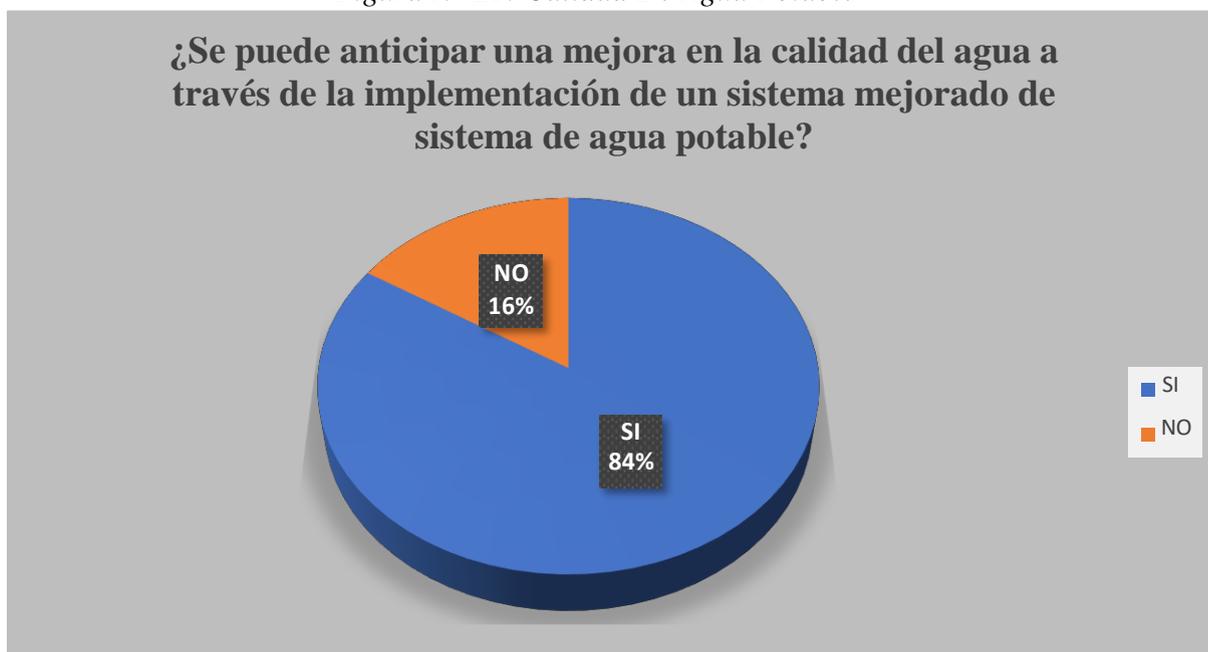
*Fuente: Elaboración propia*

En el contexto de este proyecto, se contempla la implementación de dos alternativas estratégicas. La primera opción busca la adecuación precisa de los componentes y accesorios en el sistema de captación, así como en las líneas de conducción y aducción y red de distribución. Esta elección se sustenta en la necesidad de incorporar válvulas y accesorios adicionales, mientras se mantiene en buen estado la estructura del tanque elevado. La consecuencia directa de esta medida sería la habilitación efectiva del sistema de abastecimiento actual.

No obstante, en el supuesto de que esta alternativa no se revele viable, se plantea la viabilidad de erigir un nuevo tanque elevado. Esta nueva estructura deberá estar equipada con los elementos necesarios para asegurar un abastecimiento adecuado a la población. Este enfoque es crucial para mejorar significativamente la calidad de vida de la comunidad, ya que el agua desempeña un papel fundamental en sus actividades cotidianas. El análisis se centrará en determinar cuál de las opciones se ajusta mejor a las circunstancias particulares y las necesidades de la población.

**En respuesta al tercer objetivo específico:** Determinar si se optimiza el sistema de agua potable con la evaluación y mejoramiento en el caserío Pedregal km 1055, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura – 2023.

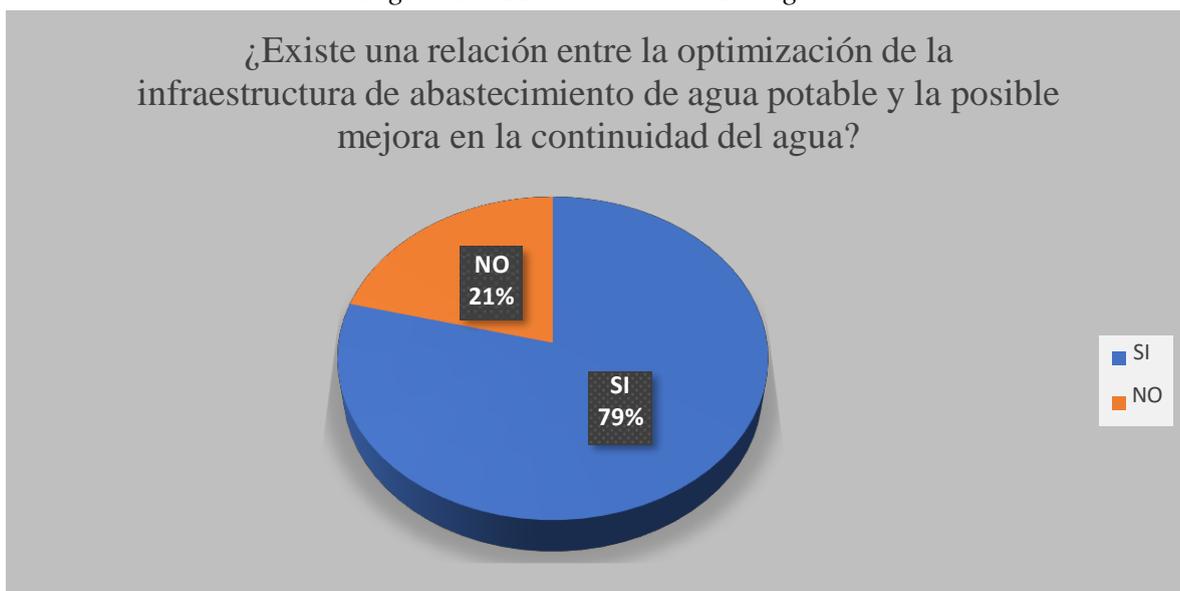
*Figura N° 21: Calidad De Agua Potable*



*Fuente: Elaboración propia*

Los resultados de la encuesta, con un 84% a favor y un 16% en contra, respaldan la creencia en mejoras en la calidad del agua a través de sistemas mejorados de abastecimiento. Esto sugiere confianza en tecnologías y mejoras infraestructurales. La minoría escéptica podría señalar desafíos a considerar en la implementación. Como investigadora, exploraré en mi tesis las bases de estas perspectivas y ejemplos exitosos para informar recomendaciones.

Figura N° 22: Continuidad De Agua



Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la encuesta para mi proyecto de tesis indican que el 79% de los encuestados creen en una relación positiva entre optimizar la infraestructura de agua potable y mejorar su continuidad. Esto sugiere que la inversión en mejoras impacta en la disponibilidad constante del agua, respaldado por la intuición, experiencias previas y campañas de concientización. El 21% restante, aunque escéptico, podría revelar áreas de desinformación. Estos resultados fortalecen la relevancia de mi investigación en explorar cómo la optimización influye en la continuidad del sistema de agua potable.

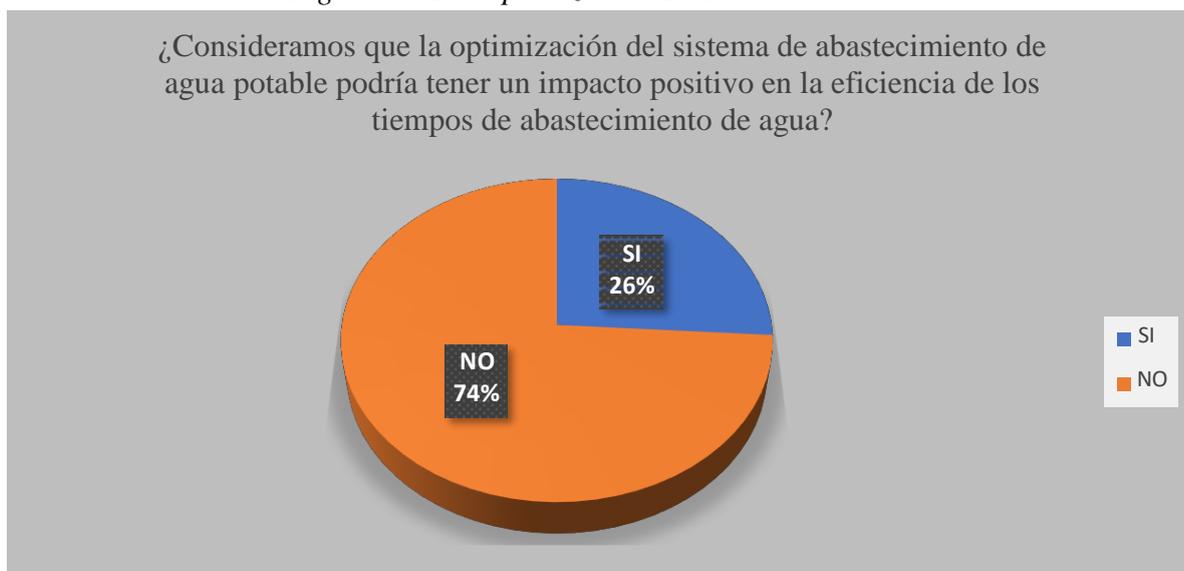
*Figura N° 23: Cantidad De Agua*



*Fuente: Elaboración propia*

En mi proyecto de tesis, los resultados muestran que el 77% de los encuestados cree en una relación positiva entre la mejora de la infraestructura de agua potable y el aumento de su disponibilidad en los hogares, lo que sugiere confianza en esta conexión. Sin embargo, un 23% se muestra escéptico respecto a esta relación. Esta mayoría puede basarse en confianza en las autoridades y experiencias previas, mientras que el grupo minoritario podría tener dudas sobre la implementación efectiva de mejoras. Estos resultados respaldan la importancia de mi investigación, al destacar que la percepción general respalda la idea de que el mejoramiento de la infraestructura conlleva un aumento en la dotación de agua en los hogares.

*Figura N° 24: Optimización De Abastecimiento*



*Fuente: Elaboración propia*

Los resultados de la investigación muestran que hay opiniones divididas sobre si la optimización del sistema de abastecimiento de agua potable mejoraría los tiempos de abastecimiento. Un 74% de los encuestados respondió negativamente, mientras que un 26% respondió positivamente. Estas cifras reflejan la incertidumbre y la esperanza en la eficacia de las mejoras propuestas. El grupo mayoritario expresa dudas sobre los beneficios, mientras que el grupo minoritario está optimista sobre los resultados positivos. Este contraste subraya la necesidad de analizar las causas detrás de estas percepciones dispares para lograr una comprensión completa de las expectativas y preocupaciones del público en relación con la optimización del sistema de agua.

## **4.2. Discusión**

### **Evaluación del sistema de agua.**

#### **4.2.1 La captación:**

Este elemento ha sido calificado como “Malo” debido a la ausencia de accesorios completos. Su equipamiento se limita únicamente a una válvula de control en condiciones precarias, careciendo de los componentes necesarios para un funcionamiento adecuado del sistema. En vista de esta situación, se plantea la viabilidad de implementar una nueva captación en una ubicación cercana y de acceso público. Este nuevo enfoque iría acompañado de la instalación completa de la infraestructura hidráulica correspondiente. Como investigador en este proyecto de tesis, se propone abordar esta problemática mediante la consideración de una alternativa que garantice un rendimiento adecuado del sistema, al tiempo que se asegura la disponibilidad de todos los elementos necesarios para su operación eficiente.

#### **4.2.2 Línea de conducción**

La estructura de conducción preexistente está compuesta por una tubería de PVC de 4" clasificada como C-7.5. El sistema que compone la línea de conducción carece de una válvula de control que desempeñaría un papel crucial en la facilidad de mantenimiento y funcionalidad de las redes ya establecidas.

De acuerdo con los datos recopilados en el terreno, las redes existentes poseen una antigüedad de 8 años. En virtud de este hecho, aún no han alcanzado el período de vida útil especificado en las normativas de viviendas RM-192-2018. Como investigador dentro de este proyecto de tesis, se plantea la necesidad de abordar esta situación mediante un análisis detenido, considerando enfoques que garanticen la prolongación de la vida útil de estas redes y su eficaz operación a largo plazo.

### **4.2.3 Tanque elevado**

Luego de llevar a cabo una evaluación exhaustiva de sus componentes, se llegó a la determinación de que su condición actual puede ser catalogada como "intermedia". Esta evaluación se basa en la identificación de diversas carencias en componentes clave. Por ejemplo, se observa la ausencia de elementos esenciales como la canastilla de succión, un componente fundamental para retener elementos que podrían contaminar el sistema de agua. Asimismo, se advierte la falta de un dispositivo hipo clorador, cuya función es de vital importancia para garantizar la calidad y limpieza del agua. Adicionalmente, se nota la carencia de un sensor de nivel, cuya ausencia puede llevar al desperdicio de agua cuando el nivel del tanque excede su capacidad.

En calidad de investigador en este proyecto de tesis, se plantea la necesidad de abordar estas deficiencias de manera estratégica, considerando soluciones que permitan la incorporación de los componentes faltantes y, por ende, mejoren el rendimiento y eficiencia del sistema en su conjunto.

### **4.2.4 Red de aducción y distribución**

En algunos segmentos, se observa que la parte de la línea de aducción está expuesta, lo cual representa un riesgo significativo debido a la posibilidad de ocasionar daños por roturas. Esta situación podría tener repercusiones negativas para la comunidad a la que sirve. En contraste, se nota que la red de distribución se encuentra adecuadamente enterrada a una profundidad adecuada, de acuerdo con los datos recopilados en el terreno. Como investigador involucrado en este proyecto de tesis, es esencial abordar esta problemática de exposición en la línea de aducción, considerando medidas que reduzcan los peligros potenciales y aseguren la integridad y seguridad del sistema en su totalidad.

## **4.2.5 Propuesta en el mejoramiento de las estructuras hidráulicas en el sistema de agua para su optimización.**

### **4.2.5.1 Diseño hidráulico de la Captación**

Se ha identificado que el pozo tubular tiene una capacidad máxima de caudal diario de 4.04 litros por segundo. Como parte de las medidas planificadas, se tiene en consideración la instalación de un cerco perimétrico alrededor del pozo. Es importante resaltar que actualmente, el pozo carece de filtros de grava, lo cual se establece como una etapa primordial a implementar. Esta acción permitirá asegurar una limpieza adecuada del agua extraída. Además de esto, se contempla la adición de todos los accesorios necesarios para optimizar el funcionamiento del pozo.

En el caso de que se considere la opción de construir un nuevo sitio de captación a una ubicación más alejada del existente, se evaluará la posibilidad de realizar una nueva prospección. Como investigador a cargo de este proyecto de tesis, es esencial abordar estos aspectos de manera estratégica, garantizando la calidad del agua captada, la seguridad y la eficiencia operativa en todas las fases del proceso.

### **4.2.5.2 Diseño hidráulico en la línea de conducción**

El diseño de la línea de conducción propuesto incorpora la implementación estratégica de válvulas de control por segmentos, con el objetivo primordial de asegurar un mantenimiento eficiente de las redes. Además, se contempla con especial atención la instalación de puntos destinados a la colocación de válvulas de aire y sistemas de purga. En línea con la filosofía de optimización del sistema, se contempla la sustitución de aquellas secciones de tubería que presenten deterioro. Particularmente en el caso de las tuberías expuestas, se ha considerado una solución innovadora: la incorporación de una capa adicional de tubería de mayor diámetro. Esta estrategia no solo aborda los problemas actuales, sino que también prevé un nivel de robustez y resistencia superior para el futuro. Este enfoque refleja la dedicación a la mejora continua y la sostenibilidad de la infraestructura hidráulica. En el marco de este proyecto de tesis, se busca no solo proponer estas medidas,

sino también respaldarlas con análisis exhaustivos y evidencia empírica. La combinación de consideraciones técnicas y la aplicación de soluciones novedosas representa una valiosa contribución al campo de la ingeniería hidráulica, en busca de sistemas más resilientes y de fácil mantenimiento.

#### **4.2.5.3 Diseño hidráulico en el Tanque elevado**

El planteamiento se centra en erigir una estructura de concreto inédita, elevándose hasta los 24 metros de altura. Esta innovadora infraestructura albergará tuberías del tipo F°G°, las cuales desempeñarán un papel fundamental en las complejas operaciones hidráulicas. Para garantizar la seguridad y el acceso sin contratiempos, se integrará una escalera de tipo gato, con un enfoque especial en medidas de protección. La excelencia técnica de este proyecto se ve reflejada en la inclusión de un sensor de nivel de agua, una pieza esencial para monitorear y gestionar adecuadamente los niveles hídricos. Como precaución adicional, se prevé la incorporación de una caja de rebose, lo que contribuirá a mantener la estabilidad del sistema en situaciones de caudales elevados. En consonancia con la funcionalidad integral, se instalarán válvulas de control de aducción y limpieza. Estos componentes se suman como elementos vitales para asegurar el rendimiento óptimo de las operaciones, permitiendo una administración precisa de los flujos y la capacidad de mantener los conductos en condiciones ideales.

#### **4.2.5.4 Diseño hidráulico en la red de aducción**

La iniciativa se enfoca en implementar válvulas de regulación, con el propósito de ejercer un control preciso sobre la presión que se aplica en el sistema. Este enfoque busca resguardar secciones vulnerables expuestas a posibles daños, los cuales podrían tener un impacto perjudicial en la integridad de la línea de aducción.

#### **4.2.6 Determinar si el sistema se optimiza con el mejoramiento y evaluación de las estructuras hidráulicas**

Al optimizar el sistema de agua potable, se lograron satisfacer las cuatro premisas fundamentales en materia sanitaria: la calidad, la extensión de alcance, la cantidad y la puntualidad. Aunque se observó un resultado positivo en las tres primeras áreas, la última, referente al tiempo de provisión, presenta una situación que necesita atención. En consecuencia, se concluye que, para lograr una mayor amplitud en la cobertura de agua, es esencial garantizar un abastecimiento constante e ininterrumpido de agua de calidad.

## V. CONCLUSIONES

1. Tras un análisis exhaustivo del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Pedregal, ubicado en el distrito de Tambogrande, se han identificado múltiples deficiencias que comprometen su funcionamiento óptimo. La mayoría de los componentes de la infraestructura muestran signos de deterioro, lo que resulta en una prestación inadecuada del servicio a la comunidad y genera malestar entre los residentes.
2. Uno de los aspectos preocupantes se relaciona con la condición de la línea de conducción de agua, la cual presenta señales de deterioro en varios puntos debido a su exposición. Sin embargo, se ha determinado que el tanque elevado tiene la capacidad suficiente para abastecer por completo a la población de Pedregal en el distrito de Tambogrande, siempre y cuando se encuentre en óptimas condiciones.
3. La propuesta central de este estudio se enfoca en la mejora del sistema de abastecimiento. A través de esta mejora, se busca establecer un sistema óptimo que satisfaga a la comunidad al brindar agua de alta calidad en cantidades adecuadas. El diseño propuesto incluye la construcción de un tanque de agua con una altura de 24 metros y un diámetro de 6.50 metros, lo que resulta en un volumen total de 85 metros cúbicos.
4. En relación con la evaluación de la situación sanitaria en Pedregal, se ha concluido que, en términos generales, se encuentra en un estado categorizado como "regular-bueno". Esta evaluación indica que, aunque la cobertura del abastecimiento es adecuada para toda la población, la presencia de componentes deteriorados influye en la percepción y calidad del servicio.

En síntesis, el análisis del sistema de abastecimiento de agua en el centro poblado de Pedregal, Tambogrande, subraya la necesidad apremiante de mejoras sustanciales en la infraestructura existente. La propuesta de un tanque de agua optimizado tiene como objetivo asegurar una prestación adecuada del servicio que satisfaga las necesidades de la población y mejore la satisfacción general y la calidad de vida de los residentes.

## VI. RECOMENDACIONES

- 1- Al llevar a cabo la evaluación de la captación de agua en la zona de estudio, es esencial verificar varios aspectos cruciales. En primer lugar, se debe constatar la presencia y estado del filtro de grava, el sello sanitario y la bomba sumergible, asegurándose de que estén en condiciones óptimas. Además, es fundamental seleccionar el material adecuado, enfocándose en su calidad. También, se debe examinar si la tubería cumple con las recomendaciones, incluyendo diámetros y accesorios necesarios. Además, se requiere determinar la carga disponible para la línea de aducción. En el contexto de cambios en la topografía, como pendientes pronunciadas o caídas, es vital verificar que los tramos de tuberías estén a una profundidad mínima de 70 cm.
- 2- Al diseñar el sistema, se recomienda considerar tanto el caudal máximo durante períodos de lluvia como el caudal máximo diario. Se sugiere que el rango de caudal máximo diario esté entre 0.50, 01.00 y 1.50 litros por segundo. En el diseño de la línea de conducción, se debe tener en cuenta el caudal máximo diario, calculado con un coeficiente de 1.30. Asimismo, para la línea de aducción, es apropiado calcular el caudal máximo horario usando un coeficiente de variación de 2.00 respecto al caudal promedio. En la elección de válvulas de purga y aire, se debe considerar la topografía y la tubería recomendada para la zona rural, que es de clase 10.00, con un diámetro mínimo de 1.00 pulgada.
- 3- Es vital mantener una evaluación constante de la estructura y componentes del sistema de abastecimiento de agua potable. La aplicación de mantenimiento adecuado a estos elementos es fundamental para prevenir problemas graves en el futuro. Además, es crucial considerar el grado de satisfacción de los pobladores, lo que permitirá evaluar el impacto en la condición sanitaria de la población.

Este proyecto de tesis, se enfatiza la importancia de abordar la evaluación de captación de agua y diseño del sistema de abastecimiento con una atención exhaustiva a los detalles técnicos, garantizando la calidad de los componentes y tomando en cuenta las necesidades de la comunidad en términos de caudales y satisfacción.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Lederer E. ONU: 26% del mundo carece de agua potable. Los Angeles Times [Internet]. 20 de mayo del 2022 [Consultado 10 de junio de 2023]. Recuperado a partir de: <https://www.latimes.com/espanol/internacional/articulo/2023-05-20/onu-26-del-mundo-carece-de-agua-potable>
- (2) Villegas M. El acceso a agua y saneamiento en el Perú [Internet]. 25 de marzo del 2022 [Consultado 10 de junio de 2023]. Recuperado a partir de: <https://dev.focoeconomico.org/2022/03/25/el-acceso-a-agua-y-saneamiento-en-el-peru/>
- (3) Rivera A. Acceso y abastecimiento de agua potable de calidad en Piura [Internet]. 16 de marzo del 2023 [Consultado 10 de junio de 2023]. Recuperado a partir de: <https://eltiempo.pe/detail/acceso-y-abastecimiento-de-agua-potable-de-calidad-en-piura>
- (4) Medina L. et al. Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar la calidad de vida de la comunidad las Peñas, perteneciente a la parroquia Veracruz, cantón Pastaza, provincia de Pastaza. [Tesis de Titulación]. Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica; 2022, Pág. 117.
- (5) Guzmán M. et al. Diagnóstico y plan de mejoramiento del sistema de agua potable de la vereda Queca en el Municipio de Une Cundinamara Según Parámetros de la RAS 2000 y 2017. [Tesis de Titulación]. Bogotá, Colombia: Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas, Facultad Tecnológica; 2019, Pág. 459.
- (6) Yépez E. Evaluación y rediseño de la captación, conducción y planta de tratamiento del sistema de agua potable de la parroquia Sardinias, cantón El Chaco, provincia de Napo. BS thesis. PUCE-Quito, 2022. [Tesis de Titulación]. Quito, Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Ingeniería; 2022, Pág. 189.
- (7) Mejia A. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao Bajo, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash; y

- su incidencia en la condición sanitaria de la población–2019. [Tesis de Titulación].  
Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles Chimbote, Facultad de Ingeniería;  
2019, Pág. 254.
- (8) Alvarado N. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, region la Libertad, para la mejora de la condición sanitaria de la población-2021. [Tesis de Titulación].  
Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles Chimbote, Facultad de Ingeniería;  
2022, Pág. 253.
- (9) Villalba Carmen. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el anexo de Yucamani del CP Santa Cruz, distrito de Candarave, provincia de Candarave, región Tacna y su incidencia en la condición sanitaria de la población-2020. [Tesis de Titulación]. Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles Chimbote, Facultad de Ingeniería; 2021, Pág. 169.
- (10) Yarleque J. Diseño del sistema de agua potable en el centro poblado Santa Rosa de Curván, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura–diciembre 2020. [Tesis de Titulación]. Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles Chimbote, Facultad de Ingeniería; 2020, Pág. 188.
- (11) López Y. et al. Evaluación del sistema de agua potable del Centro Poblado Tejedores–Distrito Tambogrande–Provincia Piura–2021. [Tesis de Titulación]. Piura, Perú: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería y Arquitectura; 2021, Pág. 115.
- (12) Javier, J. Evaluacion y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Carrizalillo, distrito de Tambo Grande, departamento de Piura, para su incidencia en la condición sanitaria en la población-2022. [Tesis de Titulación]. Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles Chimbote, Facultad de Ingeniería; 2022, Pág. 107.
- (13) Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural. Lima 16 de mayo de 2018, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
- (14) Agüero R. Agua Potable para Poblaciones Rurales. [Internet] 1 ed. Lima: SER; 1997 [Citado junio de 2023]. Disponible en:

<https://www.studocu.com/pe/document/universidad-ricardo-palma/abastecimiento-de-agua/aguapotable-poblacionesrurales-roger-aguero-pittman/27281015>

- (15) Batres J. et al. Rediseño del sistema de abastecimiento de agua potable, diseño del alcantarillado sanitario y de aguas lluvias para el municipio de San Luis del Carmen, departamento de Chalatenango. [Tesis de Titulación]. Chiquimula, Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería; 2014, Pág. 150.
- (16) Compendio Reglamento Nacional de Edificaciones - licencia de edificación. Lima - Perú: DS N° 017-2012 – IS.010 Instalaciones Sanitarias; 15 de julio 2016.
- (17) Lozano J. Recursos hídricos. Disponibilidad, variabilidad y gestión. [Internet]. 2018, [Consultado 2023 junio 10]; n.71: p. 5-8. Disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-34022018000300005](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34022018000300005)
- (18) Aguirre P. Ingeniería sanitaria y ambiental. Aguas residuales y sistemas de alcantarillado. Lugar de publicación: McGraw-Hill; 2016.
- (19) Rodríguez Manuel J, Rodríguez Germán, Serodes Jean, Sadiq Rehan. Subproductos de la desinfección del agua potable: Formación, aspectos sanitarios y reglamentación. INCI [Internet]. 2007 nov [citado 2023 Jun 10]; 32( 11 ): 749-756. Disponible en: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0378-18442007001100007](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442007001100007)
- (20) Gobierno Regional Cajamarca. Compendio Sistema de información Regional en Agua y Saneamiento SIRAS Cajamarca; 2010.
- (21) Organización Mundial de la Salud. Agua, saneamiento y salud. [Online].; 2019 [citado 2023 junio]. Disponible en: [https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/mdg1/es/](https://www.who.int/water_sanitation_health/mdg1/es/).
- (22) Lozano J. Recursos hídricos. Disponibilidad, variabilidad y gestión. [Internet] 2018 [Consultado 2023 Jun 10]; n.71: p. 5-8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022018000300005>.
- (23) Cepis. (s.f.) Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. [Internet] 1 ed. Lima: OPS/CEPIS; 2002 [Citado 2023 junio]. Disponible en: <http://cepis.org.pe/sobre-el-cepis/>

- (24) Chulluncuy Camacho N. C, Tratamiento de agua para consumo humano. Ingeniería Industrial [Internet]. 2011; (29): p.153-170. Disponible de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337428495008>
- (25) Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Evolución de la pobreza monetaria 2009-2013. Lima: INEI; 2014. [Internet]. Disponible en: [http://www.inei.gob.pe/media/cifras\\_de\\_pobreza/informetecnico.pdf](http://www.inei.gob.pe/media/cifras_de_pobreza/informetecnico.pdf)

## ANEXOS

### Anexo 01 Matriz de Consistencia

Tabla N° 30: Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA
<p><b>Problema general</b> ¿Con la evaluación y mejoramiento, mejorará el sistema agua potable del caserío Pedregal km 1055, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, region Piura - 2023?</p> <p><b>Problemas específicos</b> 1. ¿Cuáles son las consecuencias derivadas de la falta de abastecimiento adecuado de agua potable? 2. ¿Cuáles serán las implicaciones de realizar análisis sobre el mantenimiento inapropiado de las redes de agua potable en el lugar de estudio? 3. ¿De qué manera la participación de los responsables de administrar el sistema de agua potable afectará el proceso en su conjunto?</p>	<p><b>Objetivo general</b> Evaluar y mejorar las estructuras hidráulicas, para mejorar el sistema de agua potable del caserío pedregal km 1055, distrito de Tambogrande, Provincia de Piura, Región Piura – 2023.</p> <p><b>Objetivos específicos</b> 1. Evaluar el estado actual de las estructuras hidráulicas, del sistema de agua potable del caserío Pedregal km 1055, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, region Piura – 2023. 2. Desarrollar el mejoramiento de las estructuras hidráulicas, del sistema de agua potable del caserío Pedregal km 1055, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, region Piura – 2023. 3. Determinar si se optimiza el sistema de agua potable con la evaluación y mejoramiento en el caserío Pedregal km 1055, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, region Piura – 2023.</p>	<p><b>Hipótesis:</b> No aplica por ser descriptivo</p>	<p><b>Variable 1 (Independiente)</b> “Optimización del sistema de agua” <b>Dimensiones</b> - Calidad - Cobertura - Cantidad</p> <p><b>Variables 2 (Dependiente)</b> “Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable” <b>Dimensiones</b> - Cámara de captación - Línea de impulsión - Reservorio - Red de distribución</p>	<p><b>Tipo de Investigación</b> Es de tipo descriptivo es decir describir y estimar situaciones o eventos que han sido investigados previamente. Este estudio tiene como objetivo describir de forma precisa y sistemática las características y hechos de una población.</p> <p><b>Nivel de Investigación</b> Con un enfoque Cuantitativo y Cualitativo</p> <p><b>Diseño de Investigación</b> El diseño es no experimental, se lleva a cabo una investigación sin intervenir en las variables que se están estudiando. Esto implica observar los fenómenos en su entorno natural y analizarlos posteriormente.</p> <p><b>Población</b> Lo conformara el caserío Pedregal km 1055m distrito de Tambogrande – Piura.</p> <p><b>Muestra</b> Se hará uso de la técnica: Muestreo discrecional, siendo los pobladores quienes sustenten las muestras.</p> <p><b>Técnica e Instrumento</b> En la realización de este estudio se utilizaron distintas técnicas de recolección de datos, tales como encuestas, entrevistas y observación en campo principalmente involucrado directamente Mauricio Ancajima Juárez, alcalde del centro poblado Pedregal; Jhon Arrunátegui García, presidente del JASS y usuarios del servicio.</p>

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 02: Instrumento de recolección de información

TÍTULO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO PEDREGAL KM 1055, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA – 2023						
AlnoOr	CALLE GIRÓN, UZJASHINA LEÓN DE LOS AÍOS, GONZALO MIGUEL						
A) CAPTACIÓX							
Altitud	Y:						
1- ¿Cuánta con captación?							
Ne nece							
2- Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las captaciones.							
<b>Estado del Perimetro</b>							
Ne nece		Si tiene					
<b>Material de construcción de la captación</b>							
Concrto		"Artesanal"					
3 - Identificación de Jflifros							
No presenta		"Huayco"					
"Crecidas o avenidas"		"Hudumnto de terrece"					
"Inundaciones"		"De shullintio"					
"Desprendimiento de rocas"		"Contaminación de la fuente de agua"					
4 - Determinar el tipo de captación y describir el estado de la infraestructura.							
<b>Estado de b rnticuni</b>							
abula		Taj: "11111111 (fullo)					
No line	S111111	Ne uece	Sium,				
Taj: "11111111 (camara colectora)		Taj: "11111111 (caja de -1,11111)					
No line	S111111	Ne uece	ss eece				
Estructura de H		Ca. 11111111					
No line	S111111	Ne uece	S111111				
Tubna de hmpuy n,-		Dado de p Olcaon					
No line	S111111	Ne uece	S111111				
Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:							
B • Buro	4 puntos	R • Rtgul•	3 puntos	M • Malo	2 puntos	No uece	1 punto
Fórmula:							
Cerco perimétrico		Cantidad de captación		111111			
Vdt Uta		Malo		111111			
Taj: "11111111 (filtro)		No uece		Punto			
Taj: "11111111 (camara co-101)		Si tiene		Puntos			
Tapa sanll1111 3 (caja de -11111111)				Puntos			
Puntaje total de cajM		Tapa, 1 + Tapa 2 + Tapa 3 / 3		Puntos			
Estructura de -111111				Puntos			
C1111111111		NO uece		Punto			
Tubna de hmpuy y rebase		No uece		Puntos			
Dado de p1111111111		Ne uece		Puntos			
Puntaje total de cajas		Tapa, 1 + Tapa 2 + Tapa, 3 / 3		Puntos			
Promedio		Vdt Tapa - E1111111111		Puntos			
El p11111111 de la estructura (1) CAPTACIÓX - tni - dado por el promedio							
Captación							



ING. CIP-BADAJARY DELVA FLOR  
INGENIERA CIVIL  
REG. CALIDAD DE INGENIEROS N° 12027

TÍTULO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO PEDRICAL KM 1055, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA - 2013						
Tesista:	CALLE OIRÓN, UZIASMIJA						
Asesor:	LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL						
<b>B) LINEA DE CONDUCCIÓN</b>							
<b>1 - ¿Tiene tubería de conducción?</b>							
Si tiene	No tiene						
<b>2 - ¿Tiene cámara rompe presión tipo 6?</b>							
Si tiene	No tiene						
<b>3 - ¿Tiene chula de aín?</b>							
Si tiene	No tiene						
<b>4 - ¿Tiene válvula de purga?</b>							
Si tiene	No tiene						
<b>5 - ¿Tiene válvulas de paso aéreo?</b>							
Si tiene	No tiene						
<b>6 - Identificación de peligros</b>							
No presenta	Huayco						
Crecidas o avenidas	Hundimiento de rerreac						
Inundaciones	Deslizamiento						
Desprendimiento de rocas	Contaminación de la fuente de agua						
<b>7 - ¿Cómo está la tubería?</b>							
Enterrada totalmente	Enterrada de forma parcial						
Malograda	Colapsada						
<b>Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:</b>							
B = Bueno	4 puntos	R = Regular	3 puntos	M = Malo	2 puntos	No tiene	1 punto
<b>El puntaje de la LÍNEA DE CONDUCCIÓN</b>							
Linea de conducción	P1 + P2 + P3 + P4 + P5 + P6 + P7						
	7						

  
**ING. CIPRIADA DELVA FLOR**  
 INGENIERA CIVIL  
 REG. COLECCIÓN DE INGENIEROS N° 120057

TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO PEDREGAL, KM 1055, DISTRITO DE TAMBORAY, PROVINCIA DE PIURA, REGION WRA-1023

Tesis: CALLE GIRÓN, UZUMBA

Asesor: LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO -IGUE-

C) RESERVORIO

Altitud: X: V:

1- ¿Tiene reservorio?  
 No tiene Si tiene

2 - Detalla el cerco perimétrico y el material de construcción del reservorio  
 Material: Concreto Anesal

3 - Identificación de peligros  
 No presenta Crecidas o avenidas Inundaciones Deslizamientos  
 Hundimiento de terreno Deslizamiento

4 - Describir el estado de la estructura

Tapa superior (T.A)		Tapa superior (C.V)	
No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene
	Si tiene		Si tiene
No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene
	Si tiene		Si tiene
No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene
	Si tiene		Si tiene
No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene
	Si tiene		Si tiene
No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene
	Si tiene		Si tiene
No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene
	Si tiene		Si tiene
No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene
	Si tiene		Si tiene

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

Bueno	Regular	Malo	No tiene
4 puntos	3 puntos	2 puntos	1 punto
Cercos perimétricos	No tiene		
Tanque de almacenamiento		Calafateo de válvulas	
Grifo de enjuague		Tubercia de hmpay reboso	
Tubería de ventilación		Dado de protección	
Válvula flotadora		Tubo de hmpay clarador	
Válvula de salida		Válvula de entrada	
Dado de protección		Válvula de desagüe	
Protección		Cloración por goteo	

El puntaje de la estructura del reservorio

P1+P2+P3+P4  
4



TÍTULO	EVALUACIÓN Y MEJORA DEL ESTADO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO PEDREGAL KM 1055, DISTRITO DE TAMBOGRANDERO, INCI DE PIURA (REGION PIURA) - 2013						
Título:	CALLEGRÓN UZI-MINA						
Asesor:	LEÓN DE LOS SÍOS. GONZALO MIGUEL						
<b>D) LINEA ADUCCION</b>							
1- ¿Tiene tubería de conducción?							
						No tiene	
2- ¿Tiene válvula rompe presión tipo 6?							
						No tiene	
3- ¿Tiene válvula de aire?							
						No tiene	
4- ¿Tiene válvula depuradora?							
						No tiene	
5- ¿Tiene válvulas de paso aéreas?							
Si tiene						No tiene	
6- Identificación de peligros							
No presenta			Huayco				
Crecidas avendadas			Hundimiento de terreno				
Inundaciones			Desbarrillado				
Desprendimiento de rocas			Contaminación de la fuente de agua				
7- ¿Cómo está la tubería?							
Enterrada normalmente			Enterrada de forma parcial				
Malograda			Colapsada				
<b>Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:</b>							
B-Bueno	4 puntos	R- Regular	3 puntos	M- Malo	2 puntos	No tiene	1 punto
<b>El puntaje de la Línea de Aducción-</b>							
Línea de conducción		P1 + P2 + P3 + P4 + P5 + P6 + P7				1	

  
**ING. CIPRIANA DELVA FLOR**  
 INGENIERA CIVIL  
 REG. COLECCION DE INGENIEROS N° 152057

TÍTULO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO PEDREGAL K111055, DISTRITO DE TAMBORÉN, PROVINCIA DE PURA, REGIÓN PIURA-1023						
TUBO	CALU GIRÓN UZU-?, JINA LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO XONON, _____						
<b>E) RIDES DE DISTRIBUCIÓN</b>							
<b>1- ¿Tiene red de distribución?</b>							
		Nohene					
<b>2- ¿Tiene cluara rompe presión tipo I?</b>							
		Nohene					
<b>3- ¿ConKta con todas las ,i,tiendas?</b>							
		No tiene					
<b>5- ¿Tiene ,il,ula pases ferros?</b>							
		Notwne					
<b>6 - Identifadóde peli&amp;ros</b>							
		Handlliento de terreno					
		Dibumito					
		Contmmmaaón de la fuente de agua					
<b>7- ¿Cómo estila tubeía?</b>							
		<b>Enterrada de forma parcial</b>					
		<b>Colapsada</b>					
Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:							
B = Bueno	4 puntos	R = Regular	3 puntos	M = Malo	1 punto	Nohene	1 pl.mto
<b>El puntaje de la LÍNEA DE CONDUCCIÓN</b>							
Linn de conducción		P1 +P2 +P3 +P4+PS +P6 +P7					

  
**ING. GIP-SADA ALAYO DELVA FLOR**  
 INGENIERA CIVIL  
 REG. COLEGIO DE INGENIEROS N° 120857



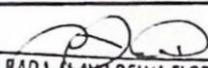
Ficha de Identificación del Experto

-----  
Ficha de identificación del Experto para proceso de validación  
Nombre completo: OLVIA ROSA LÓPEZ  
Edad: 41.  
Teléfono celular: 926196642 Correo electrónico: Qhni@...  
-----  
Grado académico: Maestría  Doctorado   
Especialidad: EN TRANSPORTE Y CONSERVACION  
Institución que labora: -----  
-----

Información del Proyecto de Investigación o Tesis

Título: Evaluación y Mejoramiento de los estructuras hidraulicas para optimizar el sistema de Abastecimiento de Agua potable del Casco urbano de KLOS, Distrito de Tambogrande, provincia Piura, Region Piura-2023  
Autor(es): Calle Girón de Yasmira

Programa: Ingeniería

  
ING. CIP. BADA LAYO DELVA FLOR  
INGENIERA CIVIL  
REG. COLEGIO DE INGENIEROS N° 152057



Huellado



Ficha de Validación (para ser llenado por el experto)

FICHA DE VALIDACIÓN*								
TÍTULO: .....								
Variable 1:		Relevancia <sup>83</sup>		Pertinencia		Claridad		Observaciones
Dimensión 1:		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
1		X		X		X		
2								
Dimensión 2:								
1		X		X		X		
2								
Variable 2:								
Dimensión 1:								
1		X		X		X		
2								
Dimensión 2:								
1		X		X		X		
2								

\*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección

Recomendaciones: .....

Opinión de experto: Aplicable ( ) Aplicable después de modificar ( X ) No aplicable ( )

Nombres y Apellidos de experto: Dr / Mg DELVA BADA ALAYO ..... DNI 40685812.....

  
 ING. CIP. BADA ALAYO DELVA FLOR  
 INGENIERIA CIVIL  
 REG. COLEGIO DE INGENIEROS N° 150057  
 Firma



Carta de Presentación al Experto

CARTA DE PRESENTACIÓN

Magister / Doctor: **Alfonso Hernández Nolasco**, .....  
Presente.-

Tema: PROCESO DE VALIDACIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

Ante todo saludarlo cordialmente y agradecerle la comunicación con su persona para hacer de su conocimiento que yo: **José Yasmín Rodríguez Roa**, estudiante / egresado del programa académico de **Psicología** de la Universidad Católica Los Angeles de Chimbote, debo realizar el proceso de validación de mi instrumento de recolección de información, motivo por el cual acudo a Ud. para su participación en el Juicio de Expertos.

Mi proyecto se titula: **"Evaluación de la efectividad de los programas de intervención psicológica en la atención primaria de salud"**.  
Hacia: **AAU I.C.S. FARMACIA QUITA W. R. I. T. A. ASTORIA NTO. P. C. TA. F. D. E. L. J. A. S. 10. P. B. 51.1. tk. Q. S. S. i. D. i. f. L. T. R. t. T. I. Bo. G. Q. P. (.) A. J. C. (N. A. P. P. lo R A j. R. C. N. P. IV. RA ; «a2.3.**  
" y envío a Ud. el expediente de validación que contiene:

Ficha de Identificación de experto para proceso de validación

Carta de presentación

Matriz de operacionalización de variables

Matriz de consistencia

Ficha de validación

Agradezco anticipadamente su atención y participación, me despido de usted.

Atentamente,



Firma de estudiante

DNI: **3.823.123**

Validación de instrumentos de recolección de información

Ficha de Identificación del Experto

Ficha de Identificación del Experto para proceso de validación

CA  
<S> CE: Á.bs:6:l4.\$4.....

Edad: bi

Teléfono / celular: 1~93?.J~L..

Email: ~c1.kS50y~

Título profesional: .IN(, e<sub>A</sub>t g?~s> (.iVl L,

Grado académico: Maestra\_\_

Ooctorado:...K\_\_

P.J.\$~r.r.Y.Á... AY...?..t ~

Institución que labora: VrJI \)Efl.{tO i\..> N,(t-u Oklt,{, De Pl' ulUt

Identificación del Proyecto de Investigación o Tesis

(9.. .Y..~M.t.l.l.E~ ... D~.W... f.f.!IW.~... 0..~Y..~.x~!2] '-  
~ ==t~ ~ ~ ~ j ~ ~ ~ of&t ~ ~ % ~ ~ ti-e: PIUR~J

Autor(es):

~ "i:~;~i...y;~ú.....

Programa académico:



Firma



Huella digital



Ficha de Validación (para ser llenado por el experto)

FICHA DE VALIDACIÓN*								
TÍTULO: .....								
	Variable 1: Dimensión 1:	Relevancia		Pertinencia		Claridad		Observaciones
		Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	
1		X		X		X		
2								
	Dimensión 2:							
1		X		X		X		
2								
	Variable 2:							
	Dimensión 1:							
1		X		X				
2								
	Dimensión 2:							
1		X		X		X		
2								

\*Aumentar filas según la necesidad del instrumento de recolección

Recomendaciones: .....

Opinión de experto: Aplicable (X) Aplicable después de modificar ( ) No aplicable ( )

Nombres y Apellidos de experto: Dr/Mg ... CARMEN CHILON MUÑOZ ... DNI 16569459...



Firma



Anexo 04: Confiabilidad del Instrumento



"AÑO DE LA PAZ Y EL DEBARROLLO"

CUESTIONARIO DE VISITA A LOS HABITANTES DEL CASERIO DE PEDREGAL, DISTRITO DE M. BOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA - REGION PIURA 2023

NOMBRE DEL PROYECTO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO PEDREGAL, Km. 1055, DISTRITO DE M. BOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA-2023

NOMBRE DEL CASERIO	PEDREGAL
FECHA DE VISITA	JUNIO 2023

ENCUESTA

PREGUNTAS	VALORACION	
	SI	NO
1.- ¿Sabe usted en que condiciones se encuentra la captación?		X
2.- ¿Sabe usted si realizan o se han realizado la respectiva inspección en la Línea de conducción?		X
3.- ¿Sabe usted si realizan el respectivo mantenimiento al Reservorio?		X
4.- ¿Sabe usted si se realizan las respectivas inspecciones en la Red de aducción?		X
5.- ¿Sabe usted como es la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable en la Red de distribución?		X
6.- El agua que llega a su hogar es de forma constante?		X
7.- En la localidad de pedregal alguien tuvo problemas con el consumo de agua?		X

ING. CIP. BADA ALAYO DELVA FLOR  
INGENIERA CIVIL  
REG. COLEGIO DE INGENIEROS N° 15053

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 05: Formato de consentimiento informado



### PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTA A (Ingeniera Tecnóloga)

Estimada participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en Ingeniería y Tecnología, conducida por [Nombre], que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada:

[Título de la investigación]

- La entrevista durará aproximadamente 30 minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.

La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.

Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento, si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.

- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: [correo electrónico] al número [teléfono]. Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico [correo electrónico].

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	Jhon Arrunategui Garcia
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	10 08 23

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN - ULADECH CATÓLICA

*Fuente: Elaboración propia*

## Anexo 06: Documento de aprobación para la recolección de la información



"Juntos :Marcaremos La. 'Diferencia'"

M NI WALID O E.NTRO POBLADO

ªPEDRF:CALW

DISTRITO TAMBOGRANDE, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE

PIURA

RUC: 20525480128

"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"

Pedregal, 17 de Mayo del 2023

ra: LIZ YASMINA CALLE GJRON  
ALUMNA DE LA CARRERA PROFESIONAL- INGENIERIA CIVIL,  
UNIVERSIDAD LOS ANGELES DE CHIMBOTE

ASUNTO: AUTORIZACIÓN PARA REALIZACIÓN DE PROYECTO DE  
CNVESTIGACIÓN

EL QUE SUSCRIBE, ALCALDE DE LA MUNICLPALIDAD DE CENTRO  
POBLADO PEDREGAL, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA Y  
REGIÓN DE PIURA AUTORIZA A LA SRA: UZ YASMJNA CALLE GIRON  
REALICE EL CURSO TALLER DE TESIS, EL CUAL ES NECESARIO PARA QUE  
PUEDA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL EN LA CARRERA DE  
CNGENIERÍA CIVLL

SE EXTLENDE LA PRESENTE A SOLICITUD DEL INETERESADO, PARA LOS  
FINES QUE ESTIME CONVENIENTE

MUNICIPALIDAD CENTRO POBLADO PEDREGAL  
TAMBOGRANDE - PIURA - PERU  
Mauricio Incajima Juárez  
ALCALDE

Atentamente,

OIRECCION: CASERJO PEDREGAL SIN -CARRETERA SULLAHA- TAMBOGRANOE KM 1069.5.

IIuricio AnclJi!!!! Juarez

Ctl.: 92n05262

"AÑO DE LA U WAD, LA  
PAZ Y EL DESARROLLO"

Tambogrande, 16 de Mayo del 2023

Sr. Alcalde  
MAURIO ANCAJIMA JUAREZ  
Municipalidad del Centro Poblado Pedregal

Asunto: Autorización para realización de Proyecto de Investigación

*J:~)°;~f-~j~j:~!~"fi!"da.con.°ll .~s?<~*

Distrito de Tambogrande, Departament! Yáe Piura; con el debido respeto me presento y expongo lo siguiente:

*'fa,nl° ..... 4 ffr.h<~t~;~j:~~Ji!alij:\**  
*d.r»Ai..h .. ~- ..//Jf:~ AM.4x? W.. IO*  
*.fMj}iP!~b:J.(JY:~7-:cfa..h~a. .. ~1 !!! ~*  
*~.e~!!.\$j~ ~ ~ ~ ~ 1~f*  
si/o~ paJicular me despíjo de usted *J* apoyo en lo qu ~s~licitando,  
esperando su atención debida y dar por aceptado la presente solicitud.

Es justicia que espero alcanzar

*J:~)!!!*

MUNICIPALIDAD CENTRO POBLADO PEDREGAL TAMBOGRANDE PIURA PIURA SECRETARIA GENERAL
Nº DE REG.: ..14}
FECHA: J12 - 05 - :20~---
HORA: Q.?-f'1
RECIBIDO POR: .....

Nombre: *d:1 iJO::!~ ~ f.~*

DNI: *.ttóSJ2 68*

Celular: *i.fl.f//.f.0..\$J*

Correo: *.J~?:::~ ff..J!!./(@p~!~*

## Anexo 07: Evidencia de la ejecución (Declaración Jurada, Base de datos)

### DECLARACIÓN JURADA

Yo, LIZ YASMINA CAU.E GIRON, identificado (a) con DNI: 77657268, con domicilio real en Cas. pedregal, Distrito tambogrande, Provincia de Piura, Departamento Piura,

DECLARO BAJO JURAMENTO,

En mi condición de (estudiante/bachiller) con código de estudiante 0801141035 de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Facultad de Ciencias En La Ingeniería, de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, semestre académico 2023-1:

I. Que los datos consignados en la tesis titulada: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAUUCAS PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASER(O PEDREGAL KM 1055, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA - 2023

Doy fe que esta declaración corresponde a la verdad

11, de junio de 2023



Firma del estudiante/bachiller

DNI: 77657268

*Fuente: Elaboración propia*

## Panel Fotográfico

Evidencia: La imagen revela un sistema de bombeo hidráulico en estado deficiente, demandando pronta atención. La sustitución imperativa de componentes clave, como la válvula de purga de aire, emerge como crucial para restablecer su rendimiento óptimo.

*Figura N° 25: Sistema Hidraulico De Pedregal*



*Fuente: Elaboración propia*

Evidencia: Consecuencias del deterioro del sistema hidráulico incluyen menor capacidad de bombeo, ineficiencia energética y riesgo de daños a tuberías por desequilibrios de presión. La condición deficiente de la válvula de aire compromete la liberación eficaz de aire atrapado, impactando negativamente en su función.

*Figura N° 26: Sistema Hidraulico De Pedregal – valvula de aire*



*Fuente: Elaboración propia*

Evidencia: Dentro de las partes afectadas, resalta la urgencia de sustituir la válvula de aire, la cual desempeña un papel esencial al facilitar la expulsión del aire acumulado. Su correcto funcionamiento asegura la eficiencia operativa y previene la formación de bolsas de aire que podrían perturbar el desempeño general del sistema hidráulico.

*Figura N° 27: Partes afectadas del sistema hidraulico*



*Fuente: Elavoración propia*

Evidencia: La red de aducción enfrenta dificultades debido a su exposición a condiciones climáticas adversas, lo que ha ocasionado un nivel considerable de deterioro debido a la oxidación. Además, se identifica la necesidad de sustituir componentes esenciales de la red debido a su deterioro.

*Figura N° 28: Deterioro en la linea de conducción*



*Fuente: Elavoración propia*

Evidencia: La imagen muestra la ejecución de calicatas, una actividad vital en la optimización de las infraestructuras hidráulicas al brindar datos precisos sobre el subsuelo y sus condiciones. Estos hallazgos resultan esenciales para la planificación y realización exitosa de mejoras, garantizando la eficacia, seguridad y longevidad de las instalaciones hidráulicas.

*Figura N° 29: Realización de calicatas para el estudio de suelo*



*Fuente: Elaboración propia*

Evidencia: En el contexto de la red de aducción, su deterioro por la exposición a condiciones climáticas ha desencadenado procesos de oxidación. La continua evaluación y el mantenimiento preventivo resultan críticos para mitigar los impactos de esta exposición, asegurando así la durabilidad y eficacia a largo plazo de la red de aducción.

*Figura N° 30: Red de distribución expuesta a la interperie*



*Fuente: Elaboración propia*

Evidencia: En relación al reservorio, la presencia constante de humedad está generando efectos adversos al infiltrarse en la estructura, lo que potencialmente induce la corrosión de componentes metálicos y la degradación global de los materiales. Esta degradación gradual puede desencadenar en el deterioro del concreto, comprometiendo el funcionamiento y, por ende, la eficacia y confiabilidad del reservorio.

*Figura N° 31: Reservorio elevado de 20 m3*



*Fuente: Elaboración propia*

Evidencia: La fase de evaluación también conlleva la inspección de la operatividad de los dispositivos de limpieza y mantenimiento integrados en el sistema hidráulico. Estos dispositivos abarcan sistemas de enjuague o elevación diseñados para eliminar la acumulación de materiales.

*Figura N° 32: Evidencia de la recaudación de información*



*Fuente: Elaboración propia*





Ministerio de Salud Punto de Atención Primaria		TIPO DE TRABAJO EJECUTADO										Total			
		Barrido Focal ( )		Recup. I ( )		Recup. II ( )		Vig. Entom. ( )		Otro ( )					
INSPECTOR: <b>JUAN CARLOS SOCOLA CRUZ</b>		<b>CERCO A OUITRAMPA POSITIVA # 04</b>										SUPERVISOR:			
FORMATO DE TRABAJO DIARIO EN VIGILANCIA Y CONTROL FOCAL DEL Aedes aegypti															
BETA: <b>BAJUN P.S. PEDREGAL</b>		SECTOR: <b>PEDREGAL</b>		DIA Y FECHA: <b>LUNES 22</b>				MES DE: <b>MAYO 2023</b>				OBL. 2023			
Nº	Dirección Calle Nº o Niz Lote / Jefe de Familia	Tanque Elevado		Cilindros	Sacaos	Yunque	Llaves	Pinturas	Baldes	Baldes Colomeros	Otro	Inventarios	Totales	Habitaciones	
		(1)	(2)												(1)
1	CRISANTO BELEN JUEL			1									1		91%
2	LUIS MONTORO CALFE		1										1		91%
3	WILSON SILVA IRIAN			1									1		
4	SILVIA BILLEN ROSARIO			2									2		91%
5	FERNANDO CASAROTO ESTER		1										1		91%
6	BARTOLOMEU JEAN JEAN CALLES			1									1		
7	ROBERTO PALACIOS SILVIO		1										1		
8	EDMUNDO PALACIOS SILVIO			1									1		91%
9	OLIVERA OLIVERA MISCO		1										1		
10	VENANCIO OLIVERA BARRERA			2									2		
11	OLIVERA GARCIA NICHICO		1										1		
12	MARIA OLIVERA PALACIOS		1										1		91%
13	CESAR OLIVERA CASAROTO			2									2		28%
14	ESTER OLIVERA RIVERA			3	4	4							7		93%
15	JUAN OLIVERA GARCIA			1									1		
16	CESAR OLIVERA ROMAN			1									1		91%
17	HERNAN FERRER PALACIOS			1									1		91%
18	VERED BELEN CANTABIA														
19	JUAN CARLOS PEREZ PALACIOS														
20	YENNY CASAROTO PEREZ														
21	ELICER CASAROTO CASAROTO			1									1		
22	LEYES CASAROTO HERNANDEZ		1										1		12%
23	ADRIANA MONTORO PABLO			3	3								6		
24	JUAN CARLOS PEREZ PALACIOS														
TOTAL REQUERIDOS				7	6					7	1	6	14		
REQUERIDOS DE HYGIENAS TRABAJADAS		28	24	4			5	11							

Ministerio de Salud Punto de Atención Primaria		TIPO DE TRABAJO EJECUTADO										Total			
		Barrido Focal ( )		Recup. I ( )		Recup. II ( )		Vig. Entom. ( )		Otro ( )					
INSPECTOR: <b>JUAN CARLOS SOCOLA CRUZ</b>		<b>CERCO A OUITRAMPA POSITIVA # 02</b>										SUPERVISOR:			
FORMATO DE TRABAJO DIARIO EN VIGILANCIA Y CONTROL FOCAL DEL Aedes aegypti															
BETA: <b>BAJUN P.S. PEDREGAL</b>		SECTOR: <b>PEDREGAL</b>		DIA Y FECHA: <b>VIERNES 26</b>				MES DE: <b>MAYO 2023</b>				OBL. 2023			
Nº	Dirección Calle Nº o Niz Lote / Jefe de Familia	Tanque Elevado		Cilindros	Sacaos	Yunque	Llaves	Pinturas	Baldes	Baldes Colomeros	Otro	Inventarios	Totales	Habitaciones	
		(1)	(2)												(1)
1	LUCAS RIVERA FORRES												1		91%
2	FRANCISCA OLIVERA TERRY			2	4	4							6		91%
3	SOLIS VERA DAVID			1									1		91%
4	JOSE CASAROTO JUANES			1									1		91%
5	CRISANTO OLIVERA SUSANA			1									1		91%
6	FERNANDO CASAROTO ESTER		1										1		
7	JUAN CARLOS OLIVERA			1									1		
8	RODRIGO RIVAS RIVAS			1									1		91%
9	RODRIGO RIVAS GUSTAVO			2									2		91%
10	RODRIGO RIVAS MANUEL			2									2		91%
11	RODRIGO OLIVERA LUIS														
12	VERA OLIVERA SANDRA			1									1		91%
13	RODRIGO OLIVERA			1									1		91%
14	YENNY CASAROTO PEREZ			1									1		
15	RODRIGO RIVERA														
16	RODRIGO RIVAS RIVAS			1									1		91%
17	RODRIGO RIVAS RIVAS			1	2	1							3		91%
18	FRANCISCA OLIVERA VERA			1									1		91%
19	CASAROTO OLIVERA JOSE LUIS		2										2		
20	FRANCISCA OLIVERA VERA			1									1		91%
21	OLIVERA OLIVERA RIVAS														
22	MANUEL RIVERA RIVERA														
23	FRANCISCA OLIVERA														
24	RIVAS RIVAS MANUEL			1									1		91%
25	RIVAS RIVAS OLIVERA			2									2		
26	RIVAS SANDRA OLIVERA														
TOTAL REQUERIDOS				4	7				3	4	6		13		
REQUERIDOS DE HYGIENAS TRABAJADAS		31	26	5			7	11							

Ministerio de Salud Mesa de Apoyo Psicológico		TIPO DE TRABAJO EJECUTADO												Indicador		
Barrido Focal ( )		Recup. I ( )			Recup. II ( )			Vig. Entom. ( )			Otro ( )					
INSPECTOR: Juan Carlos Socoli Cruz Positiva # 02		CERCO OUTFRANCA												SUPERVISOR:		
FORMULARIO DE TRABAJO DIARIO EN VIGILANCIA Y CONTROL FOCAL DEL Aedes aegypti		FECHA DE TRABAJO: JUEVES 08												MES Y AÑO: JUNIO 2023		
LOCAL: PEDREGAL		DIA Y FECHA: JUEVES 08												MES Y AÑO: JUNIO 2023		
Nº	Ubicación Calle Nº o No. Lote / Jefe de Familia	Tiempo Empleado		Cilindros	Sumón	Vajetas	Llaves	Placas	Baldes	Baldes Galonadas		Otro	Inventarios	Totales	Indicador	
		I (H)	II (H)							I (G)	II (G)					
1	Valeros OJEDA DAVID														0.99	
2	HERIC OJEDA OJEDA														0.99	
3	ALDO CALLE OJEDA														0.99	
4	ROSA VALERIO OLIVEROS														0.99	
5	OSWALDO VALERIO OLIVEROS														0.99	
6	DELIA GARCIA CALLE														0.99	
7	ANILY CALLE SIGON														1.00	
8	CARLE GARCIA MARCELA														0.99	
9	CRISTINA GARCIA ALVISA														0.99	
10	JESUS GARCIA CASANOVA														0.99	
11	MARINA CRISTIANO GARCIA														0.99	
12	RAUL PALACIOS RAFFAELLA														0.99	
13	LUCIANO PALACIOS OJEDA														0.99	
14	LEONARDO ALBERTO OJEDASANO														0.99	
15	MARINA ALBERTA OJEDASANO														0.99	
16	OJEDA OJEDA MARILYN														0.99	
17	ALDO FLORES PEREZ														0.99	
18	JOSE ORLANDO ELIAS														0.99	
19	MARINA OJEDA OJEDA														0.99	
20	LUIS ALBERTO ALVISO PEREZ														0.99	
21	DANIEL OJEDA GARCIA														1.00	
22	BERNARDO OJEDA CASANOVA														0.99	
23	CRISTIANO BENIGNO OJEDA														0.99	
24	EDUARDO OJEDA CASANOVA														0.99	
25	JOSE ROFRIO OJEDA														0.99	
26	OSWALDO TIMO ROSA														0.99	
27	CAROLINE VIGORIO OJEDA														1.00	
28	FANNY OJEDA CALLE														0.99	
29	WILFREDO OJEDA GARCIA														0.99	
30	ANGELA GARCIA SILVO														0.99	
TOTAL INSPECTADO		12	19	20	5	38	10	3	5	5	54	12	44	16	20	9
REANIMACION DE VIVIENDAS TRAZADAS																
		43	30	10	3	1	15								20	47

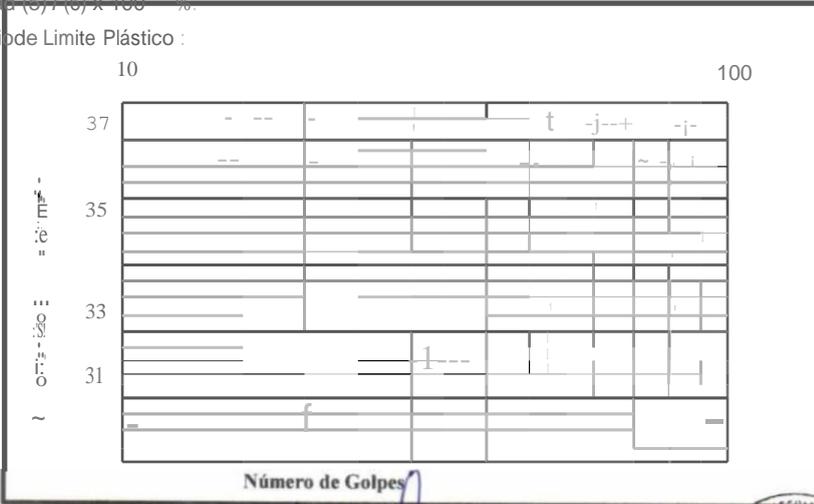
Ministerio de Salud Mesa de Apoyo Psicológico		TIPO DE TRABAJO EJECUTADO												Indicador		
Barrido Focal ( )		Recup. I ( )			Recup. II ( )			Vig. Entom. ( )			Otro ( )					
INSPECTOR: Juan Carlos Socoli Cruz Positiva # 02		CERCO A INICIAR FOCAL												SUPERVISOR:		
FORMULARIO DE TRABAJO DIARIO EN VIGILANCIA Y CONTROL FOCAL DEL Aedes aegypti		FECHA DE TRABAJO: VIERNES 09												MES Y AÑO: JUNIO 2023		
LOCAL: PEDREGAL		DIA Y FECHA: VIERNES 09												MES Y AÑO: JUNIO 2023		
Nº	Ubicación Calle Nº o No. Lote / Jefe de Familia	Tiempo Empleado		Cilindros	Sumón	Vajetas	Llaves	Placas	Baldes	Baldes Galonadas		Otro	Inventarios	Totales	Indicador	
		I (H)	II (H)							I (G)	II (G)					
1	Valeros OJEDA DAVID														0.99	
2	HERIC OJEDA OJEDA														0.99	
3	ALDO CALLE OJEDA														0.99	
4	ROSA VALERIO OLIVEROS														0.99	
5	OSWALDO VALERIO OLIVEROS														0.99	
6	DELIA GARCIA CALLE														0.99	
7	ANILY CALLE SIGON														0.99	
8	CARLE GARCIA MARCELA														0.99	
9	CRISTINA GARCIA ALVISA														0.99	
10	JESUS GARCIA CASANOVA														0.99	
11	MARINA CRISTIANO GARCIA														0.99	
12	RAUL PALACIOS RAFFAELLA														0.99	
13	LUCIANO PALACIOS OJEDA														0.99	
14	LEONARDO ALBERTO OJEDASANO														0.99	
15	MARINA ALBERTA OJEDASANO														0.99	
16	OJEDA OJEDA MARILYN														0.99	
17	ALDO FLORES PEREZ														0.99	
18	JOSE ORLANDO ELIAS														0.99	
19	MARINA OJEDA OJEDA														0.99	
20	LUIS ALBERTO ALVISO PEREZ														0.99	
21	DANIEL OJEDA GARCIA														0.99	
22	BERNARDO OJEDA CASANOVA														0.99	
23	CRISTIANO BENIGNO OJEDA														0.99	
24	EDUARDO OJEDA CASANOVA														0.99	
25	JOSE ROFRIO OJEDA														0.99	
26	OSWALDO TIMO ROSA														0.99	
27	CAROLINE VIGORIO OJEDA														0.99	
28	FANNY OJEDA CALLE														0.99	
29	WILFREDO OJEDA GARCIA														0.99	
30	ANGELA GARCIA SILVO														0.99	
TOTAL INSPECTADO		12	19	20	5	38	10	3	5	5	54	12	44	16	20	9
REANIMACION DE VIVIENDAS TRAZADAS																
		43	30	10	3	1	15								20	47



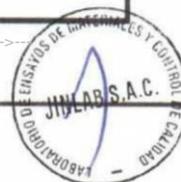






TESIS	"EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO PEDREGAL KM 1055, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA"				
AUTORA	GALLE GIRON, LIZ YASMINA		FECHA: JULIO 2023		
<b>MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS</b>					
Calicata : C - 1					
Muestra : M - 1					
Profundidad : 0.00 - 2.00					
<b>DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)</b>					
Nº	MUESTRA	2	3		
1	Tara Nº				
2	Peso de la Tara _____ grs.				
3	Peso Suelo Húmeso + Tara _____ grs.				
4	Peso Suelo Seco + Tara _____ grs.				
5	Peso del Agua (3) - (4) _____ grs.	NP			
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) _____ grs.				
7	Humedad (5) / (6) x 100 _____ %				
8	Nº. De Golpes				
<b>DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)</b>					
Nº	MUESTRA	1	2	3	4
	Tara Nº				
2	Peso de la Tara _____ grs.				
3	Peso Suelo Húmeso + Tara _____ grs.				
4	Peso Suelo Seco + Tara _____ grs.		NP		
5	Peso del Agua (3) - (4) _____ grs.				
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) _____ grs.				
7	Humedad (5) / (6) x 100 _____ %				
Promedio de Limite Plástico :					
		<p>NP</p> <p>RESULTADOS:</p> <p>LL _____</p> <p>LP _____ 0</p> <p>IP _____ NP</p>			

WILLIAN JIMENEZ OROZCO  
TEC. DE ENSAYOS DE MATERIALES  
JINLAB S.A.C.



*[Handwritten signature]*

Reg. CIP N° 184090

TESIS "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO PEDREGAL KM 1055, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA"

<b>AUTORA</b>	CALLE GIRON, LIZ YASMINA	FECHA DE INFORME: JULIO- 2023
<b>UBICACIÓN</b>	CASERIO PEDREGAL KM 1055	
<b>CALICATA</b>	e. 1	
<b>MUESTRA</b>	M-1	
<b>PROFUNDIDAD (m)</b>	0.00 • 200	Humedad Natural %4.70

NTP 339.171

METODO DE ENSAYO ESTANOAR DE CORTE DIRECTO

Dimensiones del Material

Nro Ensayo	Altura de la Muestra (an)	Diámetro de la Muestra (cm)	Tipo de la Muestra
1	2.000	6.000	Prisma
2	2.000	6.000	Prisma
3	2.000	6.000	Prisma

Parámetros Iniciales

Nro Ensayo	Peso Suelo Humado + Contenedor (g)	Peso Suelo Seco + Contenedor (g)	Peso Contenedor (g)	% Humedad
1	166800	160.530	27.390	4.71
2	174.200	167.640	28.120	4.70
3	158.500	152.550	26.550	4.72

Parámetros Finales

Nro Ensayo		Peso Anillo (g)	Peso Suelo (g)	p Humed.	j, Seca
1	248.000	143.040	104.960	1.458	1.392
2	253.100	149.044	104.056	1.445	1.380
3	253.300	149.043	104.257	1.448	1.383
			P Promedio.	1.450	1.385

  
WILLIAN JIMENEZ OROZCO  
TEC. DE ENSAYOS DE MATERIALES  
JINLAB S.A.C.



  
.....PeR v -óeeRi".....  
FERNANDEZ ORDINOLA  
Ingeniero Geólogo  
Reg. CIP N° 184090  
JINLAB S.A.C.





·LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES,  
 MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO.  
 ·CONTROL DE CALIDAD.  
 ·CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES.  
 ·SERVICIOS DE INGENIERÍA.

Laboratorio, Ingeniería y Construcción

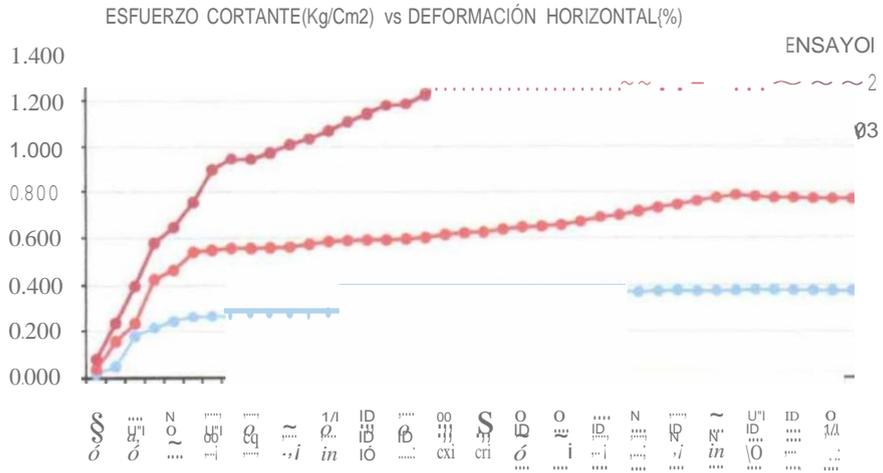
	ENSAYU 1		ENSAYU2		ENSAYO 3	
Esfuerzo Normal (Kg/Cm2)	05		1		2	
Etapa	Resis.	Resid.	Resis.	Resid.	Resis.	Resid.
Esfuerzo Cortante (Kg/Cm2)	0.412	0.375	0.653	0.630	1.198	1.161
Fuerza Cortante (Kg)	12883	11726	20.419	19.700	37.461	36.304
Angulo Fricción (°)					27.789	27.699
Cohesión					0.000	0.000

ENSAYO 1			ENSAYO2			ENSAYO 3		
Del. Horiz. (%)	Cort. (Kg/C)	Del. Vert. (%)	f. Cort. (Kg/C)	Def. Vert. (%)	f. Horiz. (%)	Cort. (Kg/C)	Del. Vert. (%)	
0.000	0.020	0.000	0.000	0.041	0.000	0.000	0.000	
0.475	0.052	0.250	0.475	0.157	0.550	0.475	0.237	
0.951	0.180	0.700	0.951	0.235	1.400	0.951	0.397	
1.426	0.217	1.000	1.426	0.427	1.500	1.426	0.580	
1.902	0.247	1.350	1.902	0.466	1.750	1.902	0.647	
2.377	0.266	1.750	2.377	0.541	1.950	2.377	0.754	
2.853	0.268	1.850	2.853	0.550	2.200	2.853	0.899	
3.328	0.269	1.950	3.328	0.557	2.300	3.328	0.948	
3.803	0.274	1.950	3.803	0.557	2.450	3.803	0.947	
4.279	0.276	2.150	4.279	0.559	2.550	4.279	0.975	
4.754	0.276	2.150	4.754	0.562	2.600	4.754	1.009	
5.230	0.280	2.200	5.230	0.573	2.650	5.230	1.036	
5.705	0.292	2.200	5.705	0.585	2.700	5.705	1.070	
6.181	0.302	2.250	6.181	0.589	2.800	6.181	1.109	
6.656	0.316	2.250	6.656	0.591	2.850	6.656	1.143	
7.132	0.323	2.250	7.132	0.592	2.900	7.132	1.180	
7.607	0.331	2.250	7.607	0.596	2.900	7.607	1.186	
8.082	0.336	2.250	8.082	0.602	2.900	8.082	1.228	
8.558	0.349	2.250	8.558	0.614	2.850	8.558	1.267	
9.033	0.359	2.300	9.033	0.621	2.950	9.033	1.292	
9.509	0.364	2.350	9.509	0.625	3.050	9.509	1.290	
9.984	0.365	2.350	9.984	0.636	3.050	9.984	1.290	
10.460	0.369	2.350	10.460	0.646	3.100	10.460	1.290	
10.935	0.372	2.350	10.935	0.650	3.350	10.935	1.288	
11.410	0.371	2.400	11.410	0.656	3.400	11.410	1.288	
11.886	0.371	2.400	11.886	0.671	3.450	11.886	1.266	
12.361	0.374	2.450	12.361	0.690	3.500	12.361	1.285	
12.637	0.374	2.450	12.637	0.699	3.600	12.637	1.282	
13.312	0.372	2.550	13.312	0.715	3.700	13.312	1.285	
13.788	0.375	2.550	13.788	0.732	3.700	13.788	1.282	
14.263	0.375	2.650	14.263	0.744	3.750	14.263	1.279	
14.739	0.374	2.650	14.739	0.761	3.800	14.739	1.274	
15.214	0.375	2.650	15.214	0.775	3.900	15.214	1.274	
15.689	0.378	2.650	15.689	0.788	3.950	15.689	1.271	
16.165	0.379	2.600	16.165	0.781	3.950	16.165	1.270	
<b>18.542</b>	<b>0.374</b>	<b>2.450</b>	<b>18.542</b>	<b>0.770</b>	<b>3.750</b>	<b>17.591</b>	<b>1.263</b>	
17.116	0.377	2.550	17.116	0.774	3.850	17.116	1.266	
17.591	0.377	2.550	17.591	0.771	3.850	17.591	1.265	
18.067	0.375	2.500	18.067	0.771	3.800	17.750	1.264	

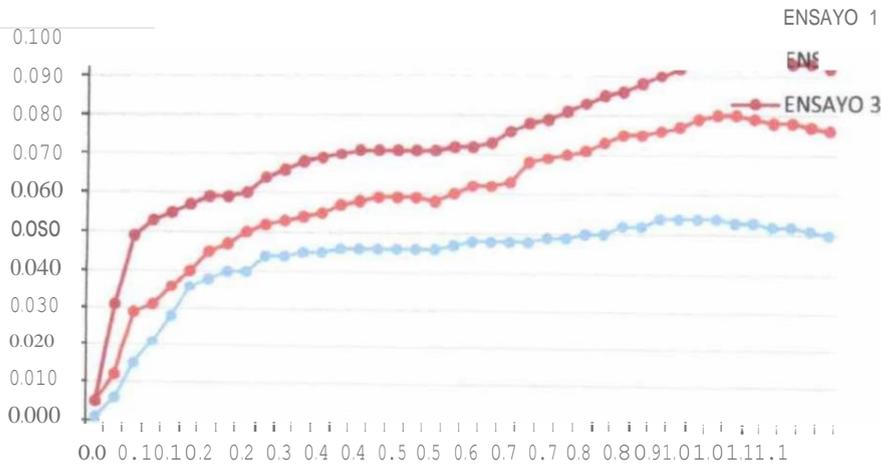




ENSAYO DE CORTE DIRECTO



DEFORMACIÓN VERTICAL(Cm) vs DEFORMACION HORIZONTAL(%)



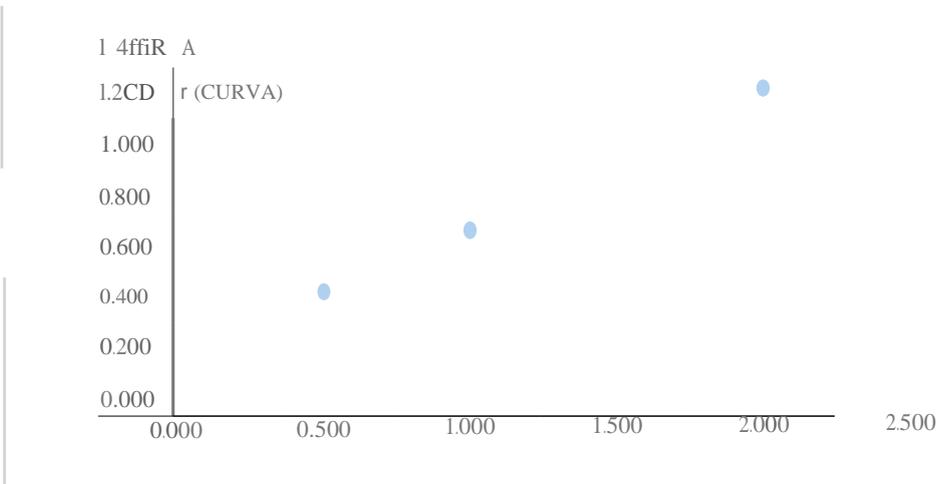
  
 WILLIAN JIMENEZ OROZCO  
 TEC. DE ENSAYOS DE MATERIALES  
 JINLAB S.A.C.

  
 PERCY R. E. OROINOLA  
 Ingeniero Geólogo  
 Reg. CIP N° 184090  
 JINLAB S.A.G.



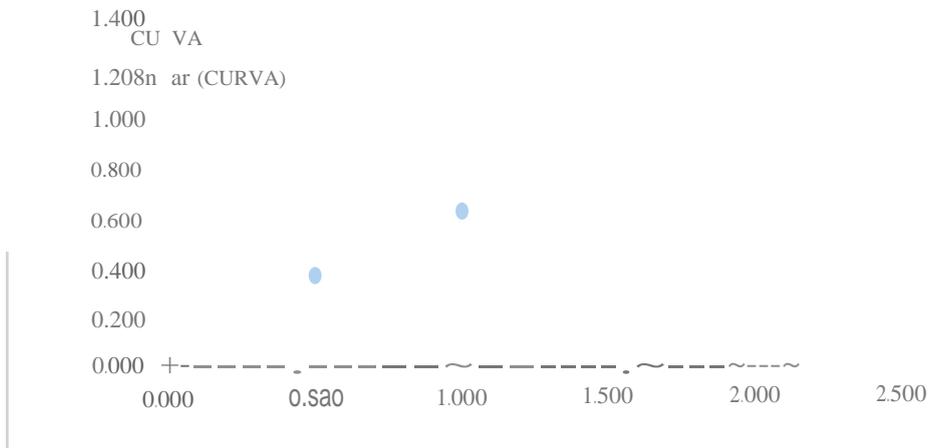
ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ESFUERZO CORTANTE(Kg/Cm2) vs ESFUERZO NORMAL MÁXIMO(Kg/Cm2)

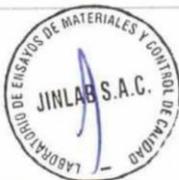


Angulo de Fricción (°)	27.789
Cohesión	0.000

ESFUERZO CORTANTE(Kg/Cm2) vs ESFUERZO NORMAL MINIMO(Kg/Cm2)



*[Signature]*  
 WILLIAN JIMENEZ OROZCO  
 TEC. DE ENSAYOS DE MATERIALES  
 JINLAB S.A.C.



*[Signature]*  
 PERCY ROBERT  
 FERNANDEZ ORDINOLA

TESIS	'EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA OPTIMIZAR el SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO PEDREGAL KM 1055, DISTRITO DE TAMBOGRANDE PROVINCIA DE PIURA. REGIÓN PIURA'
AUTORA	CALLE GIRON, UZ YASMINA
UBICACIÓN	CASERJO PEDREGAL KM 1055

Teoría de Terzagui para capacidad de carga  
 Asentamiento SEGUN Harr 1966

Calicata e - 1  
 Muestra M-1  
 Profundidad 000-200

CAPACIDAD DE CARGA Y PRESION ADMISIBLE POR RESISTENCIA

Tipo de Cimentación	Dimensiones			Parámetros		Factores de Carga			Factores de Forma			Resultados		
	Profundidad (m)	Lado B (m)	Longitud L (m)	Peso y (g/cc)	Coeficiente e (g/cm <sup>2</sup> )	Ángulo de fricción (°)	N <sub>e</sub>	N <sub>q</sub>	N <sub>y</sub>	S <sub>y</sub>	S <sub>q</sub>	S <sub>e</sub>	Q <sub>c</sub> (Ultimo)	PI
zapata Cuadrada	2.00	100	100	1450	0.00	27.699°	14.19	597	261	0.60	1.36	1.12	243	0.81
	2.00	120	120	1450	0.00	27.699°	14.19	597	261	0.60	1.36	1.42	245	0.82
	2.00	150	150	1450	0.00	27.699°	14.19	597	261	0.60	1.36	1.42	248	0.83
	2.00	180	180	1450	0.00	27.699°	14.19	597	261	0.60	1.36	1.42	251	0.84
	2.00	200	200	1450	0.00	27.699°	14.19	597	261	0.60	1.36	1.42	253	0.84
Cimiento Concreto	2.00	100	500	1450	0.00	27.699°	14.19	597	261	0.92	1.10	1.10	204	0.68
	2.00	120	500	1450	0.00	27.699°	14.19	597	261	0.90	1.10	1.10	210	0.70
	2.00	150	500	1450	0.00	27.699°	14.19	597	261	0.88	1.12	1.13	219	0.73
	2.00	180	500	1450	0.00	27.699°	14.19	597	261	0.86	1.15	1.15	227	0.76
	2.00	2.00	500	1450	0.00	27.699°	14.19	597	261	0.84	1.16	1.17	233	0.78

Observaciones de Calculo:  
 SE CONSIDERO FALLA LOCAL EN LO CUAL SE REDUCIO SU ANGULO DE FRICCION (10°) Y COHESION C  
 CORTE DIRECTO + ANGULO DE FRICCION (10°) = 27.699° + COHESION (C) = 0.000

  
 WILLIAN JIMENEZ OROZCO  
 TEC. DE ENSAYOS DE MATERIALES  
 JINLAB S.A.C.

  
 FERNANDEZ OROINOLA  
 Ingeniero Geólogo  
 Reg. CIP N° 184090  
 JINLAB S.A.C.

TESIS	EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO PEDREGAL KM 1055 DISTRITO DE TAMBOGRANDE PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA
AUTORA	CALLE GIRON. UZ YASMINA
UBICACIÓN	CASERIO PEDREGAL KM 1055

Tubo de Terzaghi para capacidad de <311a  
Asentamiento SEGUN HaT 1966

Calicata e - 1  
Escala M-1  
Profundidad 0.00 - 1.00

CALCULO DE ASENTAMIENTO

Tipo de Cimentación	Dimensiones			Parametros					Pt Admisible	a (factor adimensional)	Se (asentamiento) cm
	Profundidad montado (D) (m)	Lado Promedio (B) (m)	Longitud (L) (m)	P (kg/cm²)	Coefficiente de Poisson (u)	Ángulo de fricción (φ) (°)	E (kg/cm²)	u			
Zapata Cuadrada	2.00	100	100	1450	0.00	11.699°	10500	0.25	0.81	116	0.84
	2.00	120	120	1450	0.00	11.699°	10500	0.25	0.82	116	1.02
	2.00	150	150	1450	0.00	11.699°	10500	0.25	0.83	116	1.28
	2.00	180	180	1450	0.00	11.699°	10500	0.25	0.84	116	1.56
	2.00	200	200	1450	0.00	11.699°	10500	0.25	0.84	116	1.74
Cimentación Corrida	2.00	1.00	500	1450	0.00	11.699°	10500	0.25	0.68	216	1.31
	2.00	120	500	1450	0.00	11.699°	10500	0.25	0.70	205	1.54
	2.00	150	500	1450	0.00	11.699°	10500	0.25	0.73	191	1.87
	2.00	180	500	1450	0.00	11.699°	10500	0.25	0.76	180	2.19
	2.00	200	500	1450	0.00	11.699°	10500	0.25	0.78	173	2.40

$$e = \frac{Bq_p}{E_s} (1 - \mu^2) a$$

DONDE:

- L= Longitud del Cimiento
- B= Ancho de Cimiento
- Pt= Presión Admisible
- u= Relación de Poisson
- Es Módulo de Elasticidad
- a= Factor de forma, Coeficiente Adimensional

$$a = 0.6228 \ln \left( \frac{L}{B} \right) + 1.1594$$

WILLIAN JIMENEZ OROZCO  
TEC. DE ENSAYOS DE MATERIALES  
JINLAB S.A.C.





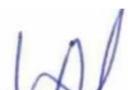

TESIS: "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO PEDREGAL KM 1055, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA"

AUTORA : CALLE GIRON, LIZ YASMINA

FECHA DE INFORME: JULIO 2023

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO TOTAL DE HUMEDAD DE UN SUELO  
 ( NTP 339.127)

UBICACIÓN		AA.HH SEÑOR DE LOS MILAGROS CASTILLA						
IDENTIFICACION	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	PESO SUELO HUMEDO+TARA (gr)	PESO SUELO SECO +TARA (gr)	PESO TARA (gr)	PESO AGUA (gr)	PESO SUELO SECO (gr)	% DE HUMEDAD
C-1	M-1	0.00-2.00.	581.80	562.10	145.30	19.70	416.80	46

  
 WILLIAN JIMENEZ OROZCO  
 TEC. DE ENSAYOS DE MATERIALES  
 JINLAB S.A.C.



  
 FERNANDO ORDINOLA Ingeniero  
 Geólogo  
 Reg. CIP N° 184090  
 JINLAB S.A.C.

t

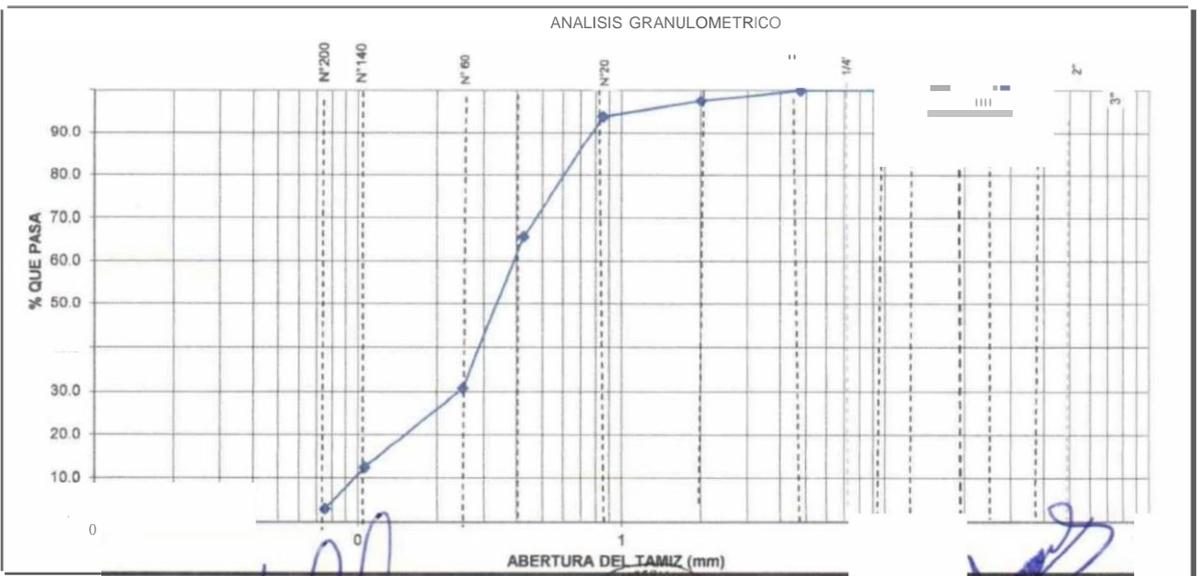
TESIS "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAUUCAS PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO PEDREGAL KM 1055,DISTRITO DE TAMBOGRANDE ,PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA"

AUTORA CALLE GIRON , LIZ YASMINA FECHA: JULIO- 2023

METOOO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128)

Calicata : e - 2  
Muestra : M - 1  
Profundidad : 0.20 - 1.00

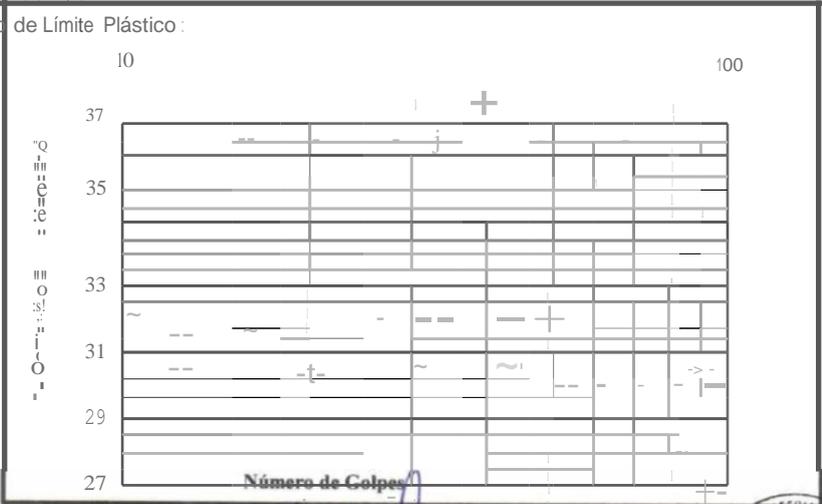
TAMICESASTM	ABERTURA (mm.)	PESO RETENIDO (gr)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO		DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)	PORCION DE FINOS (gr)	
						13200	
						13200	
						%DE HUMEDAD	4.70
						TAMAFIO MAXIMO	
						%DE GRAVA	0.0
						%DE ARENA	969
						% PASANTE N° 200	31
						I.L	00
						LP	00
						I.P	SP
						CLASIFIC. SUCS	A-3 (0)
						CLASIFIC AASHTO	2.968
						010 0.124	0.674
						030 0.176	
						060 0.369	
						OBSERVACIONES	
						ARENAUMOSA	



WILLIAN JIMENEZ OROZCO  
TEC. DE ENSAYOS DE MATERIALES  
JINLAB S.A.C.



CY ROBERT

<b>TESIS</b>	"EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO PEDREGAL KM 1055, DISTRITO DE TAMBOCRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA"												
<b>AUTORA</b>	GALLE GIRON, LIZ YASMINA		FECHA: JULIO 2023										
<b>MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS</b>													
Calicata	C-2												
Profundidad	0.20 - 1.00												
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)													
Nº	MUESTRA	2	3										
1	Tara Nº												
2	Peso de la Tara grs.												
3	Peso Suelo Húmeso+ Tara grs.												
4	Peso Suelo Seco+ Tara grs.												
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.												
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.												
7	Humedad (5) / (6) x 100 %												
8	Nº. De Golpes												
DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)													
Nº	MUESTRA	1	2	3	4								
	Tara Nº												
2	Peso de la Tara grs.												
3	Peso Suelo Húmeso+ Tara grs.												
4	Peso Suelo Seco+ Tara grs.												
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.												
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.												
7	Humedad (5) / (6) x 100 %												
Promedio de Límite Plástico :													
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2"><b>RESULTADOS:</b></td> </tr> <tr> <td>LL</td> <td></td> </tr> <tr> <td>L.P.</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>IP</td> <td>NP</td> </tr> </table>				<b>RESULTADOS:</b>		LL		L.P.	0	IP	NP
<b>RESULTADOS:</b>													
LL													
L.P.	0												
IP	NP												

WILLIAN JIMENEZ OROZCO  
TEC. DE ENSAYOS DE MATERIALES  
JINLAB S.A.C.



  
 .....;e. R-oeÉRr.....  
**FERNANDO ZORDINOLA**  
 Ingeniero Geólogo  
 Reg. CIP N° 184090

TESIS "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO PEDREGAL KM 1055, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA"

**AUTORA** CALLE GIRON, LIZ YASMINA | FECHA DE INFORME: JULIO- 2023

**UBICACIÓN** CASERIO PEDREGAL KM 1055  
**CALICATA** C. 2  
**MUESTRA** M-1  
**PROFUNDIDAD (m)** 0.20 \* 1.00 | Humedad Natural %.4.70

NTP 339.171

METODO DE ENSAYO ESTANCAR DE CORTE DIRECTO

Dimensiones del Material

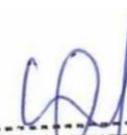
Nro Ensayo	Altura de la Muestra (cm)	Diámetro de la Muestra (cm)	Tipo de la Muestra
1	1.000	6.000	Prisma
2	1.000	6.000	Prisma
3	1.000	6.000	Prisma

Parametros Iniciales

Nro Ensayo	Peso Suelo Humado + Contenedor (g)	Peso Suelo Seco + Contenedor (g)	Peso Contenedor(g)	% Humedad
1	166.800	160.530	27.390	4.71
2	174.200	167.640	28.120	4.70
3	158.500	152.550	26.550	4.72

Parámetros Finales

Nro Ensayo		Peso Anillo (g)	Peso Suelo (g)	ji Humed.	Ji Seca
1	248.000	143.040	104.960	1.458	1.392
2	253.100	149.044	104.056	1.445	1.380
3	253.300	149.043	104.257	1.448	1.383
J: Promedio.				1.450	1.385

  
 WILLIAN JIMENEZ OROZCO  
 TEC. DE ENSAYOS DE MATERIALES  
 JINLAB S.A.C.



  
 -----PeR v · ja-ÉRr.....  
 FERNANDEZ OROINOLA  
 Ingeniero Geólogo  
 Reg. CIP N° 184090  
 JINLAB S.A.C.





Laboratorio, Ingeniería y Construcción

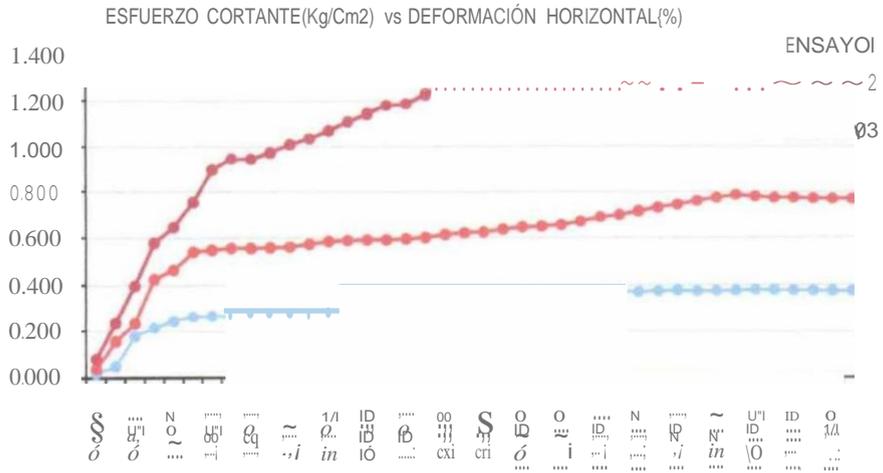
- LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO.
- CONTROL DE CALIDAD.
- CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES.
- SERVICIOS DE INGENIERÍA.

	ENSAYO 1		ENSAYO 2		ENSAYO 3			
Esfuerzo Normal (Kg/Cm2)	0.5		1		2			
Etapa	Resis.	Resid.	Resis.	Resid.	Resis.	Resid.		
Esfuerzo Cortante (Kg/Cm2)	0.412	0.375	0.653	0.630	1.198	1.161		
Fuerza Cortante (Kg)	12883	11.726	20.419	19.700	37.461	36.304		
Angulo Fricción (°)					27.789	27.699		
Cohesión					0000	0000		
ENSAYO 1		ENSAYO 2			ENSAYO 3			
Defl. Horiz. (%)	Cort. (Kg/C)	Def. Vert. (%)	f. Horiz. (%)	Cort. (Kg/C)	Def. Vert. (%)	Cort. (Kg/C)	Def. Vert. (%)	
0.000	0.020	0.000	0.000	0.041	0.000	0.000	0.083	0.000
0.475	0.052	0.250	0.475	0.157	0.550	0.475	0.237	1.500
0.951	0.180	0.700	0.951	0.235	1.400	0.951	0.397	2.400
1.426	0.217	1.000	1.426	0.427	1.500	1.426	0.580	2.600
1.902	0.247	1.350	1.902	0.466	1.750	1.902	0.647	2.700
2.377	0.266	1.750	2.377	0.541	1.950	2.377	0.754	2.800
2.853	0.268	1.850	2.853	0.550	2.200	2.853	0.899	2.900
3.328	0.269	1.950	3.328	0.557	2.300	3.328	0.948	2.900
3.803	0.274	1.950	3.803	0.557	2.450	3.803	0.947	2.950
4.279	0.276	2.150	4.279	0.559	2.550	4.279	0.975	3.150
4.754	0.276	2.150	4.754	0.562	2.600	4.754	1.009	3.250
5.230	0.280	2.200	5.230	0.573	2.650	5.230	1.036	3.350
5.705	0.292	2.200	5.705	0.585	2.700	5.705	1.070	3.400
6.181	0.302	2.250	6.181	0.589	2.800	6.181	1.109	3.450
6.656	0.316	2.250	6.656	0.591	2.850	6.656	1.143	3.500
7.132	0.323	2.250	7.132	0.592	2.900	7.132	1.180	3.500
7.607	0.331	2.250	7.607	0.596	2.900	7.607	1.186	3.500
8.082	0.336	2.250	8.082	0.602	2.900	8.082	1.228	3.500
8.558	0.349	2.250	8.558	0.614	2.850	8.558	1.267	3.500
9.033	0.359	2.300	9.033	0.621	2.950	9.033	1.292	3.550
9.509	0.364	2.350	9.509	0.625	3.050	9.509	1.290	3.550
9.984	0.365	2.350	9.984	0.636	3.050	9.984	1.290	3.600
10.460	0.369	2.350	10.460	0.646	3.100	10.460	1.290	3.750
10.935	0.372	2.350	10.935	0.650	3.350	10.935	1.288	3.850
11.410	0.371	2.400	11.410	0.656	3.400	11.410	1.288	3.900
11.886	0.371	2.400	11.886	0.671	3.450	11.886	1.286	4.000
12.361	0.374	2.450	12.361	0.690	3.500	12.361	1.285	4.100
12.837	0.374	2.450	12.837	0.699	3.600	12.837	1.282	4.200
13.312	0.372	2.550	13.312	0.715	3.700	13.312	1.285	4.250
13.786	0.375	2.550	13.788	0.732	3.700	13.788	1.282	4.350
14.263	0.377	2.650	14.263	0.744	3.750	14.263	1.279	4.450
14.739	0.374	2.650	14.739	0.761	3.800	14.739	1.274	4.550
15.214	0.375	2.650	15.214	0.775	3.900	15.214	1.274	4.650
15.689	0.378	2.650	15.689	0.788	3.950	15.689	1.271	4.650
16.165	0.379	2.600	16.165	0.781	3.950	16.165	1.270	4.650
16.640	0.379	2.600	16.640	0.774	3.900	16.640	1.268	4.650
17.116	0.377	2.550	17.116	0.774	3.850	17.116	1.266	4.650
17.591	0.377	2.550	17.591	0.771	3.850	17.591	1.265	4.600
<b>18.562</b>	<b>0.374</b>	<b>2.450</b>	<b>18.562</b>	<b>0.770</b>	<b>3.850</b>	<b>17.591</b>	<b>1.263</b>	<b>4.650</b>

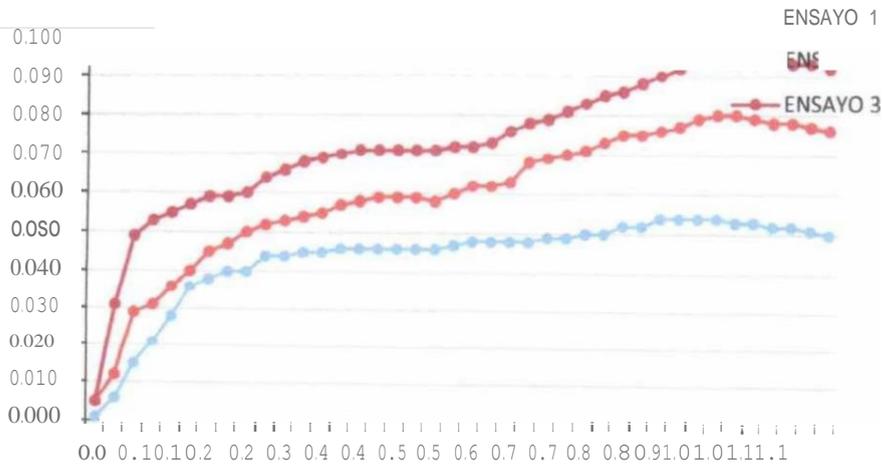
500  
a:~ Oj  
ma: el. u  
Oc.:o' u  
~;9:~( i~ZcU.J  
n. Z E g>  
r  
u~  
Q. fi:  
O<~  
NiE<  
w  
wom  
z<:fll  
ast  
c. Luu



ENSAYO DE CORTE DIRECTO



DEFORMACIÓN VERTICAL(Cm) vs DEFORMACION HORIZONTAL(%)



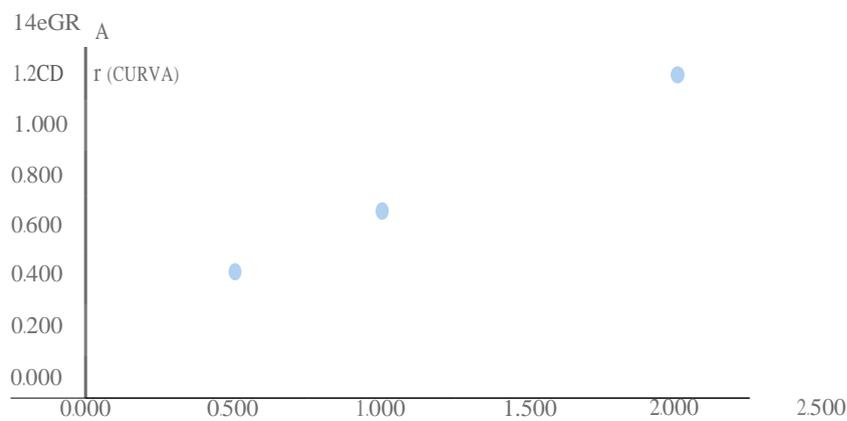
  
 WILLIAN JIMENEZ OROZCO  
 TEC. DE ENSAYOS DE MATERIALES  
 JINLAB S.A.C.

  
 PERCY R. E. OROINOLA  
 Ingeniero Geólogo  
 Reg. CIP N° 184090  
 JINLAB S.A.G.



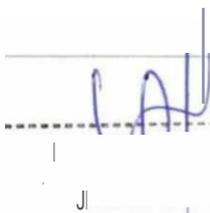
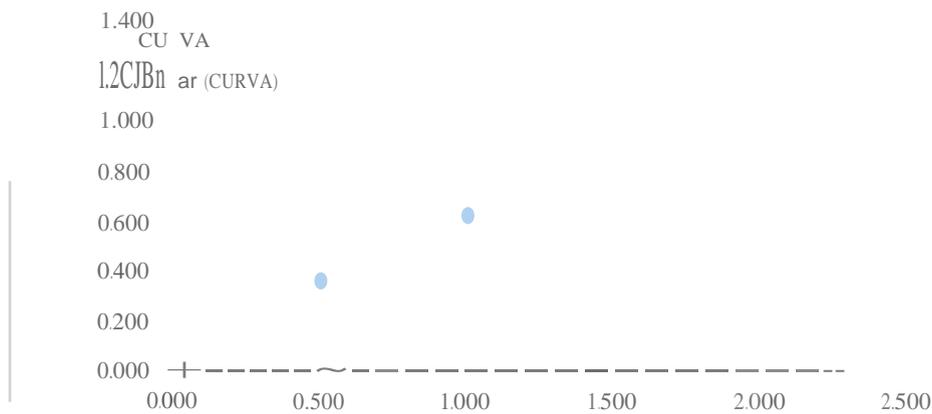
ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ESFUERZO CORTANTE(KgfCm2) vs ESFUERZO NORMAL MÁXIMO(Kg(Cm2)



Angulo de Fricción(")	27.789
Cohesión	0.000

ESFUERZO CORTANTE(KgfCm2) vs ESFUERZO NORMAL MÍNIMO(Kg(Cm2)



	27.699
	0.000

**PERCY ROBERT FERNANDEZ ORDINOLA**

TESIS	·EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PAAA OPTIMIZAR a SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO PEDREGAL KM 1055 DISTRITO DE TAMBOGRANDE PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA
AUTORA	CALLE GIRON. UZ YASMINA
UBICACIÓN	CASERIO PEDREGAL KM 1055

Tubo de Terzagui para capacidad de <311a  
Asentamiento SEGUN HaT 1966

Calicata : C-2

Muestra : M -1

Profundidad : 0.20 - 1.00

CALCULO DE ASENTAMIENTO

Tipo de Cimentación	Dimensiones			Parametros					Pt Admisible	a (factor adimensional)	Sa (asentamiento) cm
	Profundidad (m)	Lado Promedio (m)	Longitud (L) (m)	P (kg/cm²)	Coeficiente de Poisson (μ)	Angulo de fricción (φ)	E (kg/cm²)	u			
Zapata Cuadrada	2.00	100	100	1450	0.00	"11699"	10500	0.25	0.81	116	0.84
	2.00	120	120	1450	0.00	"11699"	10500	0.25	0.82	116	1.02
	2.00	150	150	1450	0.00	"11699"	10500	0.25	0.83	116	1.28
	2.00	1.00	1.00	1450	0.00	"11699"	10500	0.25	0.84	116	1.56
	2.00	2.00	2.00	1450	0.00	"11699"	10500	0.25	0.84	116	1.74
Cimentación Corrida	2.00	1.00	500	1450	0.00	"11699"	10500	0.25	0.68	216	1.31
	2.00	120	500	1450	0.00	"11699"	10500	0.25	0.70	205	1.54
	2.00	150	500	1450	0.00	"11699"	10500	0.25	0.73	191	1.87
	2.00	180	500	1450	0.00	"11699"	10500	0.25	0.76	1.00	219
	2.00	200	500	1450	0.00	"11699"	10500	0.25	0.78	173	240

$$e = \frac{Bq_p}{E_s} (1 - \mu^2) a$$

DONDE:

- L= Longitud del Cimiento
- B= Ancho de Cimiento
- Pt= Presión Admisible
- u= Relación de Poisson
- Es Módulo de Elasticidad
- a= Factor de forma, Coeficiente Adimensional

$$a = 0.6228 \times \ln \left( \frac{L}{B} \right) + 1.1594$$

WILLIAN JIMENEZ OROZCO  
TEC. DE ENSAYOS DE MATERIALES  
JINLAB S.A.C.






TESIS : "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO PEDREGAL KM 1055, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA"

AUTORA : CALLE GIRON, LIZ YASMINA

FECHA DE INFORME: JULIO -2023

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO TOTAL DE HUMEDAD DE UN SUELO  
( NTI' 339.127 )

UBICACIÓN : AA.HH SEÑOR DE LOS MILAGROS CASTIUA

IDENTIFICACION	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	PESO SUELO HUMEDO + TARA (gr)	PESO SUELO SECO + TARA (gr)	PESO TARA (gr)	PESO AGUA (gr)	PESO SUELO SECO (gr)	% DE HUMEDAD
C-2	M-1	OJJ0-1 00.	581.80	562.10	145.30	19.70	416.80	4.7

  
WILLIAN JIMENEZ OROZCO  
TEC. DE ENSAYOS DE MATERIALES  
JINLAB S.A.C.



  
FERNANDO ORDINOLA  
Ingeniero Geólogo  
Reg. CIP N° 184090  
JINLAB S.A.C.

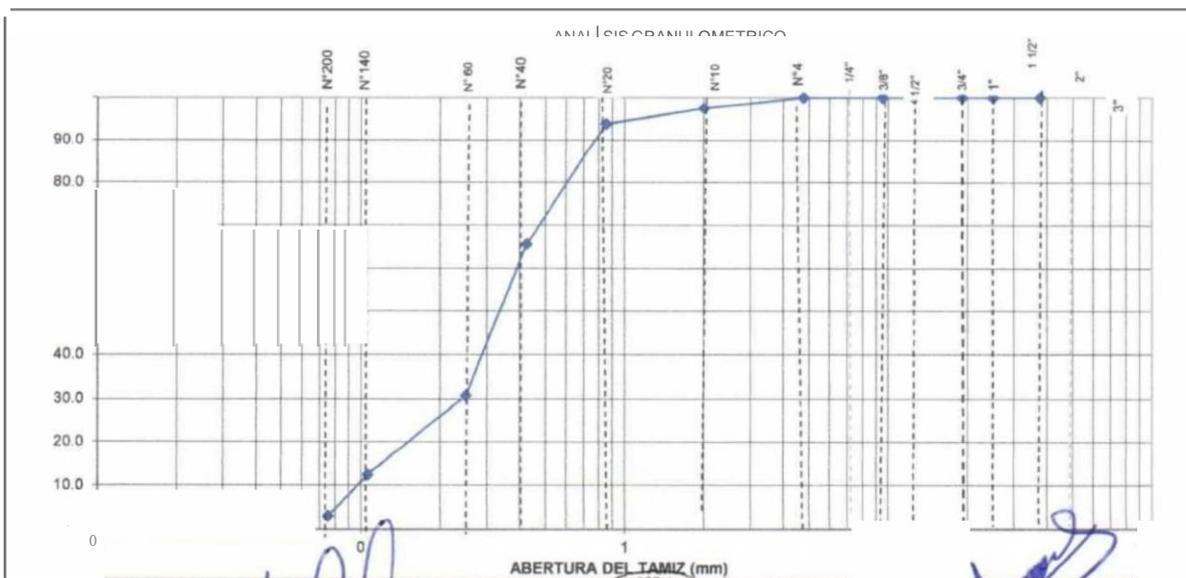
TESIS "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAUUCAS PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO PEDREGAL KM 1055, DISTRITO DE TAMBOGRANDE , PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA"

AUTORA CALLE GIRON , UZ YASMINA FECHA: JULIO- 2023

METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128)

Calicata : C-3  
Muestra : M -1  
Profundidad 0.00 • 3.00

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO		DESCRIPCION DE LA MUESTRA
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)	
3"	75					PESO INICIAL 13200
T	50					13200
1112	37.5					% DE HUMEDAD 4.70
1"	250					TAMARO MAXIMO
3/4"	100					% DE GRAVA 0.0
112"	12.5					% DE ARENA 969
3/8"	9.5					% PASANTE N° 200 31
4	4.75	00	00	00	1000	LL 00
10	200	32	24	24	978	LP 00
20	0850	48	36	61	939	IP NP
40	0425	37.2	282	342	658	SP
60	0250	461	34.9	692	308	CLASIFIC. SUCS
140	0.106	243	184	876	124	CLASIFIC AASHTO A-3
200	0075	123	93	969	31	010 0.124 2968
						030 0.176 0674
						060 0369
BANDEJA						OBSERVACIONES
		41	31	1000		ARENA LIMOSA



WILLIAN JIMENEZ OROZCO  
TEC. DE ENSAYOS DE MATERIALES  
JINLAB S.A.C.



CY ROBERT

TESIS "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO PEDREGAL KM 1055, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA"

AUTORA: CALLE GIRON, LIZ YASMINA FECHA: JULIO 2020

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

Calicata : 0 - 3  
Muestra : M - 1  
Profundidad : 0.00 - 3.00

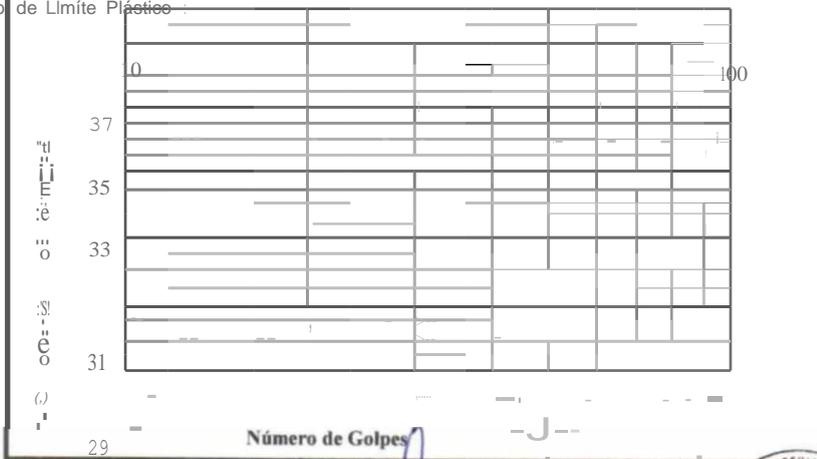
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)

Nº	MUESTRA	2	3
1	Tara Nº		
2	Peso de la Tara grs.		
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	<b>NE</b>	
4	Peso Suelo Seco+ Tara grs.		
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.		
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.		
7	Humedad (5) / (6) ~ %		
B	Nº. De Golpes		

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)

Nº	MUESTRA	1	2	3	4
	Tara Nº				
2	Peso de la Tara grs.				
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.				
4	Peso Suelo Seco+ Tara grs.	<b>NP</b>			
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.				
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.				
7	Humedad (5) / (6) x 100 %				

Promedio de Límite Plástico :



RESULTADOS:

LL	
L.P.	0
I.P.	NP

WILLIAN JIMENEZ OROZCO  
TEC. DE ENSAYOS DE MATERIALES  
JINLAB S.A.C.



FERN NO ORDINOLA  
Ingeniero Geólogo  
Reg. CIP Nº 184090

TESIS "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO PEDREGAL KM 1055, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA"

<b>AUTORA</b>	CALLE GIRON, LIZ YASMINA	FECHA DE INFORME: JULIO- 2023
<b>UBICACIÓN</b>	CASERIO PEDREGAL KM 1055	
<b>GALICATA</b>	C-3	
<b>MUESTRA</b>	M-1	
<b>PROFUNDIDAD (m)</b>	0.00 - 3.00	Humedad Natural %4.70

NTP 339.171

METODO DE ENSAYO ESTANOAR DE CORTE DIRECTO

Dimensiones del Material

Nro Ensayo	Altura de la Muestra (an)	Diámetro de la Muestra (cm)	Tipo de la Muestra
1	2000	6.000	Prisma
2	2.000	6.000	Prisma
3	2.000	6.000	Prisma

Parámetros Iniciales

Nro Ensayo	Peso Suelo Humado + Contenedor(g)	Peso Suelo Seco + Contenedor (g)	Peso Contenedor (g)	% Humedad
1	166800	160.530	27.390	4.71
2	174.200	167.640	28.120	4.70
3	158.500	152.550	26.550	4.72

Parámetros Finales

Nro Ensayo		Peso Anillo (g)	Peso Suelo (g)	p Humed.	j,Seca
1	248.000	143.040	104.960	1.458	1.392
2	253.100	149.044	104.056	1.445	1.380
3	253.300	149.043	104.257	1.448	1.383
			P Promedio.	1.450	1.385

  
WILLIAN JIMENEZ OROZCO  
TEC. DE ENSAYOS DE MATERIALES  
JINLAB S.A.C.



  
.....PeR v -óeeRi.....  
FERNANDEZ ORDINOLA  
Ingeniero Geólogo  
Reg. CIP N° 184090  
JINLAB S.A.C.-



TESIS "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO PEDREGAL KM 1055, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA"

<b>AUTORA</b>	CALLE GIRON, LIZ YASMINA	FECHA DE INFORME: JULIO 2023
<b>UBICACIÓN</b>	CASERIO PEDREGAL KM 1055	
<b>CALICATA</b>	e -1	
<b>MUESTRA</b>	M - 1	
<b>PROFUNDIDAD(m)</b>	0.00-3.00	Humedad Natural %4.70

NTP 339.171

METODO DE ENSAYO ESTANCAR DE CORTE DIRECTO

Dimensiones del Material			
Nro Ensayo	Altura de la Muestra (an)	Diámetro de la Muestra (an)	Tipo de la Muestra
1	2.000	6.000	Prisma
2	2.000	6.000	Prisma
3	2.000	6.000	Prisma

Parámetros Iniciales				
Nro Ensayo	Peso Suelo Hurnedo + Contenedor (g)	Peso Suelo Seco + Contenedor (g)	Peso Contenedor (g)	%Humedad
1	166.800	160.530	27.390	4.71
2	174.200	167.640	28.120	4.70
3	158.500	152.550	26.550	4.72

Parámetros Finales					
Nro Ensayo		Peso Anillo (g)	Peso Suelo (g)	p Humed.	j) Seca
1	248.000	143.040	104.960	1.458	1.392
2	253.100	149.044	104.056	1.445	1.380
3	253.300	149.043	104.257	1.448	1.383
			p Promedio.	1.450	1.385

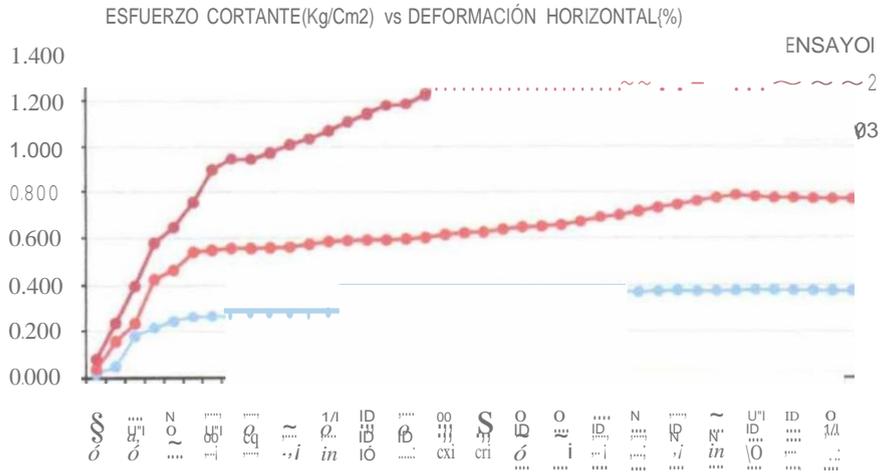
  
 WILLIAN JIMENEZ OROZCO  
 TEC. DE ENSAYOS DE MATERIALES  
 JINLAB S.A.C.



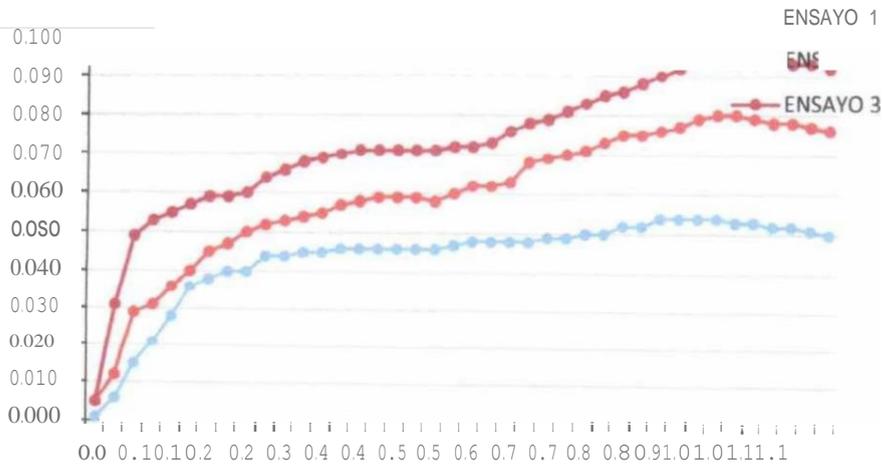
  
 .....PER y aa.eRT.....  
 FERNANDEZ ORDINOLA  
 Ingeniero Geólogo  
 Reg. CIP N° 184090  
 JINLAB S.A.C.



ENSAYO DE CORTE DIRECTO



DEFORMACIÓN VERTICAL(Cm) vs DEFORMACION HORIZONTAL(%)



  
 WILLIAN JIMENEZ OROZCO  
 TEC. DE ENSAYOS DE MATERIALES  
 JINLAB S.A.C.

  
 PERCY R. E. OROINOLA  
 Ingeniero Geólogo  
 Reg. CIP N° 184090  
 JINLAB S.A.G.



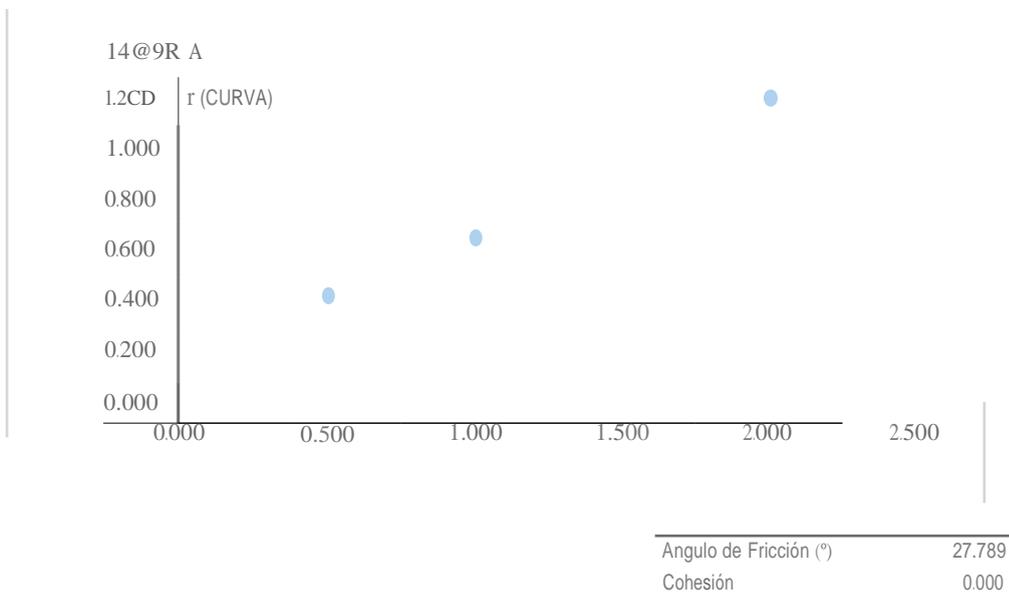


Laboratorio, Ingeniería y Construcción

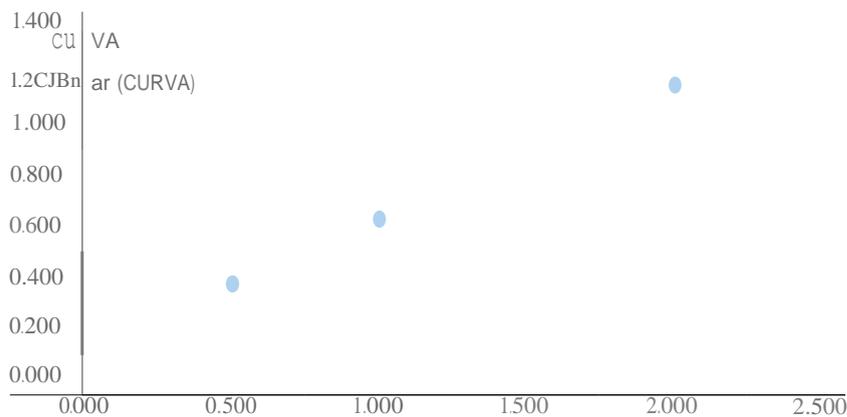
- LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO.
- CONTROL DE CALIDAD.
- CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES.
- SERVICIOS DE INGENIERIA.

### ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ESFUERZO CORTANTE(Kg/Cm2) vs ESFUERZO NORMAL MÁXIMO(Kg/Cm2)



ESFUERZO CORTANTE(Kg/Cm2) vs ESFUERZO NORMAL MINIMO(Kg/Cm2)



  
WILLIAN JIMENEZ OROZCO  
TEC. DE ENSAYOS DE MATERIALES  
JINLAB S.A.C.



  
PERCY ROBERT  
FERNANDEZ ORDINOLA

959735627

jnlabsac.2021@gmail.com

AA.HH Los Ángeles - MZ Q Lote 03 - Piura - Piura

Jinlab SAC

RUC: 20607512478



TESIS	'EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA SHIDA A UCA SPA PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE CASERIO PEDREGAL KM 1055 DISTRITO DE TAMBOGRANDE PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA'
AUTORA	CAUEGIRON. UZ YASMINA
UBICACIÓN	CASERIO PEDREGAL KM 1055

Tubo de Terzagui para capacidad de carga  
Asentamiento SEGUN Ha, -1966

Calicata : C-3  
Muestra : M-1  
Profundidad : 0.00-3.00

CALCULO DE ASENTAMIENTO

Tipo de Cimentación	Dimensiones			Parametros			Pt Admisible	a (factor adimensional)	Se (uentamiento) cm
	Longitud (L)	Ancho (B)	Profundidad (D)	Presión (Pt)	Coeficiente (C)	Ángulo de fricción (φ)			
Zapata Cuadrada	2.00	1.00	1.00	1450	0.00	"17699"	10500	0.25	0.84
	2.00	1.20	1.20	1450	0.00	"17699"	10500	0.25	1.02
	2.00	1.50	1.50	1450	0.00	"17699"	10500	0.25	1.28
	2.00	1.80	1.80	1450	0.00	"17699"	10500	0.25	1.56
	2.00	2.00	2.00	1450	0.00	"17699"	10500	0.25	1.74
Cimiento Corrido	2.00	1.00	5.00	1450	0.00	"17699"	10500	0.25	1.31
	2.00	1.20	5.00	1450	0.00	"17699"	10500	0.25	1.54
	2.00	1.50	5.00	1450	0.00	"17699"	10500	0.25	1.87
	2.00	1.80	5.00	1450	0.00	"17699"	10500	0.25	2.19
	2.00	2.00	5.00	1450	0.00	"17699"	10500	0.25	2.40

$$e = \frac{Bq_i}{E_s} (1 - \mu) a$$

DONDE:

- L= Longitud del Cimiento
  - B= Ancho de Cimiento
  - Pt= Presión Admisible
  - u= Relación de Poisson
  - Es Módulo de Elasticidad
  - a= Factor de forma, Coeficiente Adimensional
- $a = 0.6228 \times \ln \left( \frac{L}{b} \right) + 1.1594$

WILLIAN JIMENEZ OROZCO  
TEC. DE ENSAYOS DE MATERIALES  
JINLAB S.A.C.




TESIS : "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO PEDREGAL KM 1055, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA"

AUTORA : CALLE GIRON, LIZ YASMINA

FECHA DE INFORME: JULIO -2023

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO TOTAL DE HUMEDAD DE UN SUELO

( NTI' 339.127 )

UBICACIÓN : AA.HH SEÑOR DE LOS MILAGROS CASTIUA

IDENTIFICACION	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	PESO SUELO HUMEDO + TARA (gr)	PESO SUELO SECO + TARA (gr)	PESO TARA (gr)	PESO AGUA (gr)	PESO SUELO SECO (gr)	% DE HUMEDAD
C-3	M-1	OJJO-3.00.	581.80	562.10	145.30	19.70	416.80	4.7

  
 WILLIAN JIMENEZ OROZCO  
 TEC. DE ENSAYOS DE MATERIALES  
 JINLAB S.A.C.



  
 FERNANDO ORDINOLA  
 Ingeniero Geólogo  
 Reg. CIP N° 184090  
 JINLAB S.A.C.

"EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAUUCAS PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO PEDREGAL KM 1055, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA"

AUTORA: CALLE GIRON, UZ YASMINA FECHA: JULIO - 2023

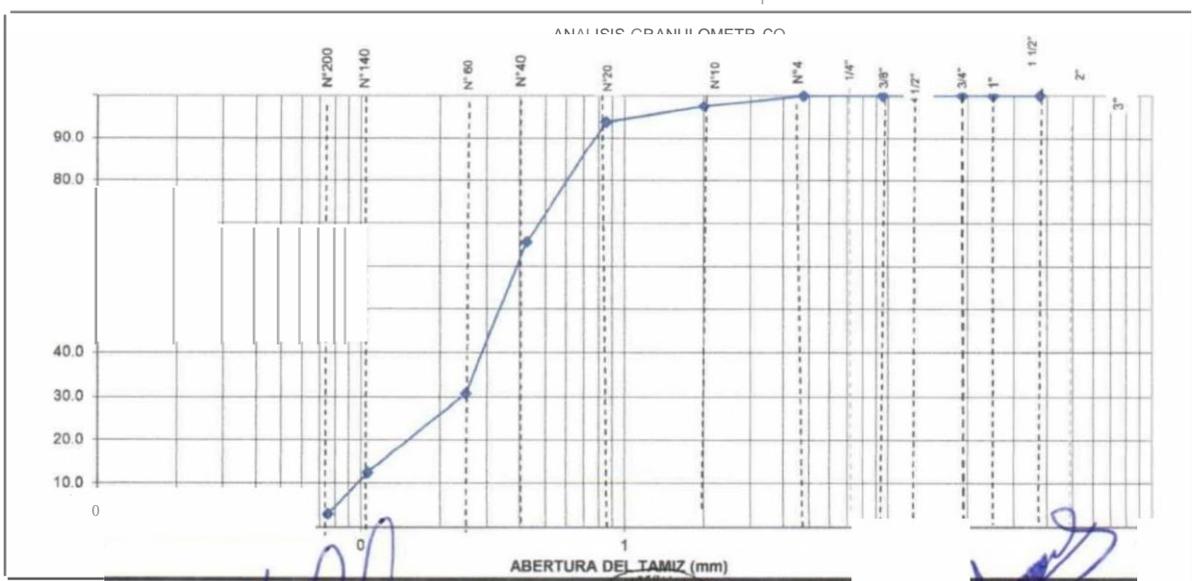
METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128)

Calicata : C-4

Muestra : M - 1

Profundidad : 0.00 - 1.50

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO		DESCRIPCION DE LA MUESTRA
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)	
						13200
						PESO INICIAL (gr) 13200
						PORCION DE FINOS (gr) 470
3"	75					TAM 0.0
T	50					% 969
1112-	37.5					% P 31
1"	250					00
3/4"	100					00
112"	12.5					NP
3/8"	9.5					CL SP
4	4.75	00	00	00	1000	CLA A-3 C
10	200	32	24	24	978	01 2968
20	0850	48	36	61	939	03 0674
40	0425	37.2	282	342	658	06
60	0250	461	34.9	692	308	OBSERV
140	0106	243	184	876	124	OSA
200	0075	123	93	969	31	
BANDE A		41	31	1000		



WILLIAN JIMENEZ OROZCO  
TEC. DE ENSAYOS DE MATERIALES  
JINLAB S.A.C.



CY ROBERT

TESIS				"EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO PEDREGAL KM 1055, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA"			
AUTORA		GALLE GIRON, LIZ YASMINA		FECHA:		JULIO 2023	
MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS							
Calicata : C - 4							
Muestra : M - 1							
Pr_ofundidad : 0.00 - 1.50							
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)							
Nº	MUESTRA			2	3		
1	Tara	Nº					
2	Peso de la Tara					grs.	
3	Peso Suelo Húmeso + Tara					grs.	
4	Peso Suelo Seco+ Tara					grs.	
5	Peso del Agua (3) - (4)					grs	
6	Peso Suelo Seco (4) - (2)					grs.	
7	Humedad (5) / (6) X 100					%	
8	Nº. De Golpes						
DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)							
Nº	MUESTRA			1	2	3	4
	Tara	Nº					
2	Peso de la Tara					grs.	
3	Peso Suelo Húmeso + Tara					grs.	
4	Peso Suelo Seco+ Tara					grs.	
5	Peso del Agua (3) - (4)					grs.	
6	Peso Suelo Seco (4) - (2)					grs.	
7	Humedad (5) / (6) x 100					%	
Promedio de Limite Plástico :				NP			
				RESULTADOS: L.L. : 0 P.P. : 0 I.P. : NP			

WILLIAN JIMENEZ OROZCO  
 TEC. DE ENSAYOS DE MATERIALES  
 JINLAB S.A.C.



FERN NO Z ORDINOLA  
 Ingeniero Geólogo  
 Reg. CIP N° 184090

TESIS "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO PEDREGAL KM 1055, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA"

<b>AUTORA</b>	CALLE GIRON, LIZ VASMINA	FECHA DE INFORME: JULIO- 2023
<b>UBICACIÓN</b>	CASERIO PEDREGAL KM 1055	
<b>CALICATA</b>	C-4	
<b>MUESTRA</b>	M-1	
<b>PROFUNDIDAD (m)</b>	0.00-1.50	Humedad Natural %4.70

NTP 339.171

METODO DE ENSAYO ESTANDAR DE CORTE DIRECTO

Dimensiones del Material

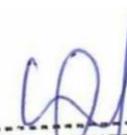
Nro Ensayo	Altura de la Muestra (cm)	Diámetro de la Muestra (cm)	Tipo de la Muestra
1	2.000	6.000	Prisma
2	2.000	6.000	Prisma
3	2.000	6.000	Prisma

Parámetros Iniciales

Nro Ensayo	Peso Suelo Humedo + Contenedor (g)	Peso Suelo Seco + Contenedor (g)	Peso Contenedor (g)	% Humedad
1	166.800	160.530	27.390	4.71
2	174.200	167.640	28.120	4.70
3	158.500	152.550	26.550	4.72

Parámetros Finales

Nro Ensayo		Peso Anillo (g)	Peso Suelo (g)	Ji Humed.	Ji Seca
1	248.000	143.040	104.960	1458	1392
2	253.100	149.044	104.056	1445	1380
3	253.300	149.043	104.257	1448	1383
			J>Promedio.	1450	1.385

  
WILLIAN JIMENEZ OROZCO  
TEC. DE ENSAYOS DE MATERIALES  
JINLAB S.A.C.



  
FERNANDEZ ORDINOLA  
Ingeniero Geólogo  
Reg. CIP N° 184090  
JINLAB S.A.C.



TESIS "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO PEDREGAL KM 1055, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA"

<b>AUTORA</b>	CALLE GIRON, LIZ YASMINA	FECHA DE INFORME: JULIO 2023
<b>UBICACIÓN</b>	CASERIO PEDREGAL KM 1055	
<b>CALICATA</b>	e -1	
<b>MUESTRA</b>	M - 1	
<b>PROFUNDIDAD(m)</b>	0.00-3.00	Humedad Natural %4.70

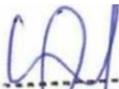
NTP 339.171

METODO DE ENSAYO ESTANCAR DE CORTE DIRECTO

Dimensiones del Material			
Nro Ensayo	Altura de la Muestra (an)	Diámetro de la Muestra (an)	Tipo de la Muestra
1	2.000	6.000	Prisma
2	2.000	6.000	Prisma
3	2.000	6.000	Prisma

Parámetros Iniciales				
Nro Ensayo	Peso Suelo Hurnedo + Contenedor (g)	Peso Suelo Seco + Contenedor (g)	Peso Contenedor (g)	%Humedad
1	166.800	160.530	27.390	4.71
2	174.200	167.640	28.120	4.70
3	158.500	152.550	26.550	4.72

Parámetros Finales					
Nro Ensayo		Peso Anillo (g)	Peso Suelo (g)	p Humed.	j) Seca
1	248.000	143.040	104.960	1.458	1.392
2	253.100	149.044	104.056	1.445	1.380
3	253.300	149.043	104.257	1.448	1.383
			p Promedio.	1.450	1.385

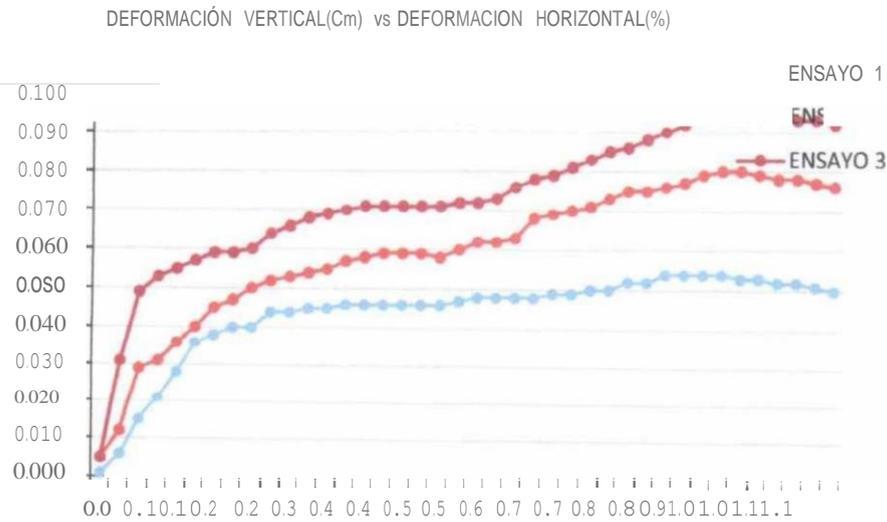
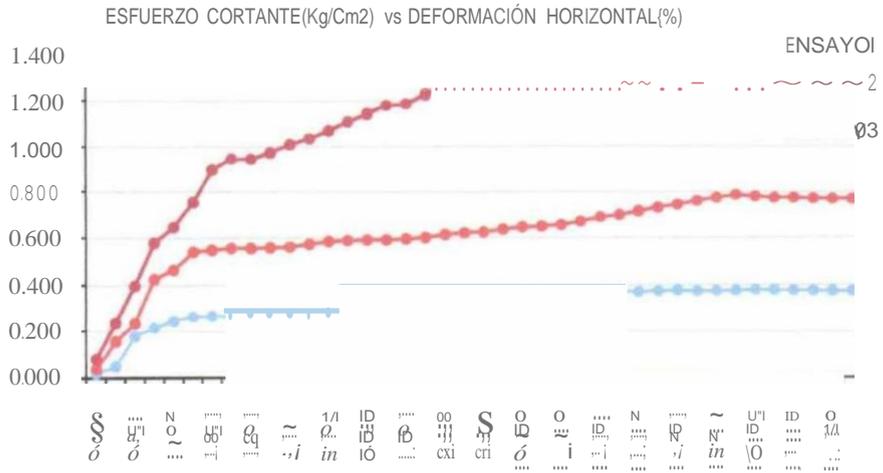
  
 WILLIAN JIMENEZ OROZCO  
 TEC. DE ENSAYOS DE MATERIALES  
 JINLAB S.A.C.



  
 .....PER y aa.eRT.....  
 FERNANDEZ ORDINOLA  
 Ingeniero Geólogo  
 Reg. CIP N° 184090  
 JINLAB S.A.C.



ENSAYO DE CORTE DIRECTO



  
 WILLIAN JIMENEZ OROZCO  
 TEC. DE ENSAYOS DE MATERIALES  
 JINLAB S.A.C.

  
 PERCY R. E. OROINOLA  
 Ingeniero Geólogo  
 Reg. CIP N° 184090  
 JINLAB S.A.G.



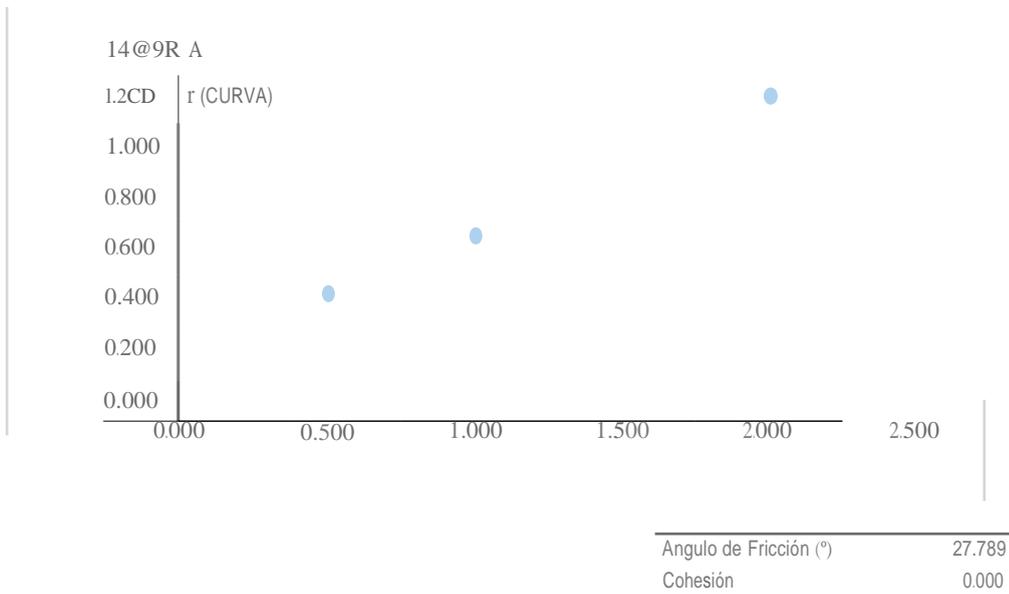


Laboratorio, Ingeniería y Construcción

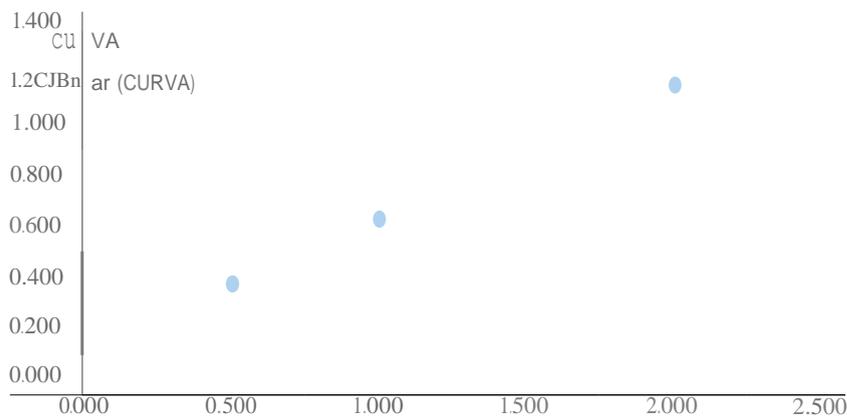
- LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO.
- CONTROL DE CALIDAD.
- CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES.
- SERVICIOS DE INGENIERIA.

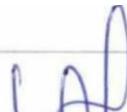
### ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ESFUERZO CORTANTE(Kg/Cm2) vs ESFUERZO NORMAL MÁXIMO(Kg/Cm2)



ESFUERZO CORTANTE(Kg/Cm2) vs ESFUERZO NORMAL MINIMO(Kg/Cm2)



  
WILLIAN JIMENEZ OROZCO  
TEC. DE ENSAYOS DE MATERIALES  
JINLAB S.A.C.



  
PERCY ROBERT  
FERNANDEZ ORDINOLA

959735627

jnlabsac.2021@gmail.com

AA.HH Los Ángeles - MZ Q Lote 03 - Piura - Piura

Jinlab SAC

RUC: 20607512478



TESIS	'EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA OPTIMIZAR el SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO PEDREGAL, KM 1055, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA'
AUTORA	CALLE GIRON, UZ YASMINA
UBICACIÓN	CASERIO PEDREGAL, KM 1055

Teoría de Terzagui para capacidad de carga  
Asenlam, según Harr 1966

Calicata : C-4  
Muestra : M -1  
Profundidad : 0.00 - 1.50

CAPACIDAD DE CARGA Y PRESION ADMISIBLE POR RESISTENCIA

Tipo de Cimentación	Dimensiones		Parámetros			Factores de Carga			Factores de Forma			Resultados		
	Profundidad (m)	Lado B (m)	Longitud L (m)	Peso y (g/cc)	Coeficiente de fricción c (g/cm <sup>2</sup> )	Ángulo de fricción φ (°)	N <sub>e</sub>	N <sub>q</sub>	N <sub>y</sub>	S <sub>y</sub>	S <sub>q</sub>	S <sub>e</sub>	Q <sub>c</sub> (Ultimo)	P <sub>a</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
zapata Cuadrada	2.00	100	100	1450	0.00	27.699°	14.19	597	261	0.60	1.36	1.12	243	0.81
	2.00	120	120	1450	0.00	27.699°	14.19	597	261	0.60	1.36	1.42	245	0.82
	2.00	150	150	1450	0.00	27.699°	14.19	597	261	0.60	1.36	1.42	248	0.83
	2.00	180	180	1450	0.00	27.699°	14.19	597	261	0.60	1.36	1.42	251	0.84
	2.00	200	200	1450	0.00	27.699°	14.19	597	261	0.60	1.36	1.42	253	0.84
Cimiento Condo	2.00	100	500	1450	0.00	27.699°	14.19	597	261	0.92	1.10	1.10	204	0.68
	2.00	120	500	1450	0.00	27.599°	14.19	597	261	0.90	1.10	1.10	210	0.70
	2.00	150	500	1450	0.00	27.699°	14.19	597	261	0.88	1.12	1.13	219	0.73
	2.00	180	500	1450	0.00	27.699°	14.19	597	261	0.86	1.15	1.15	227	0.76
	2.00	2.00	500	1450	0.00	27.599°	14.19	597	261	0.84	1.16	1.17	233	0.78

Observaciones de Calculo:  
SE CONSIDERO FALLA LOCAL EN LO CUAL SE REDUCIO SU ANGULO DE FRICCION (φ) Y COHESION (c)  
CORTE DIRECTO - ANGULO DE FRICCION φ=27.699° - COHESION (c)=0.000

  
WILLIAN JIMENEZ OROZCO  
TEC. DE ENSAYOS DE MATERIALES  
JINLAB S.A.C.

  
FERNANDEZ OROINOLA  
Ingeniero Geólogo  
Reg. CIP N° 184090  
JINLAB S.A.C.

TESIS	EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PAAA OPTIMIZAR a SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO PEDREGAL KM 1055 DISTRITO DE TAMBOGRANDE PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA
AUTORA	CALLE GIRON. UZ YASMINA
UBICACIÓN	CASERIO PEDREGAL KM 1055

Tubo de Terzagui para capacidad de <311a  
Asentamiento SEGUN HaT 1966

Calicata : C-4  
Muestra : M -1  
Profundidad : 0.00 - 1.50

CALCULO DE A.SENTAMIENTO

Tipo de Cimentación	Dimensiones			Parametros					Pt Admisible	a (factor adimensional)	Se (asentamiento) cm
	Profundidad de montaje D(m)	Lado Promedio B(m)	Longitud L(m)	P (kg/cm²)	Coeficiente de fricción $\mu$	Angulo de fricción (°)	E (kg/cm²)	u			
Zapata Cuadrada	2.00	100	100	1450	0.00	11.699°	10500	0.25	0.81	116	0.84
	2.00	120	120	1450	0.00	11.699°	10500	0.25	0.82	116	1.02
	2.00	150	150	1450	0.00	11.699°	10500	0.25	0.83	116	1.28
	2.00	1.00	1.00	1450	0.00	11.699°	10500	0.25	0.84	116	1.56
	2.00	200	200	1450	0.00	11.699°	10500	0.25	0.84	116	1.74
Cimiento Corrida	2.00	1.00	500	1450	0.00	11.699°	10500	0.25	0.68	216	1.31
	2.00	120	500	1450	0.00	11.699°	10500	0.25	0.70	205	154
	2.00	150	500	1450	0.00	11.699°	10500	0.25	0.73	191	187
	2.00	180	500	1450	0.00	11.699°	10500	0.25	0.76	1.00	219
	2.00	200	500	1450	0.00	11.699°	10500	0.25	0.78	173	240

$$e = \frac{Bq_p}{E_p} (1 - \mu_p) a$$

DONDE:

- L= Longitud del Cimiento
  - B= Ancho de Cimiento
  - Pt= Presión Admisible
  - u= Relación de Poisson
  - E= Módulo de Elasticidad
  - a= Factor de forma, Coeficiente Adimensional
- $\mu = 0.6228 \times \ln(L/B) + 1.1594$

WILLIAN JIMENEZ OROZCO  
TEC. DE ENSAYOS DE MATERIALES  
JINLAB S.A.C.






TESIS : "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO PEDREGAL KM 1055, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA"

AUTORA : CALLE GIRON, LIZ YASMINA

FECHA DE INFORME: JULIO -2023

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO TOTAL DE HUMEDAD DE UN SUELO  
( NTI' 339.127 )

UBICACIÓN : AA.HH SEÑOR DE LOS MILAGROS CASTIUA

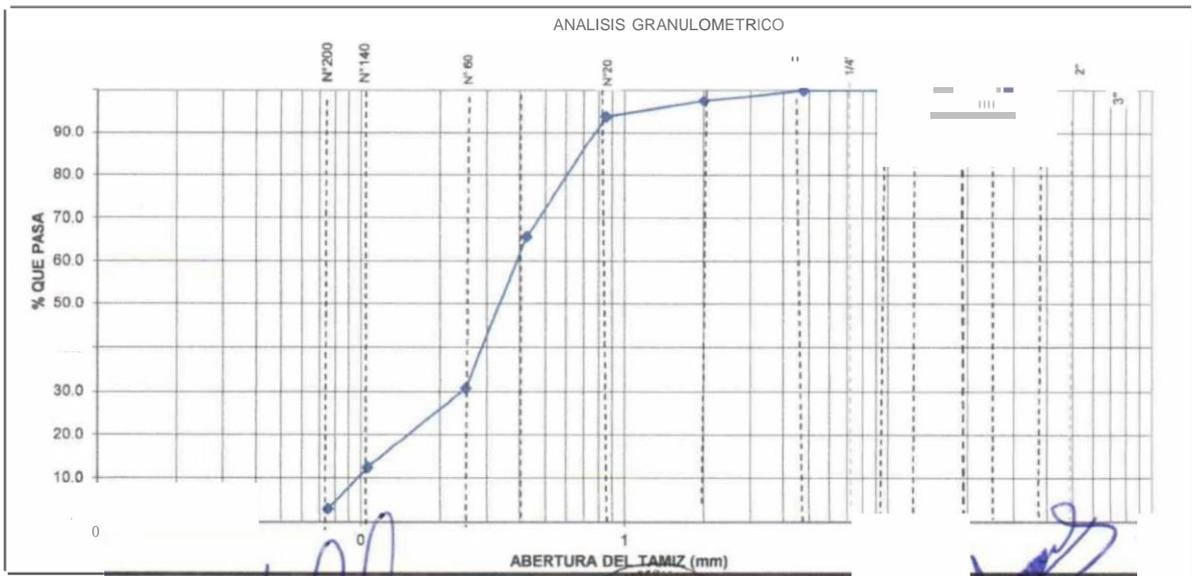
IDENTIFICACION	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	PESO SUELO HUMEDO + TARA (gr)	PESO SUELO SECO + TARA (gr)	PESO TARA (gr)	PESO AGUA (gr)	PESO SUELO SECO (gr)	% DE HUMEDAD
C-4	M-1	OJO-1.00.	581.80	562.10	145.30	19.70	416.80	4.0

  
WILLIAN JIMENEZ OROZCO  
TEC. DE ENSAYOS DE MATERIALES  
JINLAB S.A.C.



  
FERNANDO ORDINOLA  
Ingeniero Geólogo  
Reg. CIP N° 184090  
JINLAB S.A.C.

TESIS	"EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAUUCAS PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO PEDREGAL KM 1055,DISTRITO DE TAMBOGRANDE ,PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA"					
AUTORA	CALLE GIRON , LIZ YASMINA			FECHA: JULIO- 2023		
METOOO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128)						
Calicata : C - 5 Muestra : M - 1 Profundidad : 0.00 - 1.50						
TAMICESASTM	ABERTURA (mm.)	PESO RETENIDO (gr)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJEACUMULADO		DESCRIPCION DE LA MUESTRA
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)	
3"	75					13200
2"	50					13200
1 1/2"	37.5					4.70
1"	25.0					TAMAFIO MAXIMO
3/4"	19.0					%DE GRAVA
1/2"	12.5					%DE ARENA
3/8"	9.5					% PASANTE N' 200
4	4.75	0.0	0.0	0.0	1000	I.L
10	2.00	32	2.4	2.4	976	LP
20	0.850	4.8	36	61	939	I.P
40	0.425	37.2	282	342	65.8	CLASIFIC. SUCS
60	0.250	46.1	34.9	692	308	CLASIFIC AASHTO
140	0.106	24.3	18.4	876	124	010 0.124
200	0.075	12.3	9.3	969	31	030 0.176
BANDEJA		41	31	1000		060 0.369
						OBSERVACIONES
						ARENAUMOSA



WILLIAN JIMENEZ OROZCO  
TEC. DE ENSAYOS DE MATERIALES  
JINLAB S.A.C.



CY ROBERT

TESIS "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO PEDREGAL KM 1055, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA"

AUTORA: GALLE GIRON, LIZ YASMINA FECHA: JULIO 2023

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

Calicata : C - 5  
 Muestra : M - 1  
 Profundidad : 0.00 - 1.50

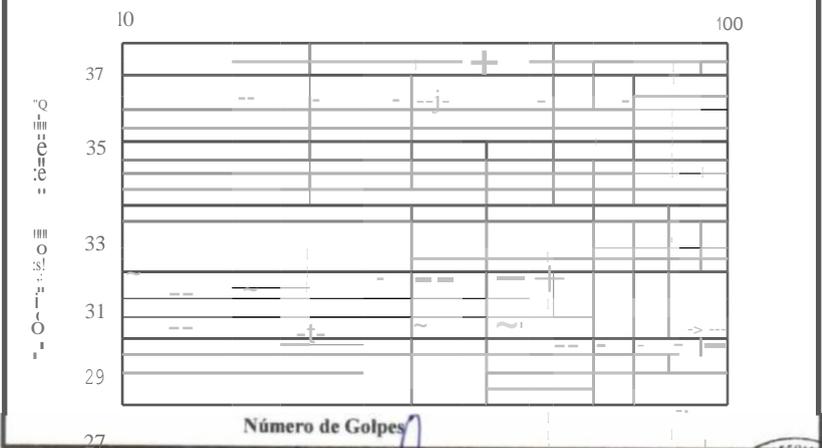
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)

Nº	MUESTRA	1	2	3
1	Tara Nº			
2	Peso de la Tara grs.			
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.			
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.			
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.		NP	
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.			
7	Humedad (5) / (6) x 100 %			
8	Nº. De Golpes			

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)

Nº	MUESTRA	1	2	3	4
	Tara Nº				
2	Peso de la Tara grs.				
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.				
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.				
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.		NP		
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.				

7 Humedad (5) / (6) x 100 %  
 Promedio de Límite Plástico :



RESULTADOS

LL	
L.P.	0
IP	NP

*Willian Jimenez Orozco*  
 WILLIAN JIMENEZ OROZCO  
 TEC. DE ENSAYOS DE MATERIALES  
 JINLAB S.A.C.



*Fernando Zordinola*  
 .....;e· ·R-oeÉRr.....  
 FERN NO Z ORDINOLA  
 Ingeniero Geólogo  
 Reg. CIP N° 184090

TESIS "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO PEDREGAL KM 1055, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA"

<b>AUTORA</b>	CALLE GIRON, LIZ YASMINA	FECHA DE INFORME: JULIO- 2023
<b>UBICACIÓN</b>	CASERIO PEDREGAL KM 1055	
<b>CALICATA</b>	C 5	
<b>MUESTRA</b>	M -1	
<b>PROFUNDIDAD (m)</b>	0.00-1.50	Humedad Natural %4.70

NTP 339.171

METODO DE ENSAYO ESTANOAR DE CORTE DIRECTO

Dimensiones del Material

Nro Ensayo	Altura de la Muestra (an)	Diámetro de la Muestra (cm)	Tipo de la Muestra
1	2000	6.000	Prisma
2	2.000	6.000	Prisma
3	2.000	6.000	Prisma

Parámetros Iniciales

Nro Ensayo	Peso Suelo Humado + Contenedor (g)	Peso Suelo Seco + Contenedor (g)	Peso Contenedor (g)	% Humedad
1	166800	160.530	27.390	4.71
2	174.200	167.640	28.120	4.70
3	158.500	152.550	26.550	4.72

Parámetros Finales

Nro Ensayo		Peso Anillo (g)	Peso Suelo (g)	p Humed.	j, Seca
1	248.000	143.040	104.960	1.458	1.392
2	253.100	149.044	104.056	1.445	1.380
3	253.300	149.043	104.257	1.448	1.383
			P Promedio.	1.450	1.385

  
WILLIAN JIMENEZ OROZCO  
TEC. DE ENSAYOS DE MATERIALES  
JINLAB S.A.C.



  
.....PeR v -óeeRi".....  
FERNANDEZ ORDINOLA  
Ingeniero Geólogo  
Reg. CIP N° 184090  
JINLAB S.A.C.



TESIS "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO PEDREGAL KM 1055, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA"

<b>AUTORA</b>	CALLE GIRON, LIZ YASMINA	FECHA DE INFORME: JULIO 2023
<b>UBICACIÓN</b>	CASERIO PEDREGAL KM 1055	
<b>CALICATA</b>	e -1	
<b>MUESTRA</b>	M - 1	
<b>PROFUNDIDAD(m)</b>	0.00-3.00	Humedad Natural %4.70

NTP 339.171

METODO DE ENSAYO ESTANCAR DE CORTE DIRECTO

Dimensiones del Material			
Nro Ensayo	Altura de la Muestra (an)	Diámetro de la Muestra (an)	Tipo de la Muestra
1	2.000	6.000	Prisma
2	2.000	6.000	Prisma
3	2.000	6.000	Prisma

Parámetros Iniciales				
Nro Ensayo	Peso Suelo Hurnedo + Contenedor (g)	Peso Suelo Seco + Contenedor (g)	Peso Contenedor (g)	%Humedad
1	166.800	160.530	27.390	4.71
2	174.200	167.640	28.120	4.70
3	158.500	152.550	26.550	4.72

Parámetros Finales					
Nro Ensayo		Peso Anillo (g)	Peso Suelo (g)	p Humed.	j) Seca
1	248.000	143.040	104.960	1.458	1.392
2	253.100	149.044	104.056	1.445	1.380
3	253.300	149.043	104.257	1.448	1.383
			p Promedio.	1.450	1.385

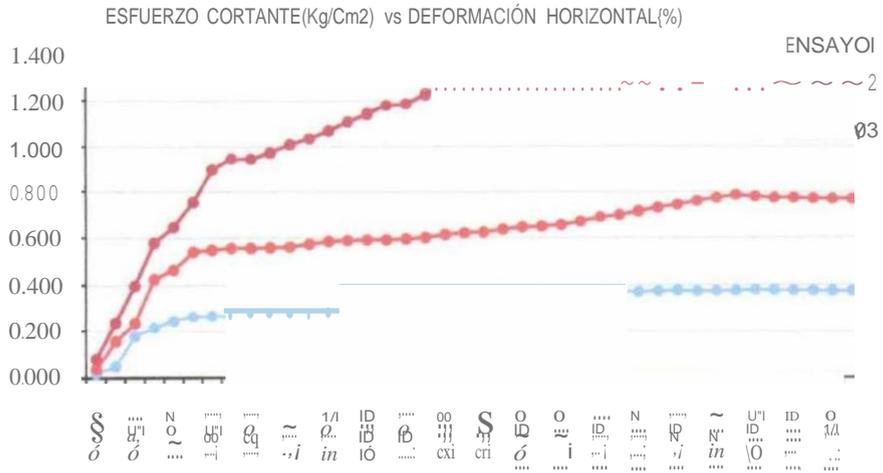
  
**WILLIAN JIMENEZ OROZCO**  
 TEC. DE ENSAYOS DE MATERIALES  
 JINLAB S.A.C.



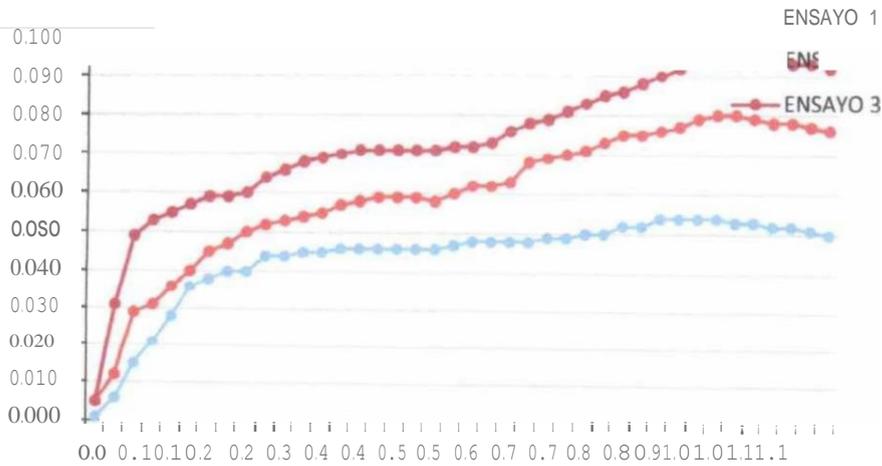
  
 .....PER y aa.eRT.....  
**FERNANDEZ ORDINOLA**  
 Ingeniero Geólogo  
 Reg. CIP N° 184090  
 JINLAB S.A.C.



ENSAYO DE CORTE DIRECTO



DEFORMACIÓN VERTICAL(Cm) vs DEFORMACION HORIZONTAL(%)



  
 WILLIAN JIMENEZ OROZCO  
 TEC. DE ENSAYOS DE MATERIALES  
 JINLAB S.A.C.

  
 PERCY R. E. OROINOLA  
 Ingeniero Geólogo  
 Reg. CIP N° 184090  
 JINLAB S.A.G.



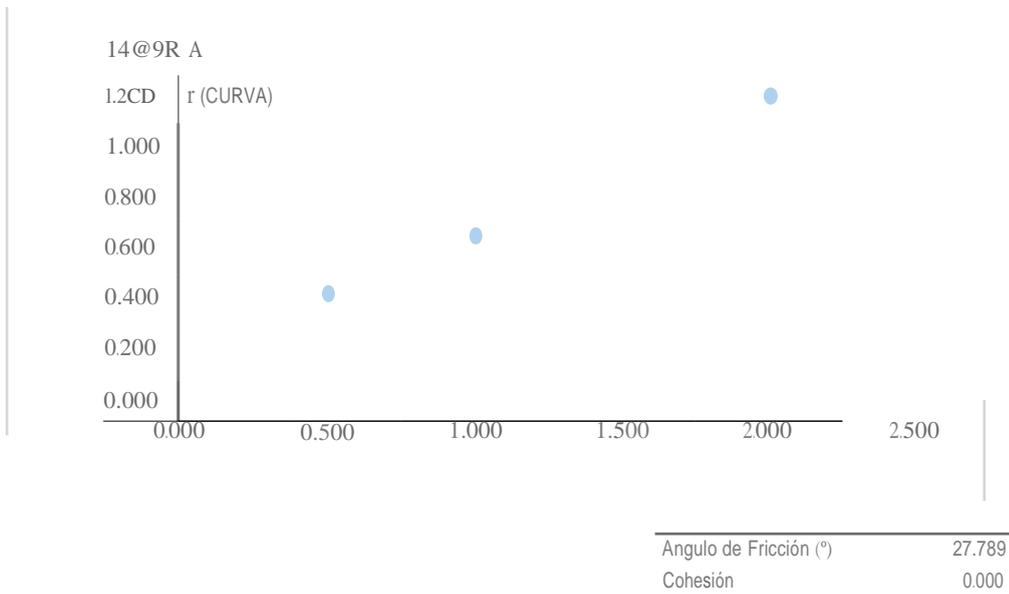


Laboratorio, Ingeniería y Construcción

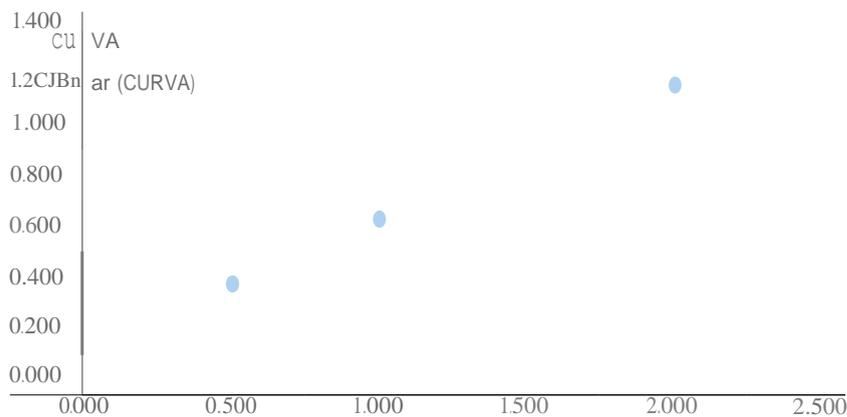
- LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO.
- CONTROL DE CALIDAD.
- CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES.
- SERVICIOS DE INGENIERIA.

### ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ESFUERZO CORTANTE(Kg/Cm2) vs ESFUERZO NORMAL MÁXIMO(Kg/Cm2)

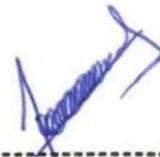


ESFUERZO CORTANTE(Kg/Cm2) vs ESFUERZO NORMAL MINIMO(Kg/Cm2)



  
WILLIAN JIMENEZ OROZCO  
TEC. DE ENSAYOS DE MATERIALES  
JINLAB S.A.C.



  
PERCY ROBERT  
FERNANDEZ ORDINOLA

959735627

jnlabsac.2021@gmail.com

AA.HH Los Ángeles - MZ Q Lote 03 - Piura - Piura

Jinlab SAC

RUC: 20607512478



TESIS	'EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA OPTIMIZAR el SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO PEDREGAL, KM 1055, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA'
AUTORA	CALLE GIRON, UZ YASMINA
UBICACIÓN	CASERIO PEDREGAL, KM 1055

Teoría de Terzagui para capacidad de carga  
Asenlam, según Harr 1966

Calicata : C-5  
Muestra : M -1  
Profundidad : 0.00 - 1.50

CAPACIDAD DE CARGA Y PRESION ADMISIBLE POR RESISTENCIA

Tipo de Cimentación	Dimensiones		Parámetros			Factores de Carga			Factores de Forma			Resultados		
	Profundidad (m)	Lado B (m)	Longitud L (m)	Peso y (g/cc)	Colección c (g/cm <sup>2</sup> )	Ángulo de fricción (°)	N <sub>e</sub>	N <sub>q</sub>	N <sub>y</sub>	S <sub>y</sub>	S <sub>q</sub>	S <sub>e</sub>	Q <sub>c</sub> (Ultimo)	P <sub>a</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
zapata Cuadrada	2.00	100	100	1450	0.00	27.699°	14.19	597	261	0.60	1.36	1.12	243	0.81
	2.00	120	120	1450	0.00	27.699°	14.19	597	261	0.60	1.36	1.42	245	0.82
	2.00	150	150	1450	0.00	27.699°	14.19	597	261	0.60	1.36	1.42	248	0.83
	2.00	180	180	1450	0.00	27.699°	14.19	597	261	0.60	1.36	1.42	251	0.84
	2.00	200	200	1450	0.00	27.699°	14.19	597	261	0.60	1.36	1.42	253	0.84
Cimiento Condo	2.00	100	500	1450	0.00	27.699°	14.19	597	261	0.92	1.10	1.10	204	0.68
	2.00	120	500	1450	0.00	27.599°	14.19	597	261	0.90	1.10	1.10	210	0.70
	2.00	150	500	1450	0.00	27.699°	14.19	597	261	0.88	1.12	1.13	219	0.73
	2.00	180	500	1450	0.00	27.699°	14.19	597	261	0.86	1.15	1.15	227	0.76
	2.00	2.00	500	1450	0.00	27.599°	14.19	597	261	0.84	1.16	1.17	233	0.78

Observaciones de Cálculo:  
SE CONSIDERÓ FALLA LOCAL EN LO CUAL SE REDUCIÓ SU ÁNGULO DE FRICCIÓN (φ) Y COHESIÓN (C)  
CORTE DIRECTO - ÁNGULO DE FRICCIÓN φ=27.699° - COHESIÓN (C)=0.000

  
WILLIAN JIMENEZ OROZCO  
TEC. DE ENSAYOS DE MATERIALES  
JINLAB S.A.C.

  
FERNANDEZ OROINOLA  
Ingeniero Geólogo  
Reg. CIP N° 184090  
JINLAB S.A.C.

TESIS : "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO PEDREGAL KM 1055, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA"

AUTORA : CALLE GIRON, LIZ YASMINA

FECHA DE INFORME: JULIO -2023

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO TOTAL DE HUMEDAD DE UN SUELO  
( NTI' 339.127 )

UBICACIÓN : AA.HH SEÑOR DE LOS MILAGROS CASTIUA

IDENTIFICACION	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	PESO SUELO HUMEDO + TARA (gr)	PESO SUELO SECO + TARA (gr)	PESO TARA (gr)	PESO AGUA (gr)	PESO SUELO SECO (gr)	% DE HUMEDAD
C-5	M-1	OJO- 1.00.	581.80	562.10	145.30	19.70	416.80	4.7

  
WILLIAN JIMENEZ OROZCO  
TEC. DE ENSAYOS DE MATERIALES  
JINLAB S.A.C.



  
FERNANDO ORDINOLA  
Ingeniero Geólogo  
Reg. CIP N° 184090  
JINLAB S.A.C.

Figura N° 35: Normas legales

e,..... Ju.....a*jlInlo*20ot	NORMAS	LEGALES
		<p style="text-align: center;"><b>NORMA O\$.100</b></p> <p style="text-align: center;"><b>COHSIOERACIONES BÁSICAS DE DISENO DE INFRAESTRUCTURA SANITARIA</b></p> <p><b>1. INFORMACION BÁSICA</b></p> <p><b>1.1. Previsión ecnue Oeasatres</b> 01101 desgo-s                      l:n b.ssc; rlonn c10nr pilJ of p,oyccst oo                      bo&lt; ovjkkJar a vvtncr hddac o&amp;s&amp;tcml: arle &amp;rtua                      aone-s c,eemergencias cs&amp; arldo sistemas i elObles en                      su oeración. sin descucsar el asoeeto ceoremece. Se                      detlefl ollellAr. fi Ern)rttir de AQUIL IA r. ....                      l)ilil(d s rvjco. fca e, ructu* Cl, .tiii ooni                      con ibre nibitio&amp;id) tira su ul u c10n</p> <p><b>1.2. Peno-do de diseno</b>                      Pa.a proyeaas de poblec,ones o oud des. si como                      pa. pioyocfoe de mejo,am1on10yfo emuhec,on de tlfVi-                      cios en o- n11rrop e cl' . l p odod . lio                      oará hjado oor el 1Yoyccl:-a llizanoo un proced1mcn10                      Que0arar Lee os portodos opt1rros para caca oomporente                      de los slr.ten,as</p> <p><b>1.3. Pobl&amp;olón</b>                      L.,pohl nión furur lllil 1p r,ode) <b>re diseño conside-</b>                      rado do'-a lGular</p> <p>a, r á..ldose d asemamtemos humanos e,t.r.tentes,                      al crecimiento debefA es: r acorde con el p n regulact r y                      LOS p,c,gr~~ Cle dCS,n 0110 Teg lOnu l \$l !&lt;; hubie-e; en                      caso do no Q.Xi;t,r ó:stOli, se dobo, cnor en cuonlil la&amp;                      carect mtKas do lli ci ~ los raaorshl-tó'loos &amp;oc,o                      eoonomico, su tende"lCl.a d desarrollo y o:ros Cf.H! e pu                      dieten ODlen,e,(                      bl TlATA d nueV111s Mb,Ittaones Ar viv ndu                      d l lber con r, rs por lo n 11) lJJA (i i,d,et 8 h bl                      Tl0:0</p> <p><b>1.4. Dotación de A ua</b>                      doI cióri pr o diar l por <b>habitante, se</b>                      ríiar . b&gt; lMt a un l'uaio &lt;le COtISu nos l ni u m                      justif cado. liUST nlll.00 e infom111.ClonH ~-adlll4'oas eom                      probJdas                      ~ se cornprooara la no ex1stencie de estudlOs de consu-                      mo y no so lu ~,auo su 01-0CUC100, se conJldOt ro por                      lo tnenoo pttm ~;t n,nll cor con &gt;ene s dotncilii rj lll .n                      domciOn dGl 19() l1mb li ~ño y 220 l1h;ib/d t'n                      cf ma t 'l'p&amp;ado y ldo                      Pa,a programar, do Vll'londa cor otea de a'ea menor                      o 9L181 a 90 m2 lea dotaanon, l10lBn de 120 l"81&gt;t en                      l fo y et. l so l'h d en dime - Mplado y cAlldo.                      ~ \$lSlom, d ab t mlomo ind ~ por ~ *                      do~ p r e mión c:\$l0, o pi, .t,u; pclble.l.\$ w ~~~~~                      tíirá une do;aoón enve 30 y 50 l'h&amp;b'd 191ipecvu-en1e</p>



O fundido por: ICG • Instituto de la Construcción y Gerencia  
 -w.collllll\lccjon.org llc:g cgma lotg /Tewfax: +21 •78t6



**1.5. Variaciones de Consumo**

Se darán cuenta de las variaciones de consumo, referidos al período de un año, en los meses de mayor consumo. Los coeficientes de las variaciones de consumo, referidos al período de un año, serán los que se establezcan en los planes de abastecimiento de agua potable.

De lo contrario se podrán considerar los siguientes coeficientes:

- Máximo anual de la demanda diaria: 1,3
- Máximo anual de la demanda horaria: 1,8 a 2,5

**1.6. Demanda Contra incendio**

a) Para habilitaciones urbanas en poblaciones menores de 10,000 habitantes, no se considera obligatorio demanda contra incendio.

b) Para habilitaciones en poblaciones mayores de 10,000 habitantes, deberá adoptarse el siguiente criterio:

- El caudal necesario para demanda contra incendio, podrá estar incluido en el caudal doméstico; debiendo considerarse para las tuberías donde se ubiquen hidrantes, los siguientes caudales mínimos:

- Para áreas destinadas a
  - Para áreas destinadas a
- les: 30 l/s.

**1.7. Volumen de Contribución**

El volumen de contribución de cada hidrante será el que se establezca en los planes de abastecimiento de agua potable.

**1. GENERALIDADES**

Se refieren a las actividades básicas de operación y mantenimiento preventivo y correctivo de los principales elementos de los sistemas de agua potable y alcantarillado, tendientes a lograr el buen funcionamiento y el incremento de la vida útil de dichos elementos.

Cada empresa o la entidad responsable de la administración de los servicios de agua potable y alcantarillado, deberá contar con los respectivos Manuales de Operación y Mantenimiento.

Para realizar las actividades de operación y mantenimiento, se deberá organizar y ejecutar un programa que incluya: inventario técnico, recursos humanos y materiales, sistema de información, control, evaluación y archivos, que garanticen su eficiencia.

**2. AGUA POTABLE**

**2.1. Reservorio**

Deberá realizarse inspección y limpieza periódica a fin de localizar defectos, grietas u otros desperfectos que pu-

deberá realizarse inspecciones rutinarias y periódicas para localizar probables roturas, y/o fallas en las uniones o materiales que provoquen fugas con el consiguiente deterioro de pavimentos, cimentaciones, etc. De detectarse aquellos, deberá reportarse a fin de realizar el mantenimiento correctivo.

**Tuberías y Accesorios de Agua Potable**

Deberá realizarse inspecciones rutinarias y periódicas para localizar probables roturas, y/o fallas en las uniones o materiales que provoquen fugas con el consiguiente deterioro de pavimentos, cimentaciones, etc. De detectarse aquellos, deberá reportarse a fin de realizar el mantenimiento correctivo.

A criterio de la dependencia responsable de la operación y mantenimiento de los servicios, deberá realizarse periódicamente, muestreos y estudios de pitometría y/o detección de fugas; para determinar el estado general de la red y sus probables necesidades de reparación y/o ampliación.

Deberá realizarse periódicamente muestreo y control de calidad del agua en puntos estratégicos de la red de distribución, a fin de prevenir o localizar probables focos de contaminación y tomar las medidas correctivas del caso.

La periodicidad de las acciones anteriores será fijada en los manuales respectivos y dependerá de las circunstancias locales, debiendo cumplirse con las recomendaciones del Ministerio de Salud.

**a) Operación**

Toda válvula o hidrante debe ser operado utilizando el dispositivo y/o procedimiento adecuado, de acuerdo al tipo de operación (manual, mecánico, eléctrico, neumático, etc.) por personal entrenado y con conocimiento del sistema y tipo de válvulas.

Toda válvula que regule el caudal y/o presión en un sistema de agua potable deberá ser operada en forma tal que minimice el golpe de ariete.

La ubicación y condición de funcionamiento de toda válvula deberán registrarse convenientemente.

**b) Mantenimiento**

Al iniciarse la operación de un sistema, deberá verificarse que las válvulas y/o hidrantes se encuentren en un buen estado de funcionamiento y con los elementos de protección (cajas o cámaras) limpias, que permitan su fácil operación. Luego se procederá a la lubricación y/o engrase de las partes móviles.

Se realizará inspección, limpieza, manipulación, lubricación y/o engrase de las partes móviles con una periodicidad mínima de 6 meses a fin de evitar su agarrotamiento e inoperabilidad.

De localizarse válvulas o hidrantes deteriorados o agarrotados, deberá reportarse para proceder a su reparación o cambio.

Los equipos de bombeo serán operados y mantenidos siguiendo estrictamente las recomendaciones de los fabricantes y/o las instrucciones de operación establecidas en cada caso y preparadas por el departamento de operación y/o mantenimiento correspondiente.

**3. MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE ELIMINACIÓN DE EXCRETAS SIN ARRASTRE DE AGUA.**

**3.1. Letrinas Sanitarias u Otros Dispositivos**

El uso y mantenimiento de las letrinas sanitarias se realizará periódicamente, citándose a las disposiciones del Ministerio de Salud. Para las letrinas sanitarias públicas deberá establecerse un control a cargo de una entidad u organización local.





4. ALCANILIA (IL-AC)O

4.1. Il. libé-.at: V O&ma.- d.t. In,ipm.:ci6t, d& Alc:Imllil-  
rillll,ih.  
Dellera elecruarse insl)90Clón y lmpiaze p ódica  
anual dlt l&S tl,beria,s / cámara da hllfipe;x:loo, para evi-  
tar posibles ooshu:caatffe:l por e.Li,fl'iaicaión di' rsn u  
olnj,-  
En f.l.& ipooos ds IIMa :e debe'lá i-am,ifim la perio-  
dickiad de la llill)ia.za: a debido a la BD'imulacio cu' arena  
'f/O tierra llfSSl- )Of el ~ijua.  
i - - ll'CClono- qit, =e 1)-% ,an delbor.ir1 = r  
ateooidas a la bf&Wdoo posible u izBldo hsrrememss,  
equipos ,j método~ adecuados.  
oowa eatlo-e ij:erio,i - enfe llMtorme,s- QJa.QrQS  
do l:t\$ ;,c,i-id:idos do -nt«oiMi,Q,110. a r,n do 0)J10eor 0l  
estado deoon59rv.u;1611 y con clones dal 61:t;t-a.

Estudios que aseguren la calidad y cantidad que requiere el sistema, entre los que incluyan: identificación de fuentes alternativas, ubicación geográfica, topografía, rendimientos mínimos, variaciones anuales, análisis físico químicos, vulnerabilidad y microbiológicos y otros estudios que sean necesarios.

La fuente de abastecimiento a utilizarse en forma directa o con obras de regulación, deberá asegurar el caudal máximo diario para el periodo de diseño.

La calidad del agua de la fuente, deberá satisfacer los requisitos establecidos en la Legislación vigente en el País.

4. CAPTACIÓN

El diseño de las obras deberá garantizar como mínimo la captación del caudal máximo diario necesario protegiendo a la fuente de la contaminación.

Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones generales:

4.1. AGUAS SUPERFICIALES

a) La toma de agua superficial deberá estar protegida por un sistema de captación que asegure la calidad y cantidad que requiere el sistema, entre los que incluyan: identificación de fuentes alternativas, ubicación geográfica, topografía, rendimientos mínimos, variaciones anuales, análisis físico químicos, vulnerabilidad y microbiológicos y otros estudios que sean necesarios.

4.2. AGUAS SUEJTEAAANE.AS

Las aguas subterráneas deberán ser captadas de la zona de recarga, a través de pozos o galerías, evitando la contaminación de las napas.

4.2.1. Pozos Profundos

a) Los pozos profundos deberán ser perforados por métodos que aseguren la calidad y cantidad que requiere el sistema, entre los que incluyan: identificación de fuentes alternativas, ubicación geográfica, topografía, rendimientos mínimos, variaciones anuales, análisis físico químicos, vulnerabilidad y microbiológicos y otros estudios que sean necesarios.

b) La ubicación de los pozos deberá ser determinada a través de estudios geológicos, hidrogeológicos y geotécnicos, considerando las condiciones de instalación, construcción, mantenimiento y explotación, para evitar problemas de contaminación y otros riesgos.

d) Durante la perforación del pozo se deberá controlar la calidad del agua que se está perforando, para evitar contaminación y otros riesgos.

e) Los pozos profundos deberán ser diseñados considerando las condiciones de instalación, construcción, mantenimiento y explotación, para evitar problemas de contaminación y otros riesgos.

f) Toda obra de captación de aguas subterráneas deberá ser diseñada, construida y explotada de acuerdo a las normas vigentes.

II.3. OBRAS DE SANEAMIENTO

NORMA OS.010

CAPTACION Y CONDUCCION DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. OBJETIVO

El presente objetivo tiene como finalidad definir los requisitos mínimos para la captación y conducción de agua para consumo humano.

2. ALCANCES

Está destinada a los requisitos mínimos de diseño y construcción de las obras de captación y conducción de agua para consumo humano, en las condiciones de operación y mantenimiento.

3. FUENTE

Las fuentes de agua para consumo humano deberán ser captadas de las zonas de recarga, a través de pozos o galerías, evitando la contaminación de las napas.



Difundido por: CG • Instituto de Construcción y Gerencia  
www.co-construccion.org | 111:9 cgmall.org | Titleiax: 421 - 7896

**autorización del Ministerio de Agricultura. Así mismo, concluida la construcción y equipamiento del pozo se deberá**

salg' 1.---r.e.r --lc-- ..1.\c'ln"-rfmlq----1--m  
ta realiza las operacone9 ele excavaaón y revestimiento de p.QZO señalándose a manera de referencia l.50 m

en K, f1--1-1d-d -tvII- ..1-- --... -"II"m d  
la méxilFB profundidad que técnicamente se pueda exca  
,lll por debajo de nivel estaaoo

o) El revest,menco de pozo excavado deberá ser con enlos ciego de concreto del bpo deslizante o fijo halla el n1v- estaaón y cxi abet1uras pe, debajo de él

un/-tc'lii:a00.tr- -- -ctgbe- C~fier-r  
,mpte- mantenimiento asr como para- pos.ble pro-  
lond- n en el futuro

El motor de la bQ1rb8 puede t.v nst,alaOo en  
--f--ietl--.0-10--+-:ar>a-r: t.1-0 -1-1 ---  
med.1das de seguridad llSra evitar la (X)ltamonaclOn tier  
agua

g) Loa pazos deberan contar cxi sellos 98-tancs ce rrenilose la boca con una tapa hermetca pera e at la contammaoOn de a0ij fero asr como BCOldto'l- perso-  
naes La cul-erta pozo deberá sobres 050 m como  
m,n1mo. cxi relación a nvet de nundac1On

1) Todo pozo une vez terminada su constructOn. de-  
berá ser someLdo a una prueba de rendim1enco para

determinar su caudal de ellplolaoon y es caracsensuces  
téooeas-le fu eqL1Jjarne o  
l) Durante a cons-c-c\*)n del pozo y pruebas de ren-

d,m ento se debe11- tomar muestras oe agua a de de  
arm,nar su idao y conveniencia de utilizac. n

4.2.3. Galerías Fiitranes

a) Las galerías ltrantes ser1n a.senadas pre.1o estu-  
dio de BCUEido a la ubicaOOn del nivel de la r,apa ren-  
cmento det aoultero - corte geolOg1oo Obl1r1do med&nt-  
eJtcavaciones de prueba

b) Le tubena a empleaiae deberá colocarse con jun-  
tas no estancas > que asegure su alineem1e1to

e) El ares l' rrente o-oundante a la lUbeta se foonará  
con gra-a selecc1oSida y lavada de graniAometria Y es  
pesoc adecuado a las carader1st cas del teireno y á las  
perracone, de la t1bera

d) Se p,oveera eamaras de Inspeaon espact1adlas 001  
ven,entamente en func.on del dlam tro de tuerta que  
permua una operaClOn y manten1mento adecuado

0 66l Yeloodad má.x.ma en 109 conductos a de

f) La zona de capiaoon deber.. estar adecuad mente  
proteg da para El1tar la cont1amnactOn de las aguas sub  
terráneas

g) Ourenia la constllcctOn <le as gaerla9 y l)Uebaa  
de rendim1ento se debela tonw mue,lrBB de agua a r n  
de determ su cañdad y a convenienaa de u101ZBclOn

4.14 MananUstes

a) La 95!Nc a de captaaón S19 comwura para o  
ner el t1xmo rendim1ento del a1ora m1ento

b) En -<llloello de las estructuras de captad deb&-  
ran Pfe,erse vélvuas acces.onoe tuberta de l p.eza  
rebese y l1d>8 de InspeCC1OO con todas s p,Olecaón a

(e) -sl- -ff- O1:r:- de conducClOn se nstala,a su  
e-Orresponclente canasbla

d) la zona de captaaOn deberá 99 adecuadamente  
prollQ,1a cara e1ta, la contSYWac:100 <le las seuas  
&tcJebll'ca ten0- capaes de drenaje en ta plitto wpe  
---, lr-u2a -a>.,C~ pa,a 11>:1a1 la ceruamme-

5 CONDUCCIÓN

Se denomna obras de conaucctón a las eMructuras y  
elementos qu sarven pera transport -i agua desde la  
captaaOn hasta al reservooe o panta de tratarme o  
La llllruaúra deoera u ner capac1dad pa,a conducir como  
m,n,mo el caudal má mo 10

5.1 CONOUCCION POR GRAVEDAD

5.1.1 Cenases

a) La- caracterisuces y malar con que se cons u-  
)s' r11, cacaes. MFAO OPTAICOMOSik-s eo fi-and00 al caudal  
la calidad del a-ua

ero-or-:Sv-lk;:~ng~l - ns~ ---od-O &iep,:f5 n  
e) tos cana es deberén - dsenados y construdos,  
lenoendo en cuenta lti conenc mW!!! seguridad que ga-  
ranlucen su funcionamiento permanente y preserven ra  
cañdad y calidad del agua

1U :? 1"ubenas

a) Para d,se "lo oe la condúOC1Oo on tuber1aa se len-  
d- en cuenta as condaones topogr&f1caas caracte-  
r-silcas ~ suelo, ~a cum3,t--a de la zona a lln de d&-  
ter-n- t~did ~e e,,g <Jil:rrp("Oduelr depo ..tos  
er-r:r.a l~uril~SS:'!~i"ij>1 60 mll

En los t.bosd9 oonaeto 3 1  
En lUbol.:e llbbe,to-c&lle1rto ace,oy f>VC 5 ms

Para otros matenalea debe1ll 'Ustt,carae ls veloo1dad  
máxma adms e  
d) Para el cálc1fo h1dréut1co de laJ tube ,as traba  
Jen e Ma

como canal ae fcaHn enda la fclfillula d nning  
con 109 91gu,en es coef.ae tes de rugosidad.

Albes!!H:emer; y PVC 00 0  
erro Fundido concte o 00 ~

Para o 08 matera esdeoeratust'ca se os coeficien-  
lell de rugosidad

Jo ae...:r1ne--1-1---n tt-1 t- - - - -r:- - \*e'fil' ct-  
ap -e la ()mula oe Hszen , w,1 ms se uttlzarén .os  
<f'i!~-----o f-C-e- % e-----/i=: ser~ge:i'  
Jus 'l'car l1tcncamente el valk ut a<10

iABLAN"f

5.ºVd'á! lJol:ltrE.Jr~p~i.ttAM~

TIPO DE TUBERIA	C
Acero sin costura	120
Acero soldadocn espical	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Poliétileno AsbestoCemento	140
Poliétileno de vinilidilPVCi	150

5.1.1. Aooeaor1os

a) VélvUas de 11re  
En as - de oo 1duc1ón b:0f gravedad y o bom-  
oeo se colocr n -álvuaa eJClractoras:l a,, cuando haya  
cambio de d1r,cc en los tramos cxi pend,enia post-va  
En lo9 am9 de pend eme u onne se colocrán cada  
2.0 kn como má,mo  
s hut,era gun peligro oe colap-o de tUDetta a cau  
Y del mat! ial de la n1MT1& l de la oond1c1ona.. de traba,  
to, ea coccarAn llélvuas de dotle acoOn admrs.on y ex-  
'JU'SJJ'd men1UOnamen10 de la, valvu as ae oetenn,naré  
on l J .auda prt.:ón y d ímetro de ls l1bera

t. VélvUas de purga  
coloCBf á v.vivula" d jurgs en lol pur. os bajo" te  
niendo en con&Jdcrac:on .a .alidad d agua a concl:use y  
la modalCSBd de h1rcionarroento de la línea l&9 v W. las  
de purga se d mens,ona,ar. de acue<do a la velocidad de  
dr 'aje siendo recomendabl que el d1od tro de l  
vé VUla l!oe6 menor que et <dAmetro de tut>-a



Conundido por ICG Instituto de la ConstrucclOn y Gerencia  
www.oonstruccion1 i Telefax 42 - 7896

c) Estas válvulas deberán ser instaladas en cámaras adecuadas, seguras y con elementos que permitan su fácil operación y mantenimiento.

5.2. CONDUCCION POR BOMBEO

a) Para el caso de las líneas de conducción por bombeo, se deberá considerar las medidas recomendadas para el uso de válvulas de retención y de purga del tubo.

5.3. CONSIDERACIONES ESPECIALES

- a) En el caso de sujeción a tuberías de concreto, se deberá considerar el uso de anillos de acero inoxidable para la fijación de las tuberías.
- b) La instalación de tuberías de concreto en zonas de alta humedad o salinidad, se deberá considerar el uso de tuberías de concreto con tratamiento especial.
- c) La instalación de tuberías de concreto en zonas de alta temperatura, se deberá considerar el uso de tuberías de concreto con tratamiento especial.
- d) En el caso de tuberías de concreto, se deberá considerar el uso de tuberías de concreto con tratamiento especial.

O OSARIO

**ACUIFERO.** - Es la zona que contiene agua subterránea.  
**AGUA SUJERRANEA.** - Agua que se encuentra en el subsuelo.  
**ARORA IEHTO.** - Son tuberías de concreto que se utilizan para la conducción de agua.  
**CALIDAD DE AGUA.** - Características físicas, químicas y biológicas del agua.  
**CAUDAL MAXIMO DIARIO.** - Caudal máximo que se puede extraer de un acuífero.  
**OPRESION.** - Presión que se ejerce sobre el agua cuando se bombea o cuando el pozo está cerrado.  
**FILTROS.** - Dispositivos que se utilizan para filtrar el agua.  
**FORRO DE POZOS.** - Es la tubería que se utiliza para la conducción de agua.  
**POZO EXCAVADO.** - Pozo que se forma al excavar el terreno.  
**POZO PERFORADO.** - Pozo que se forma al perforar el terreno.  
**SELLO SANITARIO.** - Elemento que se utiliza para sellar el pozo.  
**TOMA DE AGUA.** - Elemento que se utiliza para tomar agua.

**NORMA OS.030**

AUAACIINAMI l'ffO DI! AGUA PARA CONSUMO HUMANO

**1. ALCANCE**  
t\* No mi... pal los rcxwls, tos mln, m~ gw dego  
omplir 0 s sistem11 de 1-nac, on, ei\_10 y cor\_serv e, on de  
l id. ul del ~" para oonuMO humal'IO

**2. FINALIOAO**  
Los is-na,, d bnacer, ami 10 nen comolunc'6u  
f11U/nr... r HQUM pllri1 C.011.11110 hum nr: !! rDdt! tt  
d.ctrbuOl6n. cor l peo onoi: do ,.or...Co dOcuac.IJ y  
on ril,dOd n c.nna fil.ID p ,, TA conipon&3r IAa vo,!!!  
Ciones de la de~.1dti i... oe~rt,n con, , con 1.1n  
vol1.1nwm adlcOn l par ,:um,nlsro en ease de ern rg&n,  
da como IncondiQ, s: sponlllon tempo, 1 do la fuente d  
but f11O110 y p 11tWlción p11tdl de !! p1111 d  
11ata."Nion10

**3. ASPECTOS GENERALES**

**3.1. terminación del volumen de almacenamiento**  
El volu en deb 4 dete-m.na.t!lecon s curvas de va-  
rLACION de la dom nda nerara dOlas zona!! c **abasteci-**  
miento 6 ese una poolaoonde e racterisic !! **similares.**

**3.2. ubicación**  
Los reservonassediotle ubica(oo e !! broS. El proyec-  
oeeera IncJ.lir un cerco que , pilla el f11Ye acceso a  
la.. 111111118t.10118 ...

**3.3. Eatudloa complementariOs**  
f>arm et d,aollo do 109 roaef 1ori09 do almacon 'l1iOn10  
d ráoon~irco-i Inlorm&Cl6nda la ZDNI id!! oomo  
rotDQrarias &e il. estllid109 de 1opo1>ra1Ja, mecanice de  
sue4oe y cionK de niv IBB fre!!Ucoe, c ,acterf111.1caa  
q-1m,ca1 ddoi suelo y otros que 88 conaJd~enece1>ano

**3.4. Vulner1bil1idad**  
Los es ,vorios no det-er n eM r , iblcados en terre-  
nos &uje os Innuocación, deslizamoentoe ú ouos ,1esgos  
que lecton su aeg.kload

**3.5. Ceael de Vélvul •**  
s valVt.las acce-erlos, y los dspoeJit"OB oe medl.  
aon y coo rol, deberan r "0J" esas en cassetas que permi-  
tan rea 11 ar las laoo,es de operación V maoten<m1ento con  
18Chcd&d.

**3.6. Milnt1n m to**  
So debo provor que tas labor99 do ma.,tonm1 **ento sean**  
e' u da Incaus lm rrupcron ap,pol ngad d l r-  
vtclo Le l telar.lón oebe contar con un s ema de -by  
p sa\* 9"lTe la tuberta de e~raoa y 6811daó oobtee mara.  
d a rnaoenamemmo.

**3.7. Segl.r1r1dPd A...**  
Lo& r9S4trvono1; gle...-00& f1n ;ion ~rCllrúil& pi:ta&  
de aterrizajo ooborán cvmphr s Indrccaconos :ob<0 tu  
s,de eña ac,áo 11'f1B01dBl1 110" 1B utordnd' comp11  
t nll,

**4. VOLUMEN OE ALMACENAMIENTO**  
l-et volumen total da almacoamion **os:tar conlomi**  
do pee el volumen de reguladOn votumBficontra incendio  
V volumen oe reser"a

**4.1. Vowmen de Regulack-n**  
El voll/man de rogulaiion será ca.lct,l do C0.,, e4 d .19ra-  
ma ma&a corr11GPondlentea las va adonea no,, as de la  
demanda

Cuando se c ompuel>a la no dlsponl>11dad de e&ta n  
formación se oot>e.á adopta, como m nom<> :15%  
prof1edio 8/Ual de la oemanda como ~ cudad **0e** rejiu-  
lacion. &empre Q>B e sumIntatro de la ruante de at>asle-  
all 11ento9G8 calculadopara 24 hera9 de fun oneml,eno.  
En caso cor1rario debef aa, determlrnido en función al  
ho,ario del u,yunl tro

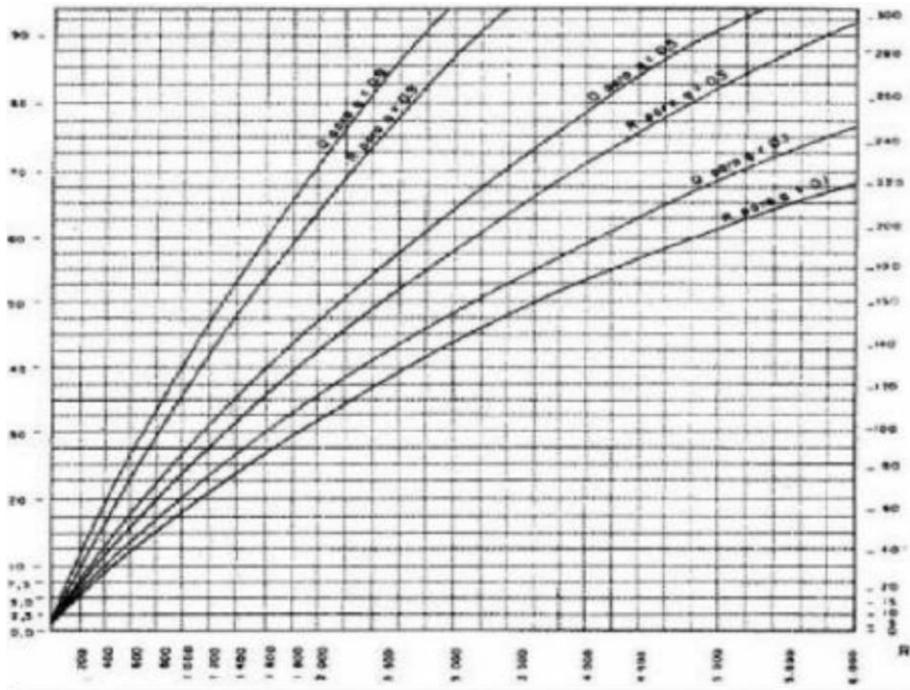
**4.2. VOiumen Contra InC4tncllo**  
El los casos- se col>ldere demanda c;o,te **ncen-**  
do dot>orá , gnareo un l1olum n m n110 " d1cional do  
acuerdo al siguiente cmerlo

La tubería de salida deberá tener como mínimo el diámetro correspondiente al caudal máximo horario de diseño.  
 La tubería de rebose deberá tener capacidad mayor al caudal máximo de entrada, debidamente sustentada.  
 El diámetro de la tubería de desagüe deberá permitir un tiempo de vaciado menor a 8 horas. Se deberá verificar que la red de alcantarillado receptora tenga la capacidad hidráulica para recibir este caudal.  
 El piso del reservorio deberá tener una pendiente hacia el punto de desagüe que permita evacuarlo completamente.  
 El sistema de ventilación deberá permitir la circulación del aire en el reservorio con una capacidad mayor que el caudal máximo de entrada o salida de agua. Estará provisto de los dispositivos que eviten el ingreso de partículas, insectos y luz directa del sol.  
 Todo reservorio deberá contar con los dispositivos que permitan conocer los caudales de ingreso y de salida, y el nivel del agua en cualquier instante.  
 Los reservorios enterrados deberán contar con una cubierta impermeabilizante, con la pendiente necesaria que facilite el escurrimiento. Si se ha previsto jardines sobre la cubierta se deberá contar con drenaje que evite la acumulación de agua sobre la cubierta. Deben estar alejados de focos de contaminación, como pozas de percolación, letrinas, botaderos, o protegidos de los mismos. Las paredes y fondos estarán impermeabilizadas para evitar el ingreso de la napa y agua de riego de jardines.  
 La superficie interna de los reservorios será, lisa y resistente a la corrosión.

**5.2. Instalaciones**

Los reservorios de aguas de entrada, salida, rebose y desagüe deberán contar con las tuberías de entrada, salida, rebose y desagüe. En las tuberías de entrada, salida y desagüe se instalará una válvula de interrupción ubicada convenientemente para su fácil operación y mantenimiento. Cualquier otra válvula especial requerida se instalará para las mismas condiciones.  
 Las bocas de las tuberías de entrada y salida deberán estar ubicadas en posición opuesta, para permitir la renovación permanente del agua en el reservorio.

GRAFICO PARA AGUA CON TEMPERATURA DE 15°C



U .....  
..... junio de 2001

## NORMAS LEGALES

O: Caudal de agua en l/s para e.<1...gubr el juego  
R: Volumen d' agua en m3n ocscujos IXJt tē; nr.,  
g: Factor do Aptlamiento  
g - 0.9 Co~clo  
g - 0.5 Modio  
g - 0.1 Poco Compae10  
**R: Riesgo, volumen aparent** l incGnd10 en m3

**ICG**

Difundido por: ICG • In,tiMo de la Construcción yGerencia  
WWW.contSINCclof,Olg / lcg 1~1Nlle019 fT Itfax : 421 • 7896

## OS.050

### REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

#### INDICE

	PÁG.
1. OBJETIVO	2
2. ALCANCE	2
3. DEFINICIONES	2
4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA OISE-O	2
4.1. Levantamiento Topográfico	2
4.2. Suelos	3
4.3. Población	3
4.4. Caudal de Diseño	3
4.5. Análisis Hidráulico	3
4.6. Diámetro Mínimo	4
4.7. Velocidad	4
4.8. Presiones	4
4.9. Ubicación y distribución de tuberías	5
4.10. Válvulas	6
4.11. Hidrantes	6
4.12. Anclajes y Compensación	6
5. CONEXIÓN PREVIAS	6
5.1. Dirección	6
5.2. Eclimaciones de la Conexión	6
5.3. Ubicación	6
5.4. Diámetro Mínimo	6
Anexo:	
Esquema Sistemático de Tuberías Principales y Ramas Distribuidoras de Agua	7



**OS.050**  
**REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO**

**1. OBJETIVO**

Fijar las condiciones exigibles en la elaboración de 10\$ proyectos hidráulicos de redes de agua para consumo humano.

**2. ALCANCES**

Esta Norma fija los requisitos mínimos a los que deben sujetarse los diseños de redes de distribución de agua para consumo humano en localidades mayores de 2000 habitantes.

**3. DEFINICIONES**

**Conexión predial simple.** Aquella que suve a un solo usuario

**Conexión predial múltiple.** Es aquella que sirve a varios usuarios

**Elementos de control.** Dispositivos que permiten controlar el nulo de agua.

**Hidrante.** Grifo

contra incendio.

**Rede de distribución.** Conjunto de tuberías pncipeles y ramales distribuidores que penniten abaslecer de agua para consumo humano a las viviendas.

**Ramal distribuidor.** Es l red que es alimentooa Poi' una tubería prncipal, se ubica en la vereda de los lotes y abastece a una o mis viviendas.

**Tubería Principal.** Es la tubería que forma un circuito de abastecimiento de agua cerrado y/o abierto y que puede o no abastecer a un ramal distribuidor.

**Caja Poruimedidor.** Es la cámara en donde se ubicará e instalará el medidor

**Profundidad.** Diferencia de n l entre l superllde de terreno y la generatriz Infe lor ntema de la tuberla (clave de la tube.rla).

**Recubrimiento.** Diferencia de nivel ntre la superficie de terreno y la g ncratriz superior externade la tuberla (ciave de la tubería).

**Conexión Domicllarla de Agua Potable.** Conjunto de elementos sanit.atlos ncorporados al sistema con la finalidad de abastecer de agua a cada lote.

**Medidor.** Elemento ue registra el volumen de agua que pasa a través de él.

**4. DISPOSICIONES ESPECIFICAS PARA DISEÑO**

**4.1 Levantamiento Topográfico**

La Informaciótopográfü:a para la e abolación de proyectos Inciwá.

Plano de lotzacin con curvas de nivel cada 1 m. indicando la ubicación y detalles de los se1V1Clos existentes y/o C\Jalquet referencia lmonante.

2

**ICG**

Difundido por: ICG • IMliMo dt la Construección 'IGroncla  
vW.W.Coi\$11\|CeLoó\,o.lgieg ~ gnull..org Ttltlu: 421 • T896

Perfil longitudinal a nivel del 8J del trazo de las tuberías principales y/o ramales distribuidores en todas las calles del área de estudio y en el eje de la vía donde técnicamente sea necesario.

Secciones transversales de todas las calles. Cuando se utilicen ramales distribuidores, mínimo 3 cada 100 metros en terrenos planos y mínimo 6 par cuadra donde exista desnivel pronunciado entre ambos frentes de calle y donde exista cambio de pendiente. En Todos los casos deben incluirse nivel de lotes.

Perfil longitudinal de los tramos que sean necesarios para el diseño de los empalmes con la red de agua existente.

Se ubicará en cada habilitación un BM auxiliar como mínimo y dependiendo del tamaño de la habilitación se ubicarán dos o más, en puntos estratégicamente distribuidos para verificar las cotas de cajas a instalar

#### 4.2 Suelos

Se deberá reahzar el reconocimiento general del terreno y el estudio de evaluación de sus características, considerando los siguientes aspectos:

Determinación de la agresividad del suelo con indicadores de PH, sulfatos, cloruros y sales solubles totales  
Otros estudios necesarios en función de la naturaleza del terreno, a criterio del consultor.

#### 4.3 Población

Se deberá determinar la población y la densidad poblacional para el periodo de diseño adoptado.

La determinación de la población final para el periodo de diseño adoptado se realizará a partir de proyecciones, utilizando la tasa de crecimiento distrital y/o provincial establecida por el organismo oficial que regula estos indicadores

#### 4.4 Caudal de diseño

La red de distribución se calculará con la cifra que resulte mayor al comparar el gasto máximo horario con la suma del gasto máximo diario más el gasto contra incendios para el caso de habilitaciones en que se constata demanda contra incendio.

#### 4.5 Análisis hidráulico

Las redes de distribución se proyectarán, en principio y siempre que sea posible en circuito cerrado formando malla. Su dimensionamiento se realizará en base a cálculos hidráulicos que aseguren caudal y presión adecuada en cualquier punto de la red debiendo garantizar en lo posible una mesa de presiones paralela al terreno.

Para el análisis hidráulico del sistema de distribución, podrá utilizarse el método de Hardy Cross o cualquier otro equivalente

Para el cálculo hidráulico de las tuberías, se utilizarán fórmulas reconocidas. En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la tabla No 1. Para el caso de tuberías no contempladas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado del coeficiente de

**OS.050 REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO**

fricción. las tuberías y accesorios a uúllzar deberán cumpl con las normas écnicas peruanas vigentes y aprobadas por el ente respectivo.

**ABLA N° 1**  
**COEFICIENTES DE FRICCIÓN "C" EN LA FÓRMULA**  
**DE HAZEN V WILLIAMS**

TIPO DE TUBERIA	e'
Acero soldado en espiral	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Plástico de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido dúctil con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Potlatino	140
Policloruro de vinilo (PVC)	150

**4.6 Diámetro mínimo**

El diámetro mínimo de las tuberías principales será de 75 mm para uso de vivienda y de 150 mm de diámetro para uso industrial.

En casos excepcionales de bidamente fundam ntados, podrá aceptarse tramos de tuberías de 50 mm de diámetro con una longitud máxima de 100 m si son alimentados por un solo extremo ó de 200 m si son alimentados por los dos extremos, siempre que la tubería de alimentación sea de diámetro mayor y dichos tramos se localicen en los límites inferiores de las zonas de presión.

El valor mínimo de diámetro efectivo en un ramal distribuidor de agua será el determinado por el cálculo hidráulico. Cuando la fuente de abastecimiento es agua subterránea, se adoptará como diámetro nominal mínimo de 38 mm o su equivalente.

En los casos de abastecimiento por piletas el diámetro mínimo será de 25 mm.

**4.7 Velocidad**

La velocidad máxima será de 3 m/s.

En casos justificados se aceptará una velocidad máxima de 5 m/s.

**4.8 Presiones**

La presión estática no será mayor de 50 m en cualquier punto de la red. En condiciones de demanda máxima hora, la presión dinámica no será menor de 10 m.

En caso de abastecimiento de agua por piletas, la presión mínima será 3,50 m a la salida de la pileta.

#### 4.9 Ubicación y reemplazamiento de tuberías

Se analizarán las secciones transversales de las calles del proyecto, siendo necesario analizar el trazo de las tuberías nuevas con respecto a otros servicios existentes y/o proyectos.

En todos los casos las tuberías de agua potable se ubicarán, respecto a las redes eléctricas, de telefonía, conductos de gas u otros, en forma tal que garantice una instalación segura

- En las calles de 20 m de ancho o menos, las tuberías principales se proyectarán a un lado de la calzada como mínimo a 1.20 m del límite de propiedad y de ser posible en el lado de mayor altura, a menos que se justifique la instalación de 2 líneas paralelas.

En las calles y avenidas de más de 20 m de ancho se proyectará una línea a cada lado de la calzada cuando no se consideren ramales de distribución.

El ramal distribuidor de agua se ubicará en la vereda, paralelo al frente del lote, a una distancia máxima de 120 m, desde el límite de propiedad hasta el eje del ramal distribuidor.

- La distancia mínima entre los planos verticales tangentes más próximos de una tubería principal de agua potable y una tubería principal de aguas residuales, instaladas paralelamente, será de 2 m, medido horizontalmente.

En las vías peatonales, pueden reducirse las distancias entre tuberías principales y entre éstas y el límite de propiedad, así como los recubrimientos siempre y cuando:

Se diseñe protección especial a las tuberías para evitar su fisuramiento o ruptura.

Si las vías peatonales presentan elementos (bancas, jardines, etc) que impidan el paso de vehículos.

La mínima distancia horizontal medida entre ramales distribuidores y ramales colectores, entre ramal distribuidor y tubería principal de agua o alcantarillado, entre ramal colector y tubería principal de agua o alcantarillado, ubicados paralelamente, será de 0,20 m. Dicha distancia debe medirse entre los planos tangentes más próximos de las tuberías.

En vías vehiculares las tuberías principales de agua potable deben proyectarse con un recubrimiento mínimo de 1 m sobre la clave del tubo. Recubrimientos menores, se deben justificar. En zonas sin acceso vehicular el recubrimiento mínimo será de 0,30 m.

El recubrimiento mínimo medido a partir de la clave del tubo para un ramal distribuidor de agua será de 0,30 m.

#### 4.10 Válvulas

La red de distribución estará provista de válvulas de interrupción que permitan aislar sectores de redes no mayores de 500 m de longitud.

Se proyectarán válvulas de interrupción en todas las derivaciones para ampliaciones.

Las válvulas deberán ubicarse, en principio, a 4 m de la esquina o su proyección entre los límites de la cañada y la vereda.

Las válvulas utilizadas tipo reductoras de presión, aire y otras, deberán ser, instaladas en cámaras adecuadas, seguras y con elementos que permitan su fácil operación y mantenimiento.

Toda válvula de interrupción deberá ser instalada en un alotamiento para su aislamiento, protección y operación.

Deberá evitarse los "puntos muertos" en la red. De no ser posible, en aquellos de cotas más bajas de la red de distribución, se deberá considerar un sistema de purga.

El ramal distribuidor de agua deberá contar con válvula de interrupción después del empalme a la tubería principal.

#### 4.11 Hidrantes contra incendio

Los hidrantes contra incendio se ubicarán en tal forma que la distancia entre dos de ellos no sea mayor de 300 m.

Los hidrantes se proyectarán en derivaciones de las tuberías de 100 mm de diámetro o mayores y llevarán una válvula de compuerta.

#### 4.12 Anclajes y Empalmes

Deberá utilizarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio de tubería, válvula e hidrante contra incendio, considerando el diámetro, la presión de prueba y el tipo de terreno donde se instalarán.

El empalme del ramal distribuidor de agua con la tubería principal se realizará con tubería de diámetro mínimo igual a 63 mm.

### CONEXIÓN PREDIAL

#### 5. 5.1 Diseño

Deberán proyectarse conexiones prediales simples o múltiples de tal manera que cada unidad de uso cuente con un elemento de medición y control.

#### 5.2 Elementos de la conexión

Deberá considerarse:

- Elemento de medición y control. Caja de medición
- Elemento de conducción. Tuberías
- Elemento de empalme

#### 5.3 Ubicación

El elemento de medición y control se ubicará a una distancia no menor de 0,30 m del límite de propiedad izquierdo o derecho, en área pública o común de fácil y permanente acceso a la entidad prestadora de servicio, (excepto en los casos de vivienda remota en los que podrá ubicarse únicamente en el interior del predio).

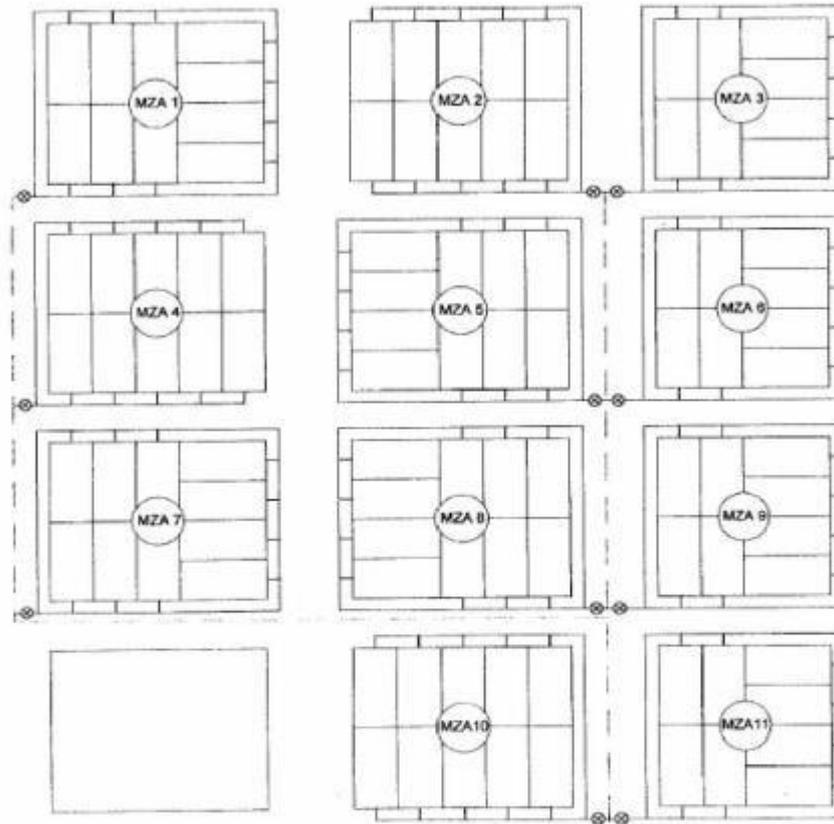
#### 5.4 Diámetro mínimo

El diámetro mínimo de la conexión predial será de 12,50 mm.



## ANEXO

### ESQUEMA SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN CON TUBERÍAS PRINCIPALES Y RAMALES DISTRIBUIDORES DE AGUA



#### LEYENDA:

Tubería Principal de Agua



Ramal Distribuidor de Agua



Válvulas de Compuerta





Figura N° 36: Plano de Ubicación y Localización

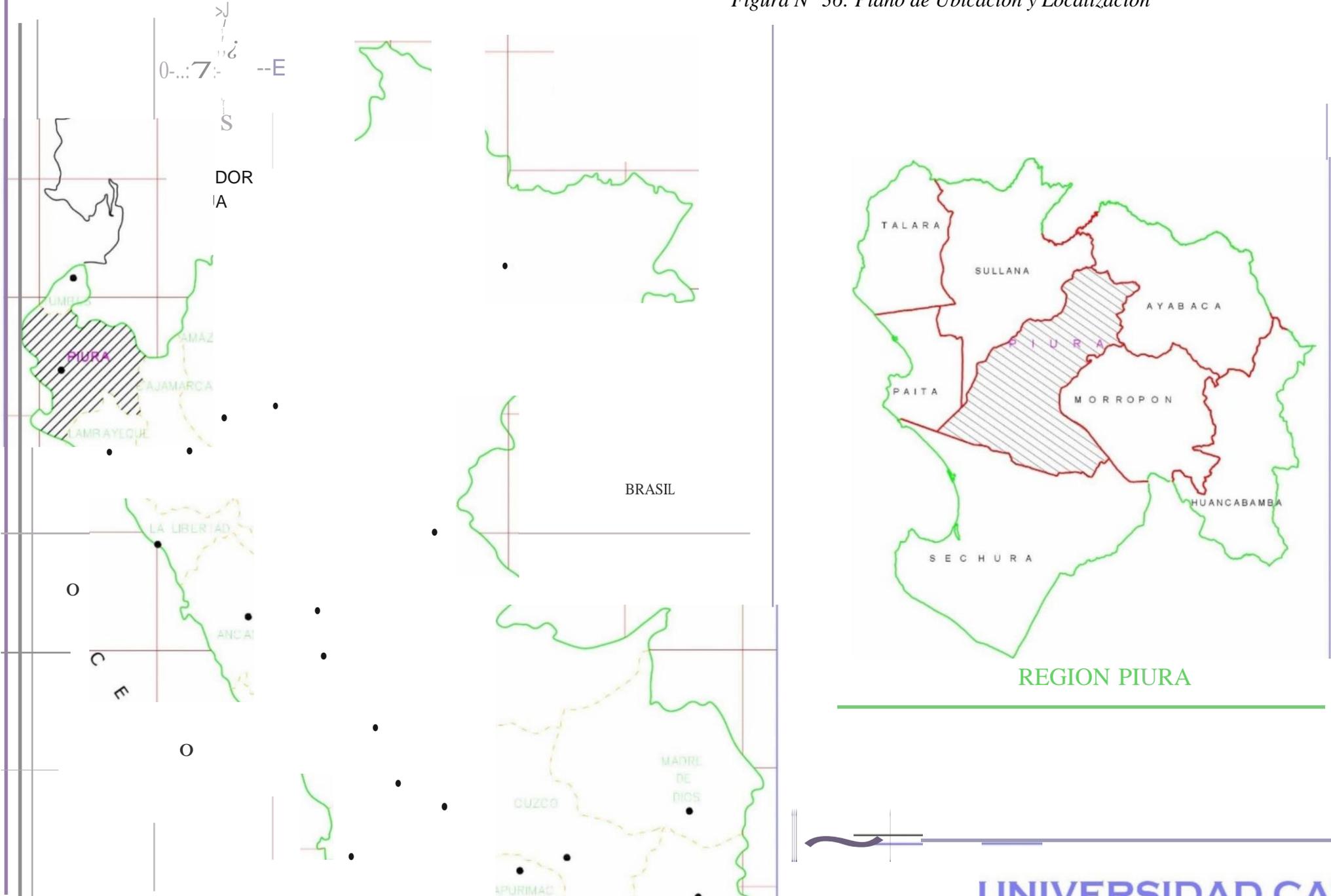
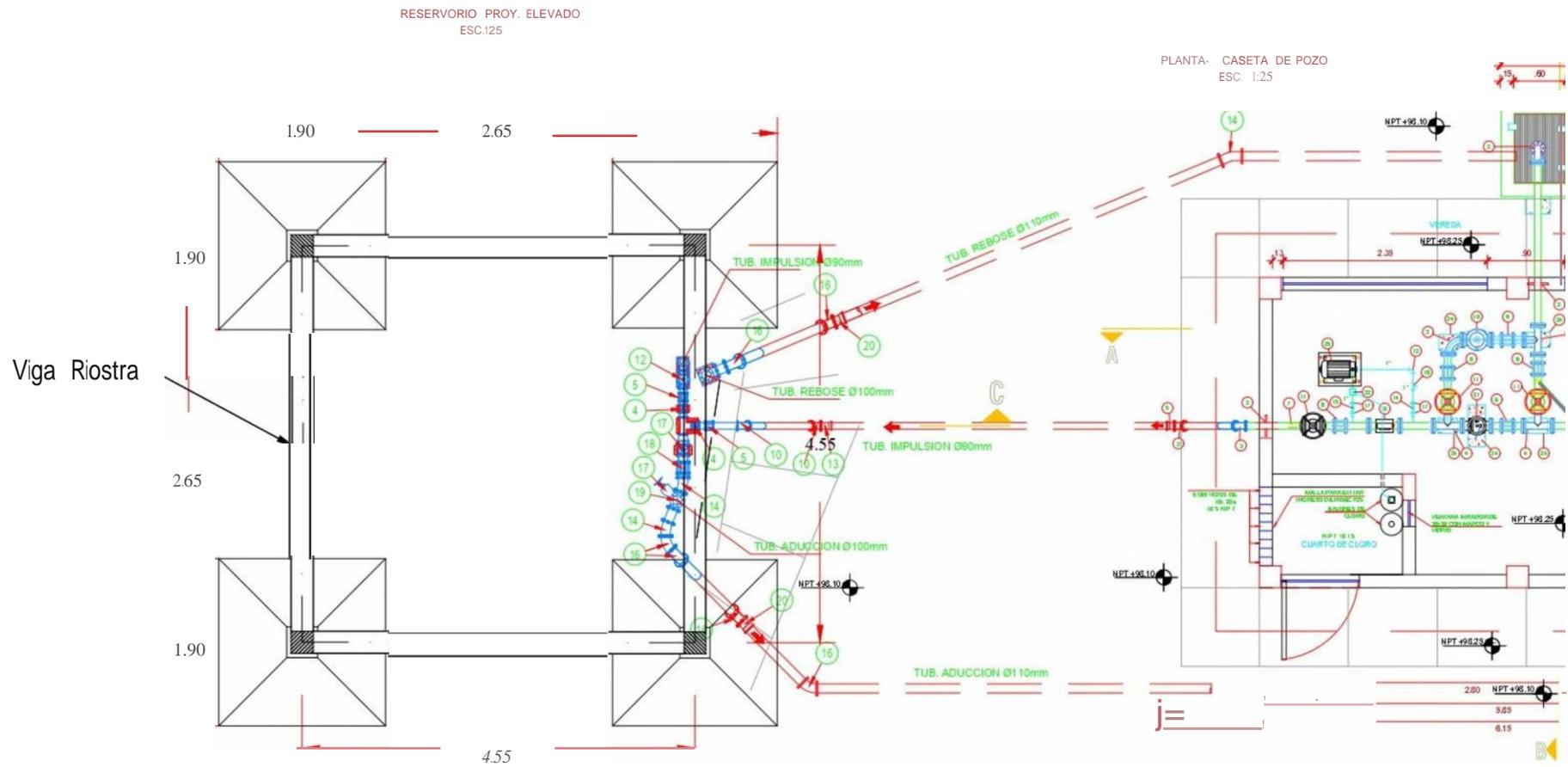


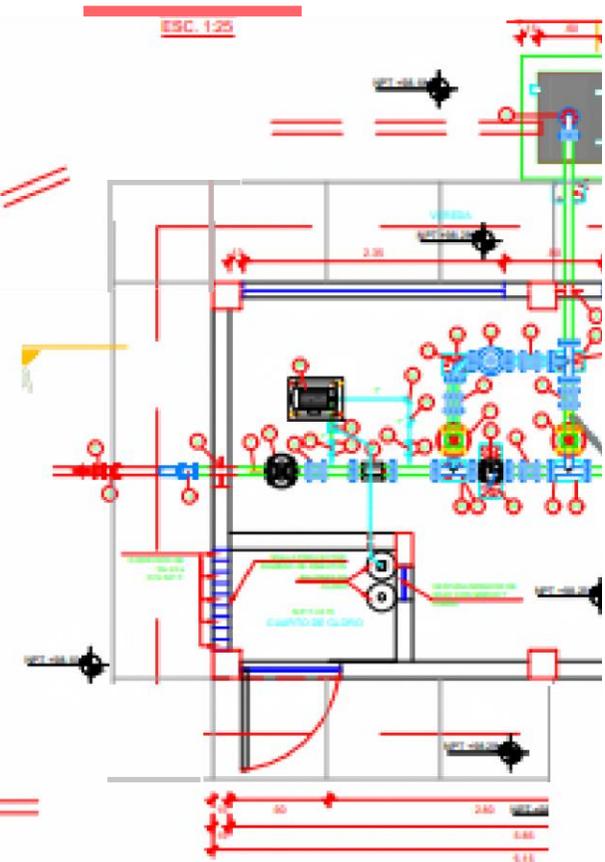
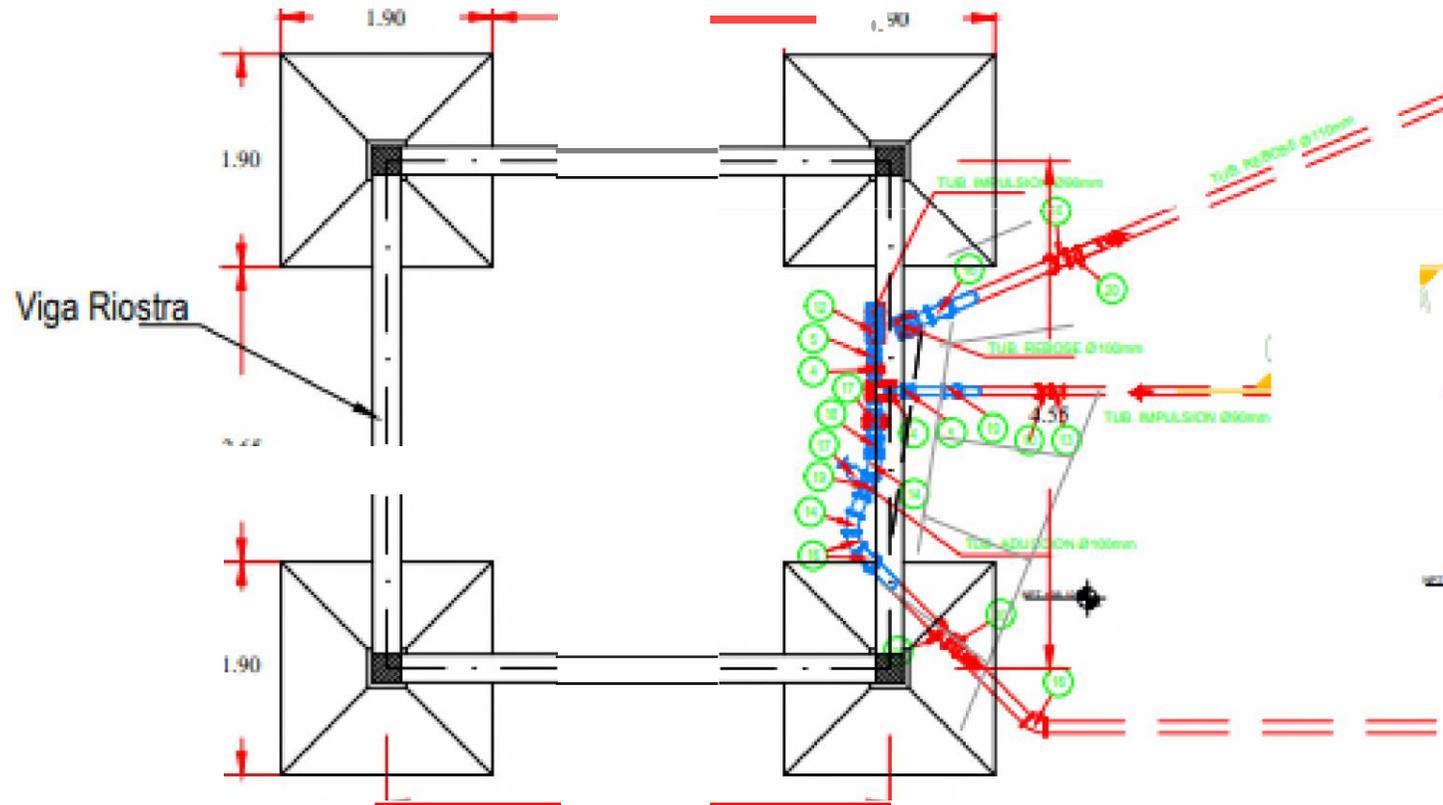
Figura N° 37: Plano Caseta de pozo



L E Y E N D A	
1	CONJUNTO MOTOR BOMBA SUMERGIBLE
2	BRIDA SOLDAR Y EMPERNAR

L E Y E N D A P L A N T A - C A S E T A D E P O Z O	
1	CONJUNTO MOTOR BOMBA SUMERGIBLE
2	BRIDA SOLDAR Y EMPERNAR

**RESERVOIRIO PROY. ELEVADO**  
**ESC. 1:25**



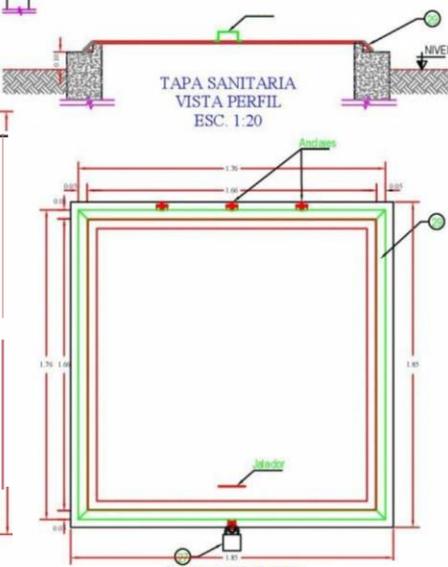
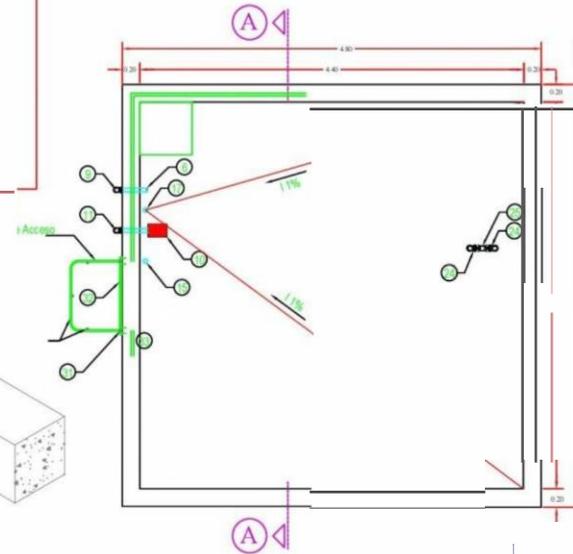
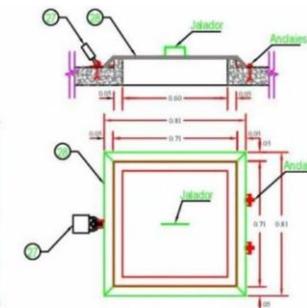
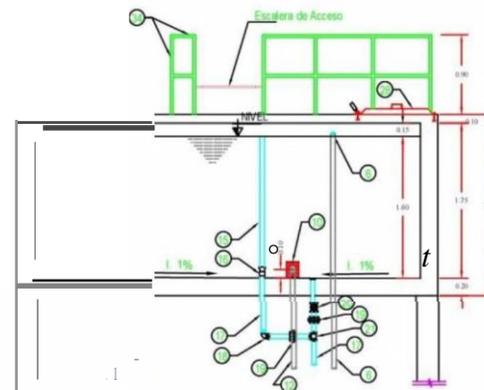
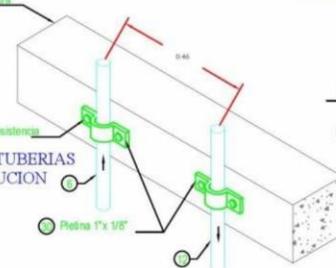
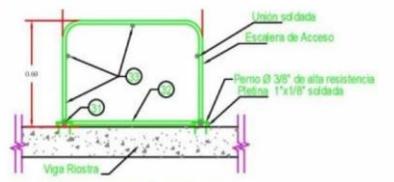
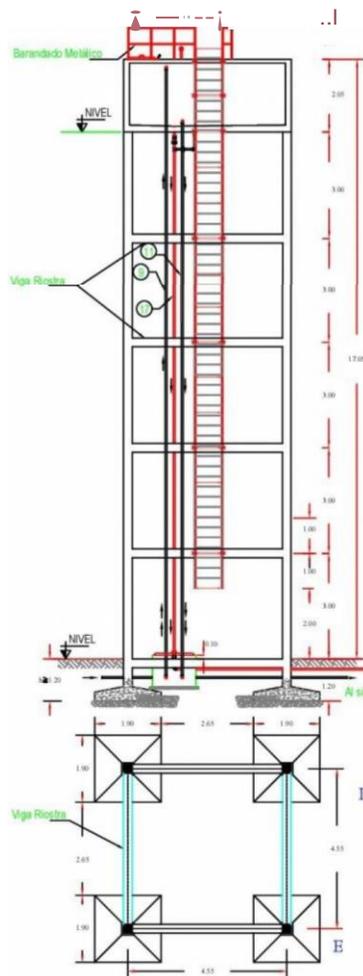
**LEYENDA RESERVOIRIO PROY. ELEVADO IN**

CLASIFICACION	DESCRIPCION	DIAMETRO
○	ESCALERA TIPO ANILLO	
○	APORTE DE CONCRETO	
○	ARMADURA PARA TABIQA	
○	REJILLA DE COMPUERTA	
○	UNION FLEXIBLE TIPO BRANCA	

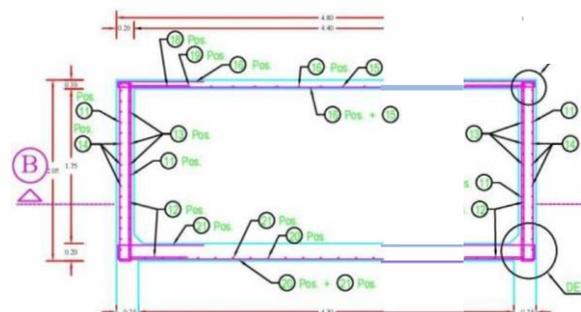
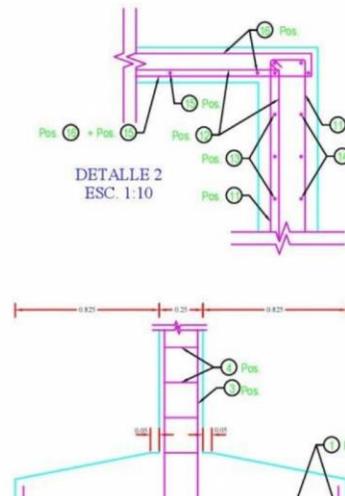
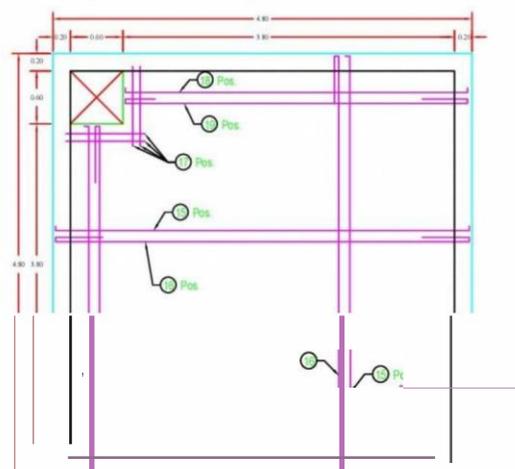
**LEYENDA PLANTA - CAJETA DE POZO**

○	CONJUNTO MOTOR BOMBA SENSIBLE
○	BRIDA FLOTANTE Y ESPERANZA
○	CODO DE F" FOG. BRIGADO
○	TIE DE F" FOG. BRIGADO
○	TRANSICION DE F" FOG. CAMPANA BRIG
○	UNION FLEXIBLE





1	Cámara	Carretel
2		Carretel
3		Codo de
4		Trasisco
6	Ingreso	Tubería
7		Válvula
8		Unión Lx
9		Codo 90°
10	Salida	Cabecera
11		Codo 90°
12		Tubería
13		Válvula
15	Rebose y Limpieza	Tubería
16		Trasisco
17		Tubería
18		Codo 90°
19		Carretel
20		Válvula
21		Tee FG
22		Tubería
23	Ventilación	Tubería
24		Codo 90°
25		Tee FG
26		Malla M8
27	Seguro	Candado
28		Tapa Me
29		Tapa Me
30		Platina +
31	Acceso y Protección	Tubería
32		Tubería
33		Tubería
34		Tubería



Resistencia Normativa FG02
Resistencia Acero A90
Dosificación IP A'
Dosificación IP C'
Dosificación IP S'
Recubrimiento zapatas
Recubrimiento losas
Recubrimiento vigas y columnas
Recubrimiento paredes