



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

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

**DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA EL
CENTRO POBLADO SAN LUIS DEL DISTRITO DE
FRÍAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO
DE PIURA, PARA MEJORAR SU INCIDENCIA EN LA
CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022**

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

AUTOR

LOPEZ ORTIZ, ANGEL MARTIN

ORCID: 0000-0003-1653-0922

ASESOR

LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE – PERÚ

2022

1. Título de la Tesis.

Diseño del sistema de agua potable para el centro poblado San Luis del distrito de Frías, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, para mejorar su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2022

2. Equipo de trabajo

AUTOR

López Ortiz, Ángel Martín

ORCID: 0000-0003-1653-0922

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,

Piura, Perú

ASESOR

León De Los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ciencias e

Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú

JURADO

Mgr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID ID: 0000-0001-9298-4059

Presidente

Mgr. Cordova Cordova Wilmer Oswaldo

ORCID ID: 0000-0003-2435-5642

Miembro

Mgr. Bada Alayo, Delva Flor

ORCID ID: 0000-0002-8238-679X

Miembro

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

Presidente

Mgtr. Cordova Cordova Wilmer Oswaldo

Miembro

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

Miembro

Ms. Gonzalo Miguel León De Los Ríos

Asesor

4. Agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

A Dios padre todo poderoso por todo, por prestarme a una inigualable madre quien ha sabido inculcarme los mejores valores desde infante, por llenarme de fe y sabiduría en todo momento.

A la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote (Uladech – Filial Piura), por contar con excelentes catedráticos los cuales me pulieron a lo largo del camino para culminar así satisfactoriamente con la carrera profesional de Ingeniería Civil.

A mis Ángeles, por darme tanto amor y protegerme desde el cielo.

A mi Madrecita hermosa y bella a quien amo con toda mi existencia, quien, con su inmenso amor, comprensión, ejemplo de lucha constante, sacrificio y de grandes valores ha sabido guiarme para ser cada día un mejor ser humano.

A mi hija Alba Sofía por ser quien con su inmenso amor y sonrisas me recarga de energía para seguir siempre adelante.

Dedicatoria

A Dios, a nuestra madre virgen Tequatlasupe y a mi madre es a quienes dedico este trabajo de investigación ya que no sería posible sin su apoyo constante durante todo este tiempo ¡muchas gracias mi Luz!

5. Resumen y abstract

Resumen

El informe de esta investigación se realiza en el centro poblado San Luis ya que no cuenta con un sistema básico de abastecimiento de agua potable y tiene como **problema de la investigación:** ¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el centro poblado San Luis del distrito de Frías, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, mejorará su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022? Debido a la problemática tenemos como **objetivo general:** Diseño del sistema de agua potable para el centro poblado San Luis del distrito de Frías, provincia de Ayabaca del departamento de Piura, para la mejora de su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022. La **metodología** de esta investigación es de tipo descriptiva, explicativa, de nivel cualitativo, cuantitativo, de diseño no experimental y de corte transversal. Los **resultados** son: Será un diseño de sistema de gravedad con tratamiento el cual contará con una captación, una red de conducción, un reservorio apoyado, una red de aducción, una red de distribución y 28 conexiones domiciliarias, en **conclusión**, este proyecto se realiza respetando la norma técnica de diseño del ministerio de vivienda y normas vigentes actuales para lograr un eficiente diseño básico para el centro poblado San Luis de Frías, se tiene en cuenta el análisis hidráulico.

Palabras clave: Abastecimiento de agua potable, Diseño del sistema de agua potable, Condición sanitaria.

Abstract

The report of this investigation is carried out in the San Luis population center since it does not have a basic drinking water supply system and has as a research **problem of the investigation**: Will the design of the drinking water supply system for the San Luis population center of the district of Frías, province of Ayabaca, department of Piura, improve its impact on the sanitary condition of the population – 2022? Due to the problem, we have as a **general objective**: Design of the drinking water system for the San Luis population center of the district of Frías, province of Ayabaca of the department of Piura, for the improvement of its incidence in the sanitary condition of the population – 2022. The **methodology** of this research is descriptive, explanatory, qualitative, quantitative, non-experimental and cross-sectional. The **results** are: It will be a gravity system design with treatment which will have a catchment, a conduction network, a supported reservoir, an adduction network, a distribution network and 28 household connections, in **conclusion**, this project is carried out respecting the technical design standard of the Ministry of Housing and current standards to achieve an efficient basic design for the San Luis de Frías population center, the hydraulic analysis is taken into account.

Keywords: Drinking water supply, Design of the drinking water system, Sanitary condition.

6. Contenido

1. Título de la Tesis.....	ii
2. Equipo de trabajo.....	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor.....	iv
4. Agradecimiento y/o dedicatoria	v
5. Resumen y abstract.....	vii
6. Contenido	ix
7. Índice de gráficos, tablas, cuadros e imágenes.....	xi
I. Introducción.....	15
II. Revisión de literatura.....	18
2.1. Antecedentes.....	18
2.2. Bases teóricas de la investigación	29
III. Hipótesis	57
IV. Metodología.....	57
4.1. Diseño de investigación.....	57
4.2. Universo y muestra.....	57
4.3. Definición y operacionalización de variables.....	59
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	61
4.5. Plan de análisis	62
4.6. Matriz de consistencia	63
4.7. Principios éticos.....	65
V. Resultados.....	67
5.1 Resultados.....	67
5.2 Análisis de los resultados	75
VI. Conclusiones.....	77
VII. Referencias bibliográficas	79
Anexos	81
Anexo N° 1: Normas legales.....	82
Anexo N° 2: Documento de zonificación.	96
Anexo N° 3: Fichas Técnicas	98
Anexo N° 4: Instrumentos de recolección de datos.....	104
Anexo N° 5: Consentimiento informado.....	108
Anexo N° 6: Informe Topográfico.....	112

Anexo N° 7: Panel fotográfico.....	122
Anexo N° 8: Informe Técnico de estudio de suelos.....	136
Anexo N° 9: Resultados de Análisis físicos – químicos y microbiológico.	190
Anexo N° 10: Centros poblados del distrito de Frías.....	193
Anexo N° 11: Cálculos.....	195
Anexo N° 12: Planos.....	209

7. Índice de gráficos, tablas, cuadros e imágenes

Índice de gráficos

Gráfico N.º 1: Resultados en porcentaje respecto a la cantidad de agua.	71
Gráfico N.º 2: Resultados en porcentaje respecto a la calidad de agua.	72
Gráfico N.º 3: Resultados en porcentaje respecto a la cobertura de agua.....	73
Gráfico N.º 4: Resultados en porcentaje respecto a la continuidad de agua.....	74

Índice de tablas

Tabla N° 1: Dotación según tipo de opción tecnológica (l/hab/d)	31
Tabla N° 2: Dotación de agua instituciones estatales	31
Tabla N° 3: Dotación de agua por tipo de abastecimiento (l/hab/d)	32
Tabla N° 4: Periodos de diseño	34
Tabla N° 5: Clase de tubería	47
Tabla N° 6: Combinaciones probables.....	47
Tabla N° 7: Determinación del volumen de almacenamiento	51

Índice de cuadros

Cuadro N.º 1: Definición y operacionalización de variables	59
Cuadro N.º 2: Matriz de consistencia	63
Cuadro N.º 3: Tipo de sistema de abastecimiento de agua potable	67
Cuadro N.º 4: Características de la cámara de captación.....	68
Cuadro N.º 5: Características de la línea de conducción	69
Cuadro N.º 6: Características de reservorio	69
Cuadro N.º 7: Instrumento de recolección de datos.....	70
Cuadro N.º 8: Encuesta sobre cantidad de agua potable.....	71
Cuadro N.º 9: Encuesta sobre calidad de agua potable.....	72
Cuadro N.º 10: Encuesta sobre cobertura de agua potable.	73
Cuadro N.º 11: Encuesta sobre continuidad de agua potable.	74

Índice de imágenes

Imagen N° 01: Barraje fijo sin canal de derivación.....	36
Imagen N° 02: Barraje fijo con canal de derivación.....	36
Imagen N° 03: Barraje fijo con canal de derivación.....	37
Imagen N° 04: Caisson.	37
Imagen N° 05: Galería filtrante.	38
Imagen N° 06: Pozos.	39
Imagen N° 07: Captación de Fondo.....	40
Imagen N° 08: Captación de Fondo.....	40
Imagen N° 09: Canastilla de ingreso.	42
Imagen N° 10: Ancho de pantalla.....	44
Imagen N° 11: Altura de Cámara Humedad.....	45

I. Introducción

El agua potable es un servicio básico, vital y necesario para todo tipo de población, ya que mejora su calidad de vida; éste diseño busca y logra disminuir los problemas gastrointestinales y de desnutrición del centro poblado San Luis que son adquiridas debido a la ingesta de aguas contaminadas que no tuvieron el adecuado proceso para que se encuentren aptas para el consumo humano, éste estudio se realiza y colabora para mejorar las actividades productivas, comerciales e industriales, con esto aumentaremos y fortaleceremos la economía del centro poblado. Estudios realizados por el instituto nacional de estadísticas e informática ⁽¹⁾ indican que, la brecha en acceso a agua potable entre las zonas urbana y rural es grande, en las zonas urbanas el déficit de acceso a agua potable alcanza al 10,5 por ciento, mientras en las zonas rurales el déficit es de 60,4 por ciento. El centro poblado San Luis del distrito de Frías, provincia de Ayabaca del departamento de Piura padece de problemas gastrointestinales, parásitos y desnutrición por no contar con el servicio básico de agua potable ni saneamiento, perjudica principalmente a los niños y adultos mayores. Tuvo como **problema de la investigación:** ¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el centro poblado San Luis del distrito de Frías, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, mejorará su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022? Debido a la problemática tuvimos como **objetivo general:** Diseño del sistema de agua potable para el centro poblado San Luis del distrito de Frías, provincia de

Ayabaca del departamento de Piura, para la mejora de su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022. El cual tuvo como **objetivos específicos:**

- Establecer el sistema de agua potable para el centro poblado san Luis del distrito de Frías, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, para mejorar su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022.
- Realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el centro poblado San Luis del distrito de Frías, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, para mejorar su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022.
- Determinar la incidencia en la condición sanitaria del centro poblado San Luis del distrito de Frías, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, para mejorar su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022.

Esta investigación se **justificó** porque el centro poblado San Luis no cuenta con el servicio básico de agua potable y de esta forma vamos a mejorar la calidad de vida para los habitantes del centro poblado San Luis. La **metodología** de esta investigación fue **tipo** descriptiva, explicativa, de **nivel** cualitativo, cuantitativo, de **diseño** no experimental y de corte transversal. La **población** se representó por los proyectos de agua potable de la región Piura y la **muestra** es determinada por el distrito de Frías en la Provincia de Ayabaca específicamente el Centro Poblado San Luis. Las **técnicas e instrumentos** utilizados para la investigación fueron la recolección de datos; como datos históricos, datos obtenidos en campo, componentes del sistema y a través de los datos obtenidos por su población a través de

fichas y encuestas, con el fin de cumplir con las metas propuestas en esta investigación. **Los resultados** fueron los siguientes: El sistema de agua potable contará con una captación, una red de conducción de 94ml con diámetro de 29.4mm, un reservorio apoyado de 5.00 m³, una red de aducción de 423ml con diámetro de 29.4mm, una red de distribución de 829ml con diámetros de 29.4mm, 29.4mm y 17.4mm , 28 conexiones domiciliarias de 21mm de diámetro todas con tuberías de pvc clase 5, 1 colegio con 1 aula de nivel inicial y 2 aulas de nivel primario cuatro válvulas de control y tres válvulas de purga, en **conclusión**, este proyecto se realiza respetando la norma técnica de diseño del ministerio de vivienda y normas vigentes actuales para lograr un eficiente diseño básico para el centro poblado San Luis de Frías el cual será un diseño de sistema de gravedad con tratamiento y sus componentes son: captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción, redes de distribución y conexiones domiciliarias, se tiene en cuenta el análisis hidráulico.

II. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales.

a) En el Naupe – Ecuador, Andrade ⁽²⁾, en su tesis titulada: “Estudio y propuesta de abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario del recinto Naupe del cantón Daule”, desarrollada en la Universidad de san Carlos de Guatemala, para obtener el título de Ingeniero Civil: cuyo objetivo es: Contribuir al desarrollo del recinto Naupe del cantón Daule, efectuando los estudios necesarios para la propuesta de abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario, siendo un proyecto sostenible. Así fijando criterios que nos faciliten el cálculo de un sistema de red de agua potable y alcantarillado sanitario que cumplan con las normas existentes, su metodología El estudio se realizará por medio de una intervención con un enfoque de análisis para encontrar la solución más factible para el problema, por medio de encuestas en el recinto Naupe del cantón Daule. También un análisis de los documentos adquiridos con afinidad a la propuesta, sus conclusiones son: 1- Con la propuesta del sistema de abastecimiento de agua potable del recinto Naupe del cantón Daule se resuelve satisfactoriamente el desabastecimiento existente en la zona. 2- De acuerdo al estudio económico, se puede observar claramente que una población que cuenta con un sistema óptimo de agua potable, tiene menos gastos que una población que carece de este servicio. 3- La población futura se obtuvo a través del geométrico, basados en datos poblacionales suministrados por el instituto nacional de educación y capacitación y censos realizados por los autores del presente

trabajo de titulación. 4- Previamente se diseñó un sistema de alcantarillado sanitario en el recinto Naupe tipo convencional puesto que iba acorde con la tendencia en la zona. 5- El sistema de agua potable y drenaje sanitario fueron diseñados para un periodo de 20 años. 6- Se selecciona el sistema de agua potable y drenaje sanitario en función de las condiciones socioeconómicas de la región, de las necesidades de la población, de criterios y parámetros de diseño, dando como resultado un proyecto, técnica y económicamente funcional.

b) En Mano de León – Guatemala, Molina ⁽³⁾, en su tesis titulada: “Diseño del sistema de agua potable por bombeo para la aldea mano de León y alcantarillado pluvial para la colonia el recuerdo, Jocotenango, Sacatepéquez”, desarrollada en la Universidad de san Carlos de Guatemala, para obtener el título de Ingeniera Civil: cuyo objetivo es: Diseñar los proyectos de sistema de agua potable por bombeo para la aldea Mano de León y el alcantarillado pluvial para la colonia El Recuerdo, en el municipio de Jocotenango, departamento de Sacatepéquez, su metodología fue recopilar información de carácter monográfico y diagnóstico de las necesidades de servicios básicos a los habitantes de la colonia El Recuerdo y la aldea Mano de León, sus conclusiones son: 1. El sistema de agua potable por el método de bombeo consta de la realización de un pozo de 50 metros de profundidad en el cual se utilizará una bomba de 5 Hp, aproximadamente, para bombear el agua hacia un tanque de almacenamiento de 24 m³ de capacidad, el cual fue diseñado con concreto ciclópeo. Esta línea de conducción se diseñó con tubería de pvc de 2 pulgadas de diámetro de 160

PSI, con sus accesorios respectivos. Para la línea de distribución se utilizó tubería de pvc de 1 pulgada de diámetro de 160 psi, con conexión predial a cada casa, por lo menos con un chorro para el servicio de cada familia; actualmente, este proyecto beneficiará a 150 personas y en el futuro será beneficiadas 268 habitantes de la aldea Mano de León. El costo directo total de tal proyecto será de Q163 321,34. 2. El costo directo unitario del proyecto de la aldea Mano de León, de agua potable por el método de bombeo será de Q163,32 por metro lineal. 3. El sistema de alcantarillado pluvial en la colonia El Recuerdo, consta con una longitud de 1 052,05 metros lineales, los cuales serán excavados para poder colocar tubería PVC de doble pared de junta rápida, con diferentes diámetros según sea lo devengado en el diseño. La conexión final de este será en la calle principal del municipio, debido a que solo en esta calle existen conexiones sanitarias separadas y así, realizar el desfogue en el río Guacalate que pasa alrededor del municipio. Se contemplo colocar los tragantes en las orillas de la banqueta con sus 104 respectivos pozos de visita. El costo directo total del proyecto será de Q328 741,08. 4. El costo directo unitario del proyecto de la colonia El Recuerdo, del alcantarillado pluvial será de Q312,48. 5. Los proyectos de construcción tienen beneficios para las personas o habitantes de un lugar, pero se debe tener un plan de manejo ambiental debido que en la etapa de construcción se ven afectados varios ambientes físicos como el suelo, el aire, el agua, entre otros y al mismo tiempo se generan impactos socioeconómicos positivos y negativos dentro de los habitantes de dicho municipio.

2.1.2. Antecedentes nacionales.

a) En La Libertad, Quijano ⁽⁴⁾, en su tesis titulada: “Diseño del sistema de gravedad sin tratamiento abastecimiento de agua potable en el caserío de Huamanzaña, distrito de Chao, provincia de Virú, región La Libertad y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020”, desarrollada en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, para obtener el título de Ingeniero Civil: cuyo objetivo es: Diseñar el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable. Se planteó como objetivos específicos: Establecer el sistema de agua potable para el caserío de Huamanzaña en el distrito de Chao, provincia de Viru región la Libertad – 2020. Describir el sistema de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del caserío de Huamanzaña en el distrito de Chao, provincia de Viru región 2 la Libertad – 2020. Realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, para el caserío de Huamanzaña en el distrito de Chao, provincia de Viru región la Libertad – 2020, su metodología en el presente estudio de investigación de acuerdo a los objetivos la propuesta fue que corresponde a un estudio correlacional y transversal, correlacional ya que determinara la incidencia en el diseño del sistema de agua potable en la condición sanitaria del caserío de Huamanzaña, la variable transversal analizara datos de variables recopilados en un periodo de tiempo una muestra o población. El nivel de investigación para el presente estudio, fue de tipo cualitativo y exploratorio, cualitativo ya que se usará magnitudes numéricas, exploratorio porque no se alterará en lo más mínimo el lugar estudiado de acuerdo a las características que presenta. El diseño de la investigación fue de acuerdo al tipo y nivel de investigación bajo el cual se ejecutó el presente trabajo de investigación, con

la finalidad de dar cumplimiento fiel a lo planteado en nuestros objetivos. De tal forma el proceso de la investigación se realizó de manera visual y personalizada, conforme y estrictamente al diseño de investigación, sus conclusiones son: de acuerdo a los análisis de resultados se concluye que, la fuente de agua que se ubicó para dotar de agua al caserío de Huamanzaña, fue un manantial de ladera, que presentó un caudal de 1.4 lt/seg, el cual es superior al caudal máximo diario que fue de 0.5 lt/seg, de acuerdo a eso se comprobó que la fuente cumple con la norma OS 010, que establece como requisito la cantidad, de tal manera debe presentar un caudal superior o igual al caudal máximo diario de diseño. Se concluye que se empleó un sistema fue por gravedad, empleando una línea de conducción de 752.00 m de tubería pvc de Ø 1 1/2", clase tipo 6, con desnivel 27.90m entre la captación y el reservorio. Además, presentó una velocidad de 0.93m/s, por lo que se determinó que la velocidad cumple con los valores máximos y mínimos que establece la rm-192-2018 (Norma técnica de diseño). Se proyectó un reservorio apoyado para una capacidad de almacenamiento de agua de 10 m³, para poder satisfacer la demanda de agua del caserío de Huamanzaña. Se realizó una línea de aducción de 1119.00 m de tubería pvc Ø 1 1/2", además se empleó 2 cámaras rompe presión tipo 6 y 7 por la existencia de un desnivel fuerte, dichas cámaras reducen considerablemente las presiones excesivas en la tubería, debido a que se utilizó tuberías clase 6, y la velocidad se encuentra dentro de los 0.60 m/s – 3.00 m/s que son las velocidades límites que establece la norma rm-192-2018, por lo que se determinó que la velocidad estimada cumple con la norma.

b) En Ancash, ⁽⁵⁾, en su tesis titulada: “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de los sectores Rocu y Paqueyoc, distrito de Colcabamba, provincia Huaraz, departamento Ancash, para la mejora de la condición sanitaria de la población- 2020”, desarrollada en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, para obtener el título de Ingeniero Civil: cuyo objetivo es: Diseñar el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de los Sectores Rocu y Paqueyoc, distrito de Colcabamba, Provincia Huaraz Departamento Ancash, para la mejora de la Condición Sanitaria de la población – 2020, su metodología se realizó de tipo correlacional y corte transversal. Nivel de Investigación de la Tesis El nivel de la investigación para el presente estudio, de acuerdo a su naturaleza propia del mismo, reúne por su nivel las características de un estudio cualitativo y cuantitativo, sus conclusiones fueron: 1.- “Se finaliza con un diseño de un sistema de agua potable por gravedad con tratamiento.” 2.- “Se concluye que el caudal del riachuelo (Huanroc), en tiempo de sequía es de 29.70 lit/seg. Lo suficiente para abastecer a 473 habitantes de Paqueyoc y los 135 habitantes del sector Rocu calculados hasta el 2040. Con esto se cubrirá a todas las familias brindando cantidad, continuidad y calidad del agua.” 3.- “Se termina con un diseño de captación superficial que tiene las siguientes características: ventana de captación, barraje, dissipador y canal de limpia. La línea de conducción, línea de aducción tiene tubería pvc y hdp pn 10 con un diámetro de 2” y ½” ver Anexo 08. Las presiones varían de acuerdo a la topografía y están por debajo de los 70m.c.a. las velocidades están entre 0.63m/seg a 0.91m/seg. Tenemos dos reservorios apoyados: para el sector de Paqueyoc

con un volumen de 15m³ y para el sector Rocu 5m³, con la cual abastecerá hasta el 2040. Así mismo se tiene 9 crp tipo 7, y 6 crp tipo 6.

c) En Lima, Pacheco ⁽⁶⁾, en su tesis titulada: “Desabastecimiento de agua potable y diseño del sistema condominial en la asociación Villa Jardín, Ate-Lima”, desarrollada en la Universidad Peruana Los Andes, para obtener el título de Ingeniera Civil: cuyo objetivo es: Determinar la intervención del diseño del sistema condominial de agua potable en el desabastecimiento de agua potable en la Asociación Villa Jardín, Ate-Lima, su metodología de investigación fue el método Científico, dado que consiste en la ordenación y disposición conjunta de dichos caracteres en tener un campo único de acción, realidad observable, información sobre una prueba exclusiva que sea objetiva, fáctica, genérica que le permita al investigador realizar sus objetivos, sus conclusiones fueron: 1) Con el diseño del sistema condominial de agua potable en la Asociación Villa Jardín se solucionará el problema del desabastecimiento de agua potable. Por tanto, podemos afirmar que el diseño del sistema condominial de agua potable interviene en el desabastecimiento de agua potable en la Asociación Villa Jardín, Ate-Lima, sustentado con los cálculos, diseño de los elementos del sistema y la simulación en el software Watercad que demuestran que el sistema es funcional durante toda su vida útil. 2) Con la fuente de abastecimiento se realizó el correcto diseño del sistema condominial de agua potable, se identificó que la fuente de abastecimiento será un reservorio existente y el caudal en dicha fuente es de 4.81lt/seg. Por tanto, podemos afirmar que la fuente de abastecimiento contribuye en el diseño del sistema condominial de agua potable. 3) Con el

cálculo del caudal promedio se realizó el correcto diseño del sistema condominial de agua potable, el cual servirá para abastecer a la Asociación Villa Jardín, y este cálculo se ha realizado según la población de diseño y la dotación necesaria según reglamento. Por tanto, podemos afirmar que el cálculo del caudal promedio aporta en el diseño del sistema condominial de agua potable. El caudal promedio es de 3.39 lt/seg. 4) Con el cálculo de la capacidad del reservorio se realizó el correcto diseño del sistema condominial de agua potable, el cual servirá para abastecer a la Asociación Villa Jardín, y este cálculo se ha efectuado con el caudal promedio. Por tanto, podemos afirmar que el cálculo de la capacidad del reservorio contribuye al diseño del sistema condominial de agua potable. La capacidad del reservorio es de 200 m³.

2.1.3. Antecedentes locales

a) En Ñangay, Ruesta ⁽⁷⁾, en su tesis titulada: “Diseño hidráulico de red de agua potable en el caserío de Ñangay distrito de san miguel del faique provincia de Huancabamba departamento Piura abril 2019”, desarrollada en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, para obtener el título de Ingeniero Civil: cuyo objetivo es: Diseñar hidráulicamente la red de agua potable en el caserío de Ñangay Distrito de San Miguel del Faique Provincia de Huancabamba Departamento Piura Abril 2019, su metodología fue: tipo aplicada lo cual se requiere entender los fenómenos y/o aspectos de la realidad y estado actual. Este tipo de investigación es de tipo no experimental, por lo que su estudio se basa en la percepción de los acontecimientos sucedidos en el propio pueblo. En una investigación no

experimental, se observan los fenómenos tal como se dan en su contexto natural, en este caso el diseño de la red de distribución más beneficiosa para el caserío. Otro aspecto en este tipo de investigación es que es de tipo cualitativo, ya que predomina el estudio de los datos, se prueba en la medición y la cuantificación de los mismos, sus conclusiones son: De acuerdo con los resultados obtenidos en el software se concluye lo siguiente:

1- En la línea de conducción el material a utilizar es tubería pvc c-10 y tiene una longitud de 131.07 m con diámetro de 29.4 mm (1”). 2- En la red de distribución se utilizará tubería pvc c-10 de diámetro 22.9 mm (3/4”), teniendo una longitud 2035.93 m. 3-La presión máxima es de 47.81 m.c.a y la mínima de 6.24 m.c.a. se encuentran dentro del rango permisible en norma. 4- La velocidad máxima es de 0.90 m/s y la mínima es 0.3 m/s. 5- Se tendrá cinco cámaras rompe presión tipo vii y una cámara rompe presión tipo vi la cual estarán colocadas cada 60 metros de desnivel entre cota y cota. 6 - Este diseño cuenta con 9 válvulas de purga, ubicados en cada final de los ramales de la red de distribución.

b) En Huancabamba, Chuquicondor⁽⁸⁾, en su tesis titulada: “Mejoramiento del servicio de agua potable en el caserío alto Huayabo-san miguel del Faique – Huancabamba - Piura enero-2019”, desarrollada en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, para obtener el título de Ingeniero Civil: cuyo objetivo es: poder dejar una alternativa de mejoramiento de la red de agua. Empleando cálculos hidráulicos convenientes para un buen lugar y un buen funcionamiento de la obra, líneas de conducción y distribución, para que el Caserío se beneficié y no continúen consumiendo agua de mala

calidad o en algunos casos tienen que recorrer por horas para conseguir este recurso tan importante, su metodología fue: de tipo visual personalizada y directa descriptivo. El diseño de la investigación tuvo como base los principales métodos, los cuales fueron: Análisis, estadístico, descriptivo etc. La investigación se desarrolló, haciendo un planteo de un diseño para distribuir de una forma factible el servicio para los beneficiados. El trabajo se basa en la recopilación de datos de cada una de las viviendas que serán beneficiadas, sus conclusiones son: 1. El proyecto beneficiará a 25 viviendas que suman una población de 125 habitantes y se proyectará a 20 años para una población de 187 habitantes, elevando la calidad de vida de los habitantes y disminuyendo las enfermedades que aquejan al Caserío. 2. Se realizó el diseño la red de agua potable del Caserío Alto Huayabo haciendo uso de los softwares autocad y watercad, así poder verificar las presiones y velocidades y cumplan con lo establecido en el rm-192-2018- vivienda. 3. En algunos Nodos las velocidades son inferiores a las que nos dice el rm192-2018-vivienda. Se ha proyectado válvulas de romper presión en total 3 y un reservorio en la parte alta para abastecer a dicho lugar. 4. La línea de conducción se diseña teniendo en cuenta el máximo caudal diario y la línea de distribución se diseña utilizando el caudal máximo horario, teniendo en cuenta que las presiones no sobrepasen los 50 m.c.a y las velocidades no sobrepasen los 3 m/s. y presenta una longitud de 2096ml de tuberías de 1" y ¾".

c) En Morropón, Machado ⁽⁹⁾, en su tesis titulada: "Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Santiago, distrito de

chalaco, Morropón – Piura” sus objetivos • Realizar el diseño de la red de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado de Santiago, Distrito de Chalaco, utilizando el método del sistema abierto. • Aplicar en el diseño el método del sistema abierto para redes de abastecimiento agua potable, tanto en red de conducción como en la red de distribución. • Elaborar el diseño de la captación, aplicando todos los criterios técnicos requeridos en la normatividad peruana. • Diseñar la red de conducción, red de aducción, la red de distribución, válvulas de purga de aire y barro, así como cámaras rompe presión. • Diseñar y presentar los cálculos correspondientes al diseño de abastecimiento de agua potable de acuerdo a la normatividad vigente en zonas rurales. • Diseñar la red del sistema de abastecimiento de agua potable utilizando el software watercad. • Elaboración de manual de operación y mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable, sus conclusiones fueron: El diseño de la red de abastecimiento de agua potable la tesis que líneas arriba se describe elabora una metodología para diseñar los principales elementos que contempla el sistema de abastecimiento de agua potable. • Se diseñó la captación del tipo manantial teniendo en cuenta cada uno de los parámetros y criterios establecidos en la norma técnica peruana, lo cual os garantiza una mejor captación del manantial. • Se diseñó la red conducción con una longitud de 604.60 metros lineales y con un diámetro de 2 pulgadas, así como la red de aducción con una longitud de 475.54 metros lineales con un diámetro de 2 pulgadas. • La red de distribución se diseñó teniendo una longitud de 732.94 metros lineales con un diámetro de 1 ½ pulgadas. • También se diseñó 2 cámaras rompe presión

tipo – 07, válvulas de purga de barro y válvula de purga de aire. • Mediante el software WaterCad se simuló el diseño de la red de abastecimiento de agua potable coincidiendo en velocidades y presión con el método abierto. • Los resultados obtenidos de manera manual y con hoja de Excel sirven para comparar los resultados obtenidos con el software watercad, de manera que estos son muy similares permitiendo así poder afirmar y consolidar que este software sería de gran ayuda para los municipios en sistemas de abastecimiento de agua. • Los resultados obtenidos mediante hojas de cálculo de excel son bastantes precisos de manera que, para cálculo de captaciones, cámaras rompe presión, líneas de conducción y líneas de distribución de poblaciones rurales son bastante precisas de manera que es recomendable utilizar estas.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Sistema de abastecimiento de agua potable

López. A ⁽¹⁰⁾, Un sistema de abastecimiento de agua potable consta fundamentalmente de las siguientes partes: obra de captación, línea de conducción, tanque de regulación o de almacenamiento, línea de alimentación y red de distribución. Eventualmente se incluye planta potabilizadora y la planta de bombeo.

Se dividen en:

- a) Sistema por gravedad sin Tratamiento (SGST). Utilizado cuando el agua de la fuente de abastecimiento proviene de aguas subterráneas o subálveas, esta es de buena calidad, no necesita algún tratamiento complementario ni bombeo antes de su

distribución.

- b) Sistema por gravedad con Tratamiento (SGCT). Utilizado cuando el agua de la fuente de abastecimiento proviene de aguas que son captadas en canales, acequias, ríos, etc., esta necesita ser desinfectada antes de su distribución; no existe necesidad de bombear el agua.
- c) Sistema por Bombeo sin Tratamiento (SBST). Son aquellos sistemas que cuentan con agua de buena calidad y no requiere algún tipo de tratamiento, pero debe ser bombeada para al reservorio.
- d) Sistema por Bombeo con Tratamiento (SBCT). Aquella agua que no es de tan buena calidad debe ser tratada antes de su distribución, para lo cual hay que hacer uso de una caseta de bombeo para bombear el agua hasta su reservorio de almacenamiento el cual debe encontrarse en una cota mayor que el lugar donde será distribuida.

2.2.1.1. Definiciones

- a) Investigación de la fuente

Velásquez C. ⁽¹¹⁾, Para realizar un estudio adecuado de una investigación se debe recopilar todo tipo de información que se requiera para realizar un buen diseño del proyecto principalmente la información sobre el gasto actual, selección y reconocimiento de la fuente de abastecimiento por ser uno de los pilares fundamentales para el buen funcionamiento del sistema

de agua potable.

b) Agua

Guerrero L. ⁽¹²⁾, Sustancia cuyas moléculas están formadas por la combinación de un átomo de oxígeno y dos de hidrógeno, líquida, inodora, insípida e incolora. Es el componente más abundante de la superficie terrestre y, más o menos puro, forma la lluvia, las fuentes, los ríos y los mares.

c) Agua potable

López. A ⁽¹⁰⁾, problema sanitario de alta prioridad en nuestro país. La importancia del agua potable se aprecia cabalmente cuando se observa el mejoramiento de las estadísticas de morbilidad, y la reducción de enfermedades transmitidas por medio del agua.

2.2.1.2. Dotación según tipo de opción tecnológica (l/hab/d)

Dependiendo de la región donde se realiza el estudio tendrá un tipo de dotación.

Tabla N° 1: Dotación según tipo de opción tecnológica (l/hab/d)

Región geográfica	Dotación–ubs sin arrastre hidráulico (l/hab. d)	Dotación–ubs con arrastre hidráulico (l/hab. d)	Con redes (l/hab. d)
Costa	60	90	110
Sierra	50	80	100
Selva	70	100	120

Fuente: Ministerio de vivienda construcción y saneamiento

Tabla N° 2: Dotación de agua instituciones estatales

Dotación de agua instituciones estatales	
Instituciones Educativas	Dotación l/alumno/día
Educación Inicial y Primaria	20
Educación Secundaria	25

Instituciones Sociales	10
------------------------	----

Fuente: Ministerio de vivienda construcción y saneamiento

Tabla N° 3: Dotación de agua por tipo de abastecimiento (l/hab/d)

Tecnología no convencional	Dotación (l/hab/d)
Agua de lluvia	10

Fuente: Ministerio de vivienda construcción y saneamiento

2.2.1.3. Variaciones de consumo

- Caudal promedio (Qp):

$$Qp = (Pf \times Dot) / 86400 \dots\dots\dots 1$$

Donde:

Qp: Caudal promedio diario anual en l/s

Qmd: Caudal máximo diario en l/s

Dot: Dotación en l/hab. d

Pf: Población final

- Consumo máximo diario (Qmd): De acuerdo a la norma técnica se multiplicará 1,3 por el caudal promedio diario anual para obtener el consumo máximo diario.

$$Qmd = 1,3 \times Qp \dots\dots\dots 2$$

Donde:

Qmd: Caudal máximo diario en l/s

Qp: Caudal promedio diario anual en l/s

Pf: Población final

- Consumo máximo horario (Qmh): de acuerdo a la norma técnica consideraremos 2,0 del consumo promedio diario anual, para lo cual tomaremos la siguiente formula.

$$Q_{mh} = 2 \times Q_p \dots\dots\dots 3$$

Donde:

Q_{mh} : Caudal máximo horario en l/s

Q_p : Caudal promedio diario anual en l/s

2.2.1.4. Parámetros de Diseño

- Población de diseño

Para desarrollar los cálculos para la población futura con el fin de hacer el diseño necesario, la norma nos plantea el del método aritmético:

Emplearemos el método aritmético para desarrollar los cálculos y determinar cuál será la población futura para elaborar un diseño óptimo.

$$P_d = P_i * (1 + (r * t/100)) \dots\dots\dots 5$$

Donde:

P_d : Población de diseño

P_i : Población inicial

r : Tasa de crecimiento

t : Periodo de diseño

- Tasa de Crecimiento(r)

Será determinada por el instituto nacional de estadística e informática, producto de encuestas para determinar el aumento o disminución de la población; el cual depende también de movimientos migratorios, nacimientos y defunciones en un periodo de tiempo determinado.

- Periodos de diseño de infraestructura sanitaria(t)

Se refiere al tiempo de vida útil que tienen los diferentes tipos de sistemas.

Tabla N° 4: Periodos de diseño

Estructura	Periodo de diseño
Fuente de abastecimiento	20 años
Obra de captación	20 años
Pozos	20 años
Planta de tratamiento de agua para consumo humano (PTAP)	20 años
Reservorio	20 años
Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años
Estación de bombeo	20 años
Equipos de bombeo	20 años
Unidad básica de saneamiento (arrastre hidráulico, compostera y para zona inundable)	10
Unidad básica de saneamiento (hoyo seco ventilado)	5

Fuente: Ministerio de vivienda construcción y saneamiento

2.2.1.5. Componentes del sistema de abastecimiento de agua potable

a) Fuente de agua

López. A ⁽¹⁰⁾, según su procedencia las aguas se clasifican en: Meteóricas (lluvia, nieve, granizo, rocío); Aguas superficiales (ríos, arroyos, lagos, embalses) y aguas subterráneas (manantiales, pozos, galerías).

a.1 Aguas meteóricas.

López. A ⁽¹⁰⁾, Pueden encontrarse en estado de vapor, como liquido suspendido en nubes, o cayendo en forma de lluvia, granizo, nieve. Es prácticamente pura, se caracteriza por su carencia de sales minerales, es blanda, saturada de oxígeno con alto contenido de co2 y corrosiva.

a.2 Aguas superficiales.

López. A ⁽¹⁰⁾, Son las de las corrientes naturales como ríos y arroyos; y en relativo reposo en lagos, embalses, mares; y en estado sólido en el hielo y las nieves donde se acumulan en grandes cantidades.

a.3 Aguas subterráneas.

López. A ⁽¹⁰⁾, Son las que penetran por las porosidades del suelo mediante el proceso denominado infiltración. Se distinguen dos tipos de estas aguas: agua freática y agua artesisiana. Cámara de captación

b) Cámara de captación

López. A ⁽¹⁰⁾, debe entenderse como obra de captación a la estructura o estructuras que nos permiten tomar en las mejores condiciones posibles, el agua de la fuente elegida. Hemos visto que en la naturaleza se dispone de aguas atmosféricas, aguas superficiales, aguas subterráneas.

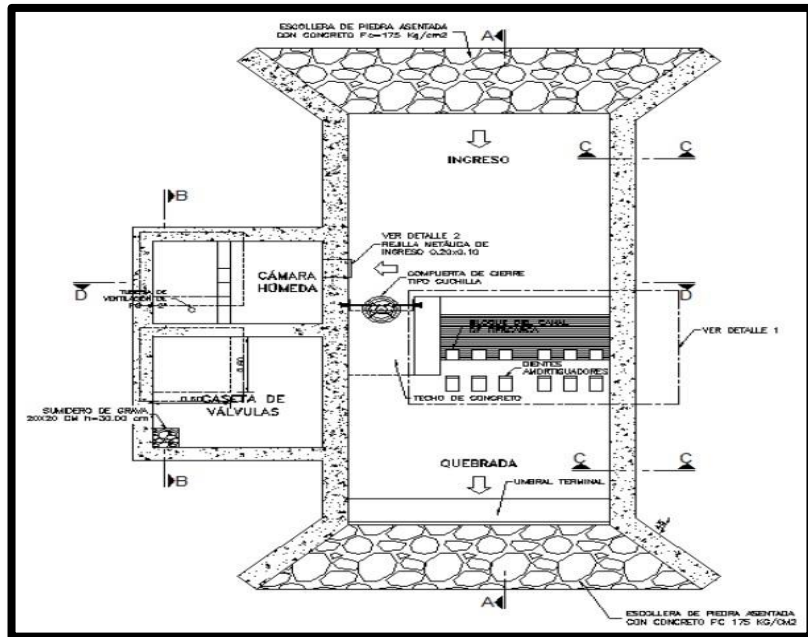
b.1 Tipos de captación

Según las necesidades y condiciones del lugar donde se efectúan este tipo de proyectos, se utilizan diversos tipos de captación, estos son los tipos de captación basados según la normativa actual.

- Barraje fijo sin canal de derivación

Este tipo de captación es utilizado en caudales pequeños o pequeñas quebradas.

Imagen N° 01: Barraje fijo sin canal de derivación.

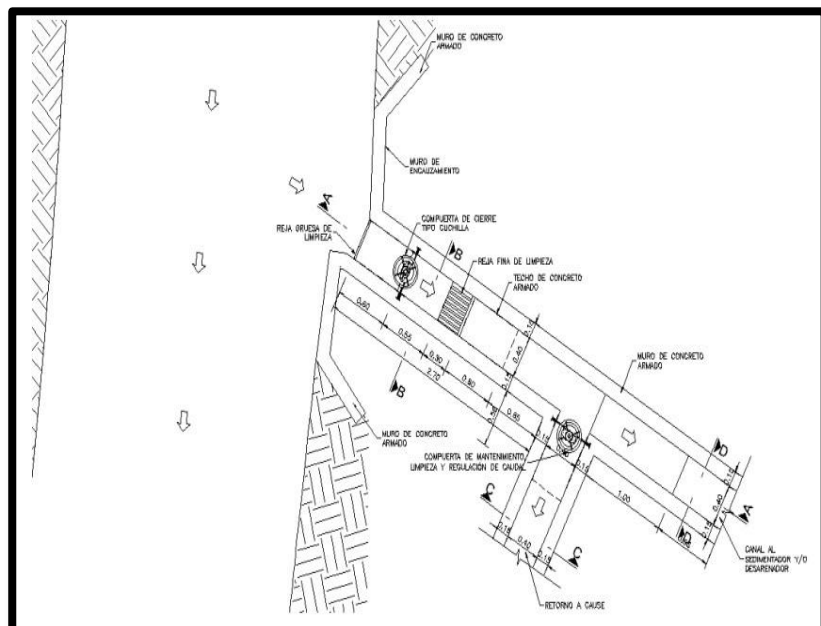


Fuente: Ministerio de vivienda construcción y saneamiento

- Barraje fijo con canal de derivación

Esta captación es utilizada cuando las corrientes de agua son rápidas mayormente en ríos caudalosos.

Imagen N° 02: Barraje fijo con canal de derivación.

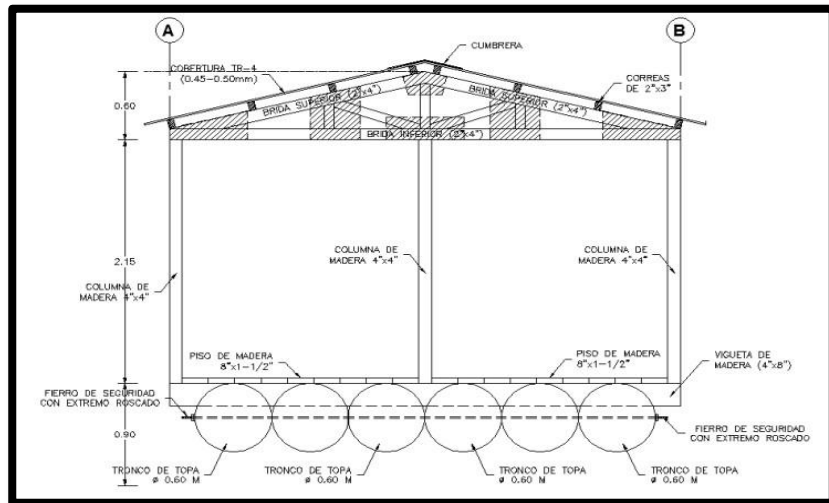


Fuente: Ministerio de vivienda construcción y saneamiento

- Balsa flotante

Es un tipo de captación utilizada mayormente en lagos o ríos y permite instalar sobre su estructura el equipo de bombeo.

Imagen N° 03: Barraje fijo con canal de derivación.

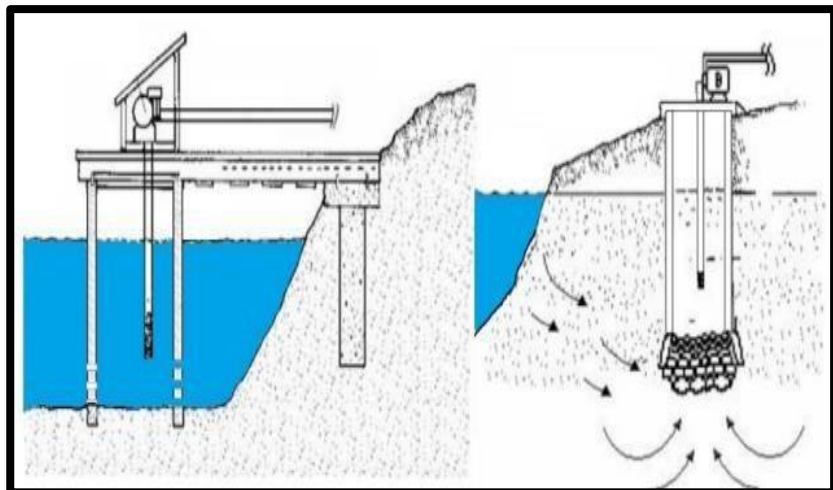


Fuente: Ministerio de vivienda construcción y saneamiento

- Caisson

Es un tipo de captación con estructura de concreto; utilizada en zonas inundables, se construye en el lecho filtrante permitiendo mantener niveles mínimos.

Imagen N° 04: Caisson.

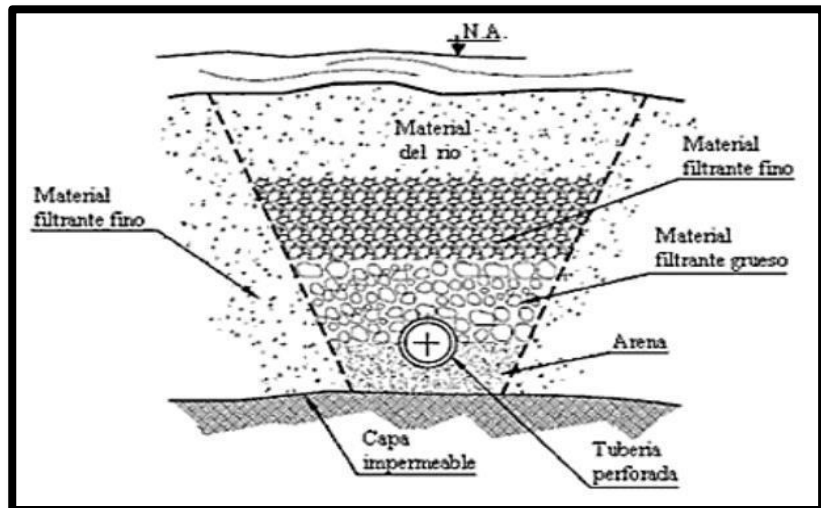


Fuente: Ministerio de vivienda construcción y saneamiento

- Galería filtrante

Es un tipo de captación que utiliza tuberías perforadas para reunir el agua subterránea con el fin de dirigirla hasta un punto de almacenamiento o extracción.

Imagen N° 05: Galería filtrante.



Fuente: Ministerio de vivienda construcción y saneamiento

- Pozos

Un pozo es una perforación vertical, generalmente en forma cilíndrica y de diámetro mucho menor que la profundidad. El agua penetra a lo largo de las paredes creando un flujo radial ⁽¹³⁾.

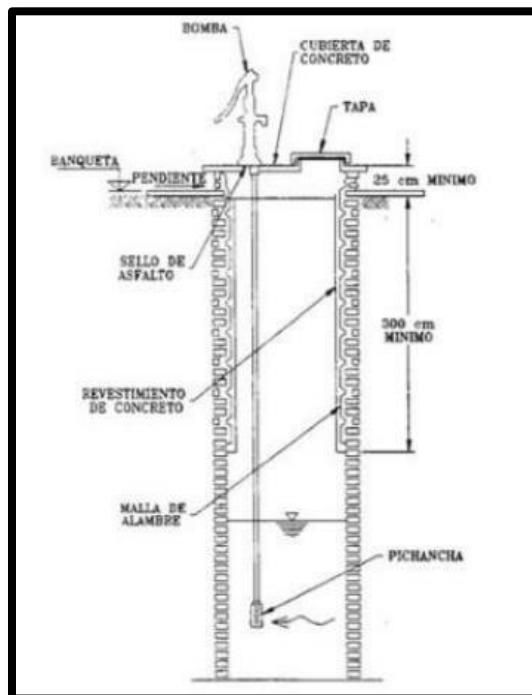
Los que se dividen de la siguiente manera:

- Pozos artesanos: Los pozos artesanos, también conocidos como excavados o hechos a mano, son perforaciones que generalmente se realizan con pico y pala, ademándose con anillos de concreto, muros de tabique o mampostería de piedra sin juntear, para permitir el paso del agua. Este tipo de pozo debe ser

construido lejos de las casas, ya que el agua que captan es superficial y puede estar contaminada con los desechos y basuras, no tienen una profundidad mayor a 15 m ⁽¹³⁾.

- Pozos hincados: Son pozos someros (poca profundidad) de pequeño diámetro que también reciben el nombre de puyones, se utilizan generalmente en terrenos blandos y que, para obtener un gasto adecuado es necesario hincar varios ⁽¹³⁾.
- Pozos perforados: Este tipo de pozos se perforan con máquina, rotaria o de percusión y se clasifican de acuerdo a su profundidad, en someros hasta 30 m. y profundos a más de 30 m ⁽¹³⁾.

Imagen N° 06: Pozos.

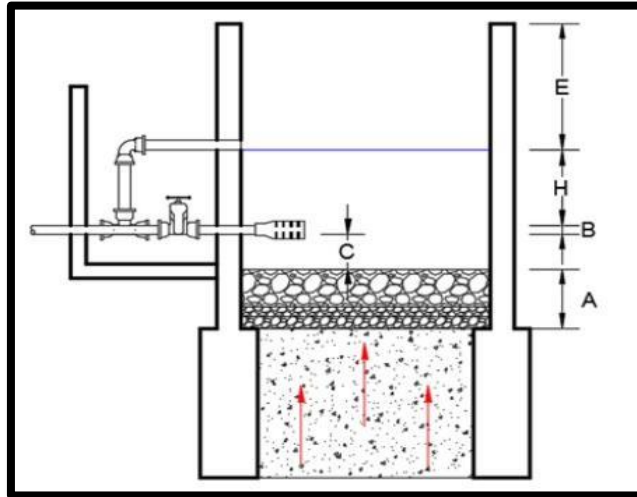


Fuente: Ministerio de vivienda construcción y saneamiento.

- Captación de Fondo

Cuando la captación es de fondo, esta consta de dos partes: una sería su cámara húmeda y la segunda sería su cámara seca encargada de proteger a la válvula de control.

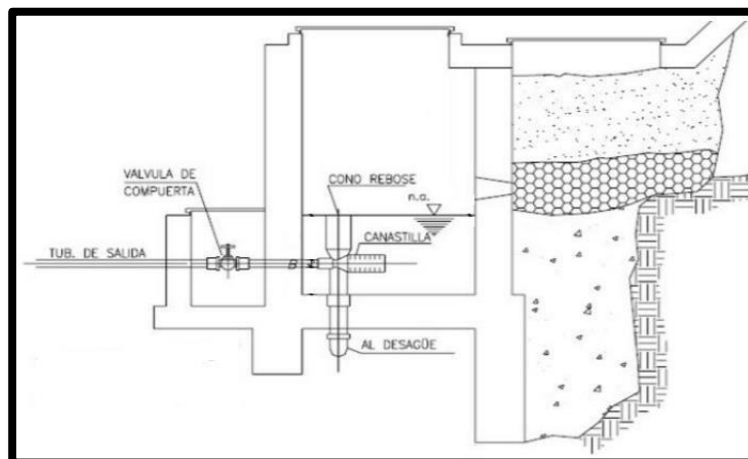
Imagen N° 07: Captación de Fondo.



Fuente: Ministerio de vivienda construcción y saneamiento
b.2 Captación de Ladera

Habitualmente la calidad de las aguas subterráneas es superior a la del agua superficial debido a la menor influencia del hombre sobre ella ⁽¹⁴⁾.

Imagen N° 08: Captación de Fondo.



Fuente: Ministerio de vivienda construcción y saneamiento

Si la captación es de ladera sus partes son:

b.2.1 Partes externas de una captación

- Cerco de protección

López. A ⁽¹⁰⁾, Utilizado para proteger la estructura de animales o personas.

- Zanja de coronación

López. A ⁽¹⁰⁾, Utilizada para proteger la captación y así evitar su ingreso y contaminación.

- Aleros de reunión

López. A ⁽¹⁰⁾, Estructuras de concreto que encausa las aguas hacia la cámara de recolección.

- Sello de protección

López. A ⁽¹⁰⁾, Utilizada para evitar la contaminación por lluvias, es una losa de concreto simple.

- Caja de válvula

López. A ⁽¹⁰⁾, Utilizada para proteger la válvula que permite el paso del agua hacia el reservorio.

- Tapa sanitaria

López. A ⁽¹⁰⁾, Tapa metálica utilizada para el ingreso, inspección, limpieza y desinfección.

- Dado de protección

López. A ⁽¹⁰⁾, De concreto simple utilizado para proteger del ingreso de algún animal pequeño a la cámara, se ubica al final de la tubería de rebose o limpia.

- Cámara de Recolección

López. A ⁽¹⁰⁾, Utilizada para recolectar las aguas que luego irán al reservorio, es una caja de concreto simple.

b.2.2 Partes internas de una captación

- Manante

Lugar donde aflora el agua.

- Llorones y orificios de salida

Aquellos que permiten el pase del agua del lecho filtrante hacia la cámara húmeda.

- Filtro

De piedra seleccionada del río que evita el paso de las impurezas que pueda traer el agua.

- Capa impermeable

Utilizado para evitar que el agua que llega al filtro sea filtrada hacia el subsuelo por gravedad, puede ser de arcilla o solado de concreto.

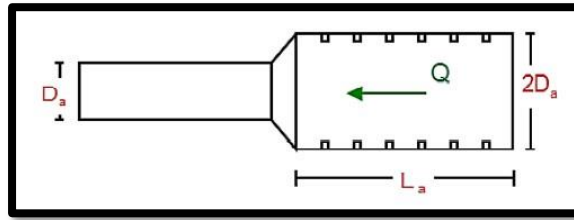
- Cono de rebose

Utilizado para proteger la cámara de captación del exceso de agua.

- Canastillas de ingreso

Utilizadas para evitar el paso de objetos o animales que podrían evitar el flujo constante del agua.

Imagen N° 09: Canastilla de ingreso.



Fuente: Ministerio de vivienda construcción y saneamiento

- Diámetro de la canastilla:

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

Longitud de la Canastilla

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

$$3D_a < L_a < 6D_a$$

- Tubería de rebose y limpia

Tubería utilizada para el desfogue del exceso de agua y al mismo tiempo es utilizada para la limpieza de la cámara.

- Válvula de control o salida

Controla el flujo de salida del agua que será almacenada en el reservorio permitiendo así sus labores de limpieza.

b.2.3 Cálculos para la captación

Se emplea el método volumétrico.

$$Q = V/t$$

Dónde:

Q: Caudal en litros/segundo

V: volumen en litros

t: Tiempo en segundos

- Distancia de Cámara Humedad y Afloramiento (H)

$$H = H_f / 0.30$$

- Perdida de Carga de Orificios

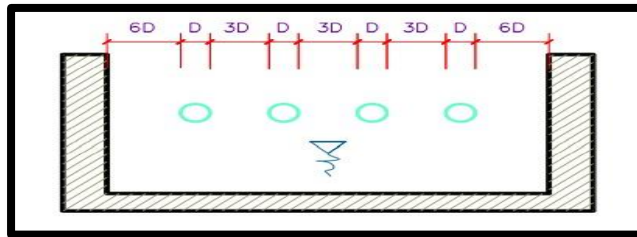
$$H_f = (1.56 \times V^2 / 2g)$$

- Diámetro de Tubería de entrada (D)

$$D = [4a / \pi]^{1/2}$$

- Ancho de Pantalla (b)

Imagen N° 10: Ancho de pantalla.



Fuente: Ministerio de vivienda construcción y saneamiento

$$b = 2(6D) + NA D + 3D (NA-1)$$

Donde:

NA: Numero de Orificios

NA: (D Calculado / D Asumido)²

- Numero de orificios

$$N_{orif} = (\text{Área del diámetro teórico} / \text{Área del diámetro asumido})^2 + 1$$

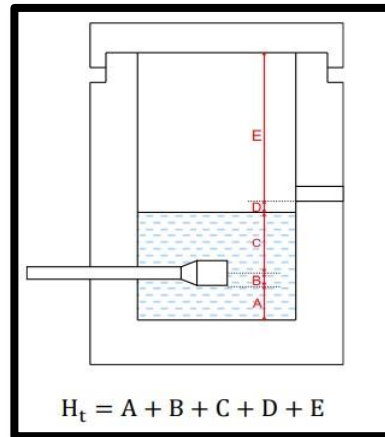
$$N_{orif} = (D_t / D_a)^2 + 1$$

- Velocidad de Orificios

$$V = (2 \cdot g \cdot h / 1.56)^{1/2}$$

- Altura de Cámara Humedad

Imagen N° 11: Altura de Cámara Humedad.



Fuente: Ministerio de vivienda construcción y saneamiento

Donde:

A = Se considera una altura mínima de 10 cm. Que permite la sedimentación de la arena.

B = Se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida $D_1 = 2.6$ cm

$D_1 = 1.3$ cm

C = Altura de agua sobre la canastilla para que esta pueda fluir a través de la tubería de conducción (se recomienda una altura mínima de 30cm)

D = Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua del afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínimo

$$H = 1.56 (v^2 / 2g)$$

c) Línea de conducción

Es la línea o tubería que conduce el agua desde la cámara de captación del agua hasta el reservorio de almacenamiento, el

diámetro dependerá del caudal máximo horario y la presión de la tubería no debe exceder el 75% de su capacidad de trabajo, la velocidad mínima será 0.6 m/s y máxima 3m/s.

c.1 Componentes

- Válvula de aire

Se instalan en las partes más altas de las líneas para eliminar las partículas de aire que podrían estar atrapadas en la línea.

- Válvula de purga

Se instalan en las cotas más bajas de las líneas con el objetivo de purgar o eliminar las arenas o arcillas que podrían haber sido arrastradas aprovechando de esta manera la gravedad.

- Cámara rompe presión

Utilizada para romper la presión del agua y evitar el daño o colapso de la tubería, estas se instalan cada 50 metros de desnivel.

- Cuarto distribuidor de caudales

Distribuye los caudales dependiendo de la población hacia dos o más sectores.

- Pase o conducto aéreo

Mayormente utilizada cuando la tubería no puede ir por tierra debido a las condiciones del terreno.

- Cámara de distribución de caudales

Utilizada cuando de la planta de tratamiento de agua potable será dirigidas a reservorios con distintos campos de acción.

c.2 Clase de tubería

Dependiendo de la clase de tubería que utilicemos para el diseño tendrá una presión máxima de trabajo y será donde se ubiquen las cámaras rompe presión de ser necesarias para el sistema.

Tabla N° 5: Clase de tubería

Clase	Presión máxima de Prueba (m)	Presión máxima de Trabajo (m)
5	50	35
7.5	75	50
10	105	70
15	150	100

Fuente: Ministerio de vivienda construcción y saneamiento

c.3 Planta de tratamiento de agua potable

Tabla N° 6: Combinaciones probables

Alternativas	Límites de calidad del agua cruda	
	80 % del tiempo	Esporádicamente
Filtro lento (F.L.) solamente	$T_0 \leq 20$ UT $C_0 \leq 40$ UC	T_0 Max 100 UT
F.L. + prefiltro de grava (P.G)	$T_0 \leq 60$ UT $C_0 \leq 40$ UC	T_0 Max 150 UT
F.L. + P.G. + sedimentador (S)	$T_0 \leq 200$ UT $C_0 \leq 40$ UC	T_0 Max 500 UT
F.L. + P.G. + S + presedimentador	$T_0 \leq 200$ UT $C_0 \leq 40$ UC	T_0 Max 1000 UT

Fuente: Ministerio de vivienda construcción y saneamiento

Donde:

T_0 : turbiedad del agua cruda presente el 80% del tiempo.

C_0 : color del agua cruda presente el 80% del tiempo

T_0 Max: turbiedad máxima del agua cruda, considerando que este valor se presenta por lapsos cortos de minutos u horas en alguna eventualidad climática o natural.

Cualquiera de estas opciones se puede complementar con un desarenador en el caso de encontrar arenas en el agua, así mismo de forma obligatoria se incluye cerco perimétrico y lechos de secado de lodos.

c.4 Unidades de Tratamiento

- Desarenadores

Remueven partículas en suspensión gruesa y arena, con tamaños superiores a 0.2 cm.

- Sedimentador

Es capaz de remover partículas en suspensión gruesa y arena, inferiores a 0,2 mm y superiores a 0,05 mm.

- Aireación

Es un proceso con el que se busca eliminar algunos gases del agua al ponerla en contacto con el aire, su fin es:

- Remover gases como metano, cloro y amoniacó
- Oxidar hierro y manganeso hasta 1,5 mg/l de Fe + Mn, podrá ser tratada
- Remover compuestos orgánicos volátiles
- Remover sustancias volátiles productoras de olores y sabores.

- Pre filtro de Grava

Se utiliza antes de la filtración lenta de arena con el fin de disminuir la carga de materia que se encuentra en suspensión en el agua

- Filtros lentos
 - Utilizados mayormente en quebradas, riachuelos y manantiales dispersos expuestos (sierra).
 - Dependiendo del grado de turbidez y color de la fuente, estos pueden ir acompañados de un prefiltro de grava, sedimentador, presedimentador.
 - Son de operación simple, de bajo costo y no utiliza químicos, las velocidades son controladas por vertederos.

c.5 Estación de bombeo

Es un conjunto de estructuras que se encargan de tomar el agua de manera directa o indirecta para luego impulsar el agua hacia un reservorio o a una ptap.

c.6 Criterios de diseño

Se determinan dos caudales:

- Caudal de ingreso desde la fuente de agua
 - Debe ser igual o superior al caudal medio diario.
- Caudal de bombeo
 - El equipo de bombeo y tubería de impulsión:
 - Deben ser calculadas con base en el caudal máximo diario y el número de horas de bombeo.
- Se opera de forma manual sin el uso de energía eléctrica.

d) Reservorio de almacenamiento

Estructura de concreto armado, encargada de almacenar y clorar

el agua que proviene de la línea de conducción o impulsión dependiendo del tipo de tecnología a utilizar, para calcular su volumen si el suministro es continuo se utilizará el 25%, de ser discontinuo será 30% de la demanda diaria promedio anual como mínimo.

d.1 Partes externas de un reservorio.

- Tapa metálica sanitaria para mantener la limpieza dentro de la cámara húmeda.
- Tubería de ventilación de fierro galvanizado con una malla para permitir la circulación del aire y a la vez evita el ingreso de cuerpos extraños.
- Dado de protección de concreto simple, se ubica en la parte final de la tubería de limpia para evitar el ingreso de animales pequeños.

d.2 Partes internas de un reservorio

- Tubería de ingreso, tubo de pvc por donde ingresa el agua hacia el reservorio.
- Hipoclorador, es de pvc y permitirá clorar el agua del reservorio este cuenta con algunos agujeros para facilitar su función.
- Cono de rebose y tubería de limpia, que son utilizados para eliminar el exceso de agua.
- Canastilla de salida, utilizada para evitar el paso de algún cuerpo extraño a la tubería.

- Tubería de salida, que es por donde saldrá el agua.

d.3 Sistema de desinfección

- Hipoclorito de calcio, se encuentra en polvo, pastillas y es de color blanco se comercializa en concentraciones de 65 por ciento de cloro activo.
- Hipoclorito de sodio, se encuentra como liquido transparente amarillo ámbar y se comercializa en concentraciones de 15 por ciento en peso.

d.4 Determinación del volumen de almacenamiento

Después de calcular el volumen real de almacenamiento se utiliza el volumen según vemos en la tabla siguiente:

Tabla N° 7: Determinación del volumen de almacenamiento

Rango	Valm (real)	Se utiliza:
1 – Reservorio	$\leq 5 \text{ m}^3$	5 m ³
2 – Reservorio	$> 5 \text{ m}^3$ hasta $\leq 10 \text{ m}^3$	10 m ³
3 – Reservorio	$> 10 \text{ m}^3$ hasta $\leq 15 \text{ m}^3$	15 m ³
4 – Reservorio	$> 15 \text{ m}^3$ hasta $\leq 20 \text{ m}^3$	20 m ³
5 – Reservorio	$> 20 \text{ m}^3$ hasta $\leq 40 \text{ m}^3$	40 m ³
1 – Cisterna	$\leq 5 \text{ m}^3$	5 m ³
2 – Cisterna	$> 5 \text{ m}^3$ hasta $\leq 10 \text{ m}^3$	10 m ³
3 – Cisterna	$> 10 \text{ m}^3$ hasta $\leq 20 \text{ m}^3$	20 m ³

Fuente: Ministerio de vivienda construcción y saneamiento

d.5 Tipos de Reservorio

Pueden diseñarse de manera circular o rectangular, además según su tipo de estructura se dividen en dos tipos:

- Reservorio apoyado: Es aquel tipo de reservorio que va apoyado sobre el mismo terreno y es utilizado mayormente cuando es aprovechada la topografía del lugar.

- Reservorio elevado: Utilizado mayormente en lugares llanos donde se requiere de equipo de bombeo y electricidad para conducir el agua hasta el reservorio de almacenamiento.

e) Línea de aducción

Es la línea o tubería que transporta el agua desde el reservorio de almacenamiento hasta las redes de distribución, su diámetro se diseña para velocidad mínima de 0.6 m/s y máxima de 3 m/s, en zonas rurales el diámetro mínimo será de 25mm (1”), su carga estática máxima será 50 metros. Tendrá la capacidad mínima de conducir el caudal máximo horario.

García E. ⁽¹⁵⁾, La línea de aducción es la línea entre el reservorio y el inicio de la red de distribución. El caudal de conducción es el máximo horario.

f) Red de distribución

Distribuye el agua proveniente de la línea de aducción hasta las conexiones domiciliarias, el diámetro será obtenido a través del caudal máximo horario, la velocidad mínima debe ser 0.60m/s y la máxima 3m/s, la presión mínima en cualquier punto de la red debe ser 5m.c.a y su presión estática máxima 60m.c.a.

Para la (Comisión Nacional del Agua). Es el conjunto de tuberías, accesorios y estructuras que conducen el agua desde tanques de servicio o de distribución hasta la toma domiciliaria o el hidrante público. Su finalidad es proporcionar agua a los

usuarios para consumo doméstico, público, comercial, industrial y para condiciones extraordinarias como el extinguir incendios. La red debe proporcionar este servicio todo el tiempo, en cantidad suficiente, con la calidad requerida y a una presión adecuada ⁽¹⁶⁾.

- Redes ramificadas

Comúnmente utilizado en zonas rurales donde la topografía es irregular y dificulta la formación de circuitos cuando el centro poblado es pequeño o muy disperso. Su desventaja es que en los extremos muertos puede formarse bacterias y sedimentación.

- Redes malladas

Son las redes que forman circuitos cerrados o mallas y para calcular sus caudales se utiliza el método de la densidad poblacional.

g) Conexiones domiciliarias

Son aquellas conexiones constituidas por un solado caja de concreto simple, tapa termoplástica, cañerías, válvula y accesorios, desde la entrada de agua proveniente de la red de distribución hacia el lote.

2.2.2. Incidencia en la condición sanitaria

Es la cantidad de casos en los cuales se encuentra una población ya sea por enfermedad, síntoma, muerte, lesión, en este caso condición sanitaria; según estos datos, obtendremos porcentajes y

probabilidades que nos servirán para entender la realidad de la población que se encuentra afectada.

2.2.2.1. Condición sanitaria

No puede determinarse a simple vista; para esto nos apoyamos con una encuesta en la cual evalúan algunos indicadores: cantidad, calidad, cobertura y continuidad, de esta manera conoceremos la condición sanitaria del centro poblado San Luis.

- Cantidad del servicio de agua potable: Castillo D. ⁽¹⁷⁾ Es la cantidad de agua que brota desde el sub suelo en un manantial, para ser trasportado hacia la población mediante tuberías satisfaciendo lo mínimo a la población.
- Calidad del servicio de agua potable: Según (Organización Mundial de la Salud) ⁽¹⁸⁾, la calidad del agua potable preocupa en países en desarrollo y desarrollados de todo el mundo, por su repercusión en la salud de la población, los agentes infecciosos, los productos químicos tóxicos y la contaminación radiológica son factores de riesgo, la experiencia pone de manifiesto el valor de los enfoques de gestión preventivos que abarcan desde los recursos hídricos al consumidor.
- Cobertura del servicio de agua potable. Según (Instituto

Nacional de Estadística e Informática) ⁽¹⁹⁾, En el año móvil febrero 2017-enero 2018, el 10,6% de la población total del país, no accede a agua por red pública, es decir, se abastecen de agua de otras formas: camión cisterna (1,2%), pozo (2,0%), río, acequia, manantial (4,0%) y otros (3,3%).

- Continuidad del servicio de agua potable: Castillo D. ⁽¹⁷⁾

Es la permanencia de agua potable que se brinda a la población ya sea de 24 horas a menos.

- Mejora de la condición sanitaria

Se encuentra relacionado directamente a la ausencia de los buenos hábitos de higiene personal en la comunidad, ya que afectan su salud al no contar con un sistema básico de agua potable o saneamiento.

2.2.3. Límites máximos permisibles de parámetros de calidad de agua.

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS		
Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Bacterias Coliformes Totales.	UFC/100 mL a 35°C	0 (*)
2. E. Coli	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
3. Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales.	UFC/100 mL a 44,5°C	0 (*)
4. Bacterias Heterotróficas	UFC/mL a 35°C	500
5. Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos.	Nº org/L	0
6. Virus	UFC / mL	0
7. Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos en todos sus estadios evolutivos	Nº org/L	0

UFC = Unidad formadora de colonias
 (*) En caso de analizar por la técnica del NMP por tubos múltiples = < 1,8 /100 ml

Fuente: (reglamento de la calidad del agua para consumo humano).

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS DE CALIDAD ORGANOLÉPTICA

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Olor	---	Aceptable
2. Sabor	---	Aceptable
3. Color	UCV escala Pt/Co	15
4. Turbiedad	UNT	5
5. pH	Valor de pH	6,5 a 8,5
6. Conductividad (25°C)	µmho/cm	1 500
7. Sólidos totales disueltos	mgL ⁻¹	1 000
8. Cloruros	mg Cl ⁻ L ⁻¹	250
9. Sulfatos	mg SO ₄ ⁻ L ⁻¹	250
10. Dureza total	mg CaCO ₃ L ⁻¹	500
11. Amoniaco	mg N L ⁻¹	1,5
12. Hierro	mg Fe L ⁻¹	0,3
13. Manganeseo	mg Mn L ⁻¹	0,4
14. Aluminio	mg Al L ⁻¹	0,2
15. Cobre	mg Cu L ⁻¹	2,0
16. Zinc	mg Zn L ⁻¹	3,0
17. Sodio	mg Na L ⁻¹	200

UCV = Unidad de color verdadero
 UNT = Unidad nefelométrica de turbiedad

Fuente: (reglamento de la calidad del agua para consumo humano).

III. Hipótesis

No aplica, por ser una tesis descriptiva.

IV. Metodología

4.1. Diseño de investigación

Se enfocó en la observación sin la alteración de ningún tipo de variables, realizando la búsqueda de información técnica y social como: fichas y encuestas para cumplir con los objetivos planteados; con datos reales tomados directamente del lugar en estudio, en este caso el centro poblado San Luis del distrito de Frías; también a través de calicatas y cálculos matemáticos para obtener un sistema básico de agua potable que cumpla con las normas de la rm 192 - 2018 - vivienda. Por lo tanto, tenemos un diseño no experimental y de corte transversal.

Para realizar este diseño empleamos el siguiente esquema:



Leyenda de diseño:

Mi: Sistema de agua potable.

Xi: Diseño del sistema de agua potable.

Oi: Resultados.

Yi: Incidencia en la condición sanitaria de la población.

4.2. Universo y muestra

- Universo

La población está representada por los proyectos de agua potable de la región Piura.

- Muestra

Determinado por el distrito de Frías en la Provincia de Ayabaca específicamente el Centro Poblado San Luis.

4.3. Definición y operacionalización de variables

Cuadro N.º 1: Definición y operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
<p>Variable independiente:</p> <p>Diseño del sistema de agua potable para el centro poblado san Luis del distrito de Frías, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, para mejorar su</p>	<p>Un sistema de agua potable es aquel que cuenta con sus elementos estructurales acorde a una metodología para su exitoso desempeño, el diseño debe brindar la presión mínima en el punto más desfavorable</p>	<p>Se realizará el diseño del sistema de agua potable para el centro poblado san Luis del distrito de Frías desde la captación hasta sus conexiones domiciliarias. Se realizará el diseño del sistema de agua potable para el centro</p>	Captación	Tipo de captación	Nominal
				Caudal	Intervalo
				Tipo de material	Nominal
			Línea de conducción	Tipo de tubería	Nominal
				Diámetro	Nominal
				Presión	Intervalo
				Velocidad	Nominal
			Reservorio	Tipo de reservorio	Nominal
				Volumen	Nominal
				Tipo de material	Nominal
				Forma del Reservorio	Nominal
				Ubicación de reservorio	Nominal

incidencia en la condición sanitaria de la población - 2022.	cumpliendo con las expectativas de calidad para el centro poblado San Luis.	poblado san Luis del distrito de Frías desde la fuente o captación hasta sus conexiones domiciliarias.	Línea de aducción	Tipo de Tubería	Nominal
				Diámetro	Nominal
				Velocidad	Intervalo
				Presión	Intervalo
				Clase de tubería	Nominal
			Red de distribución	Tipo de red	Nominal
				Diámetro	Nominal
				Velocidad	Intervalo
				Presión	Intervalo
				Tipo de tubería	Nominal
			Clase de tubería	Nominal	
Variable dependiente	No puede determinarse a simple vista; para esto nos apoyamos con una encuesta en la cual evalúan algunos indicadores: Cantidad, calidad, cobertura y continuidad; de esta manera conoceremos la condición sanitaria del centro poblado San Luis.	Se realizan encuestas y fichas técnicas	Calidad de abastecimiento de agua potable	Cobertura	Razón
				Cantidad	Nominal
				Continuidad	Nominal
				Calidad	Nominal
Condición sanitaria					

Fuente: Elaboración propia - 2022

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.4.1. Técnicas:

La observación para llenar las fichas y posteriormente realizar una encuesta.

4.4.2. Instrumentos:

Los instrumentos que se emplean para el diseño son los siguientes:

- Fichas técnicas

Crearemos y verificaremos por medio de la observación y calicatas, de esta manera seremos capaces de elegir la mejor opción tecnológica para el centro poblado.

- Cuestionario

- Realizaremos una encuesta para lograr determinar la condición sanitaria del centro poblado San Luis.
- Recojo de información en el lugar de estudio como, padrón de usuarios, información social e información técnica.
- Posteriormente se realizan los estudios de campo que comprende el levantamiento topográfico, calicatas.
- Una vez obtenida la información se procedió a realizar el diseño con apoyo de la rm-192-

2018-vivienda (norma técnica de diseño en el ámbito rural).

- Finalmente, el diseño de la red de agua potable con apoyo del software de autocad para la creación de planos y para el diseño de la red de agua potable con el software watercad.

4.5. Plan de análisis

El plan de análisis está basado en el procedimiento de investigación y estarán comprendidos de la siguiente manera:

- 4.5.1. Localización de la zona en estudio.
- 4.5.2. Ubicación de la captación.
- 4.5.3. Toma de muestra de la calidad de agua de la captación para el análisis físico, químico y microbiológico que nos permite definir los parámetros en los que se encuentra.
- 4.5.4. Empadronamiento de usuarios de todas las viviendas del centro poblado San Luis.
- 4.5.5. Análisis y procesamiento de la información obtenida (Planos de localización, ubicación, redes de agua potable.)
- 4.5.6. Diseño de la red de agua potable mediante el software autocad.

4.6. Matriz de consistencia

Cuadro N.º 2: Matriz de consistencia

Diseño del sistema de agua potable para el centro poblado San Luis del distrito de Frías, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, para mejorar su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2022.			
Enunciado del problema	Objetivos	Hipótesis	Metodología
<p>Caracterización del problema:</p> <p>El centro poblado San Luis del distrito de Frías, provincia de Ayabaca del departamento de Piura, no cuenta con un sistema de agua potable.</p> <p>Enunciado del</p>	<p>a. Objetivo general:</p> <ul style="list-style-type: none"> Diseñar el sistema de Agua Potable para el Centro Poblado San Luis del Distrito de Frías, Provincia de Ayabaca, Departamento de Piura, para mejorar su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2022. <p>b. Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Establecer el sistema de agua potable para el centro poblado san Luis del distrito de Frías, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, para mejorar su incidencia en la condición sanitaria de 	<p>La hipótesis es nula.</p>	<p>El tipo de investigación: Para el proyecto de tesis realizada se define de tipo descriptiva y explicativa.</p> <p>Nivel de Investigación: Es de nivel cualitativa y</p>

<p>problema:</p> <p>¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el centro poblado San Luis del distrito de Frías, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, mejorará su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022?</p>	<p>la población – 2022.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el centro poblado San Luis del distrito de Frías, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, para mejorar su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022. • Determinar la incidencia en la condición sanitaria del centro poblado San Luis del distrito de Frías, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, para mejorar su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022. 		<p>cuantitativa.</p> <p>Diseño de la Investigación:</p> <p>No experimental y de corte transversal.</p>
--	--	--	---

Fuente: Elaboración propia 2022.

4.7. Principios éticos

Nuestros principios éticos fueron 4 basados en el código de ética de la investigación de la universidad católica los ángeles de Chimbote ⁽¹⁷⁾

- Protección a las personas.

La persona en toda investigación es el fin y no el medio, por ello necesita cierto grado de protección, el cual se determinará de acuerdo al riesgo en que incurran y la probabilidad de que obtengan un beneficio. En las investigaciones en las que se trabaja con personas, se debe respetar la dignidad humana, la identidad, la diversidad, la confidencialidad y la privacidad. Este principio no sólo implica que las personas que son sujetos de investigación participen voluntariamente y dispongan de información adecuada, sino también involucra el pleno respeto de sus derechos fundamentales, en particular, si se encuentran en situación de vulnerabilidad.

- Libre participación y derecho a estar informado.

Las personas que desarrollan actividades de investigación tienen el derecho a estar bien informados sobre los propósitos y finalidades de la investigación que desarrollan, o en la que participan; así como tienen la libertad de participar en ella, por voluntad propia. En toda investigación se debe contar con la manifestación de voluntad, informada, libre, inequívoca y específica; mediante la cual las personas como sujetos

investigados o titular de los datos consiente el uso de la información para los fines específicos establecidos en el proyecto.

- Justicia.

El investigador debe ejercer un juicio razonable, ponderable y tomar las precauciones necesarias para asegurar que sus sesgos, y las limitaciones de sus capacidades y conocimiento, no den lugar o toleren prácticas injustas. Se reconoce que la equidad y la justicia otorgan a todas las personas que participan en la investigación derecho a acceder a sus resultados. El investigador está también obligado a tratar equitativamente a quienes participan en los procesos, procedimientos y servicios asociados a la investigación.

- Integridad científica.

La integridad o rectitud deben regir no sólo la actividad científica de un investigador, sino que debe extenderse a sus actividades de enseñanza y a su ejercicio profesional. La integridad del investigador resulta especialmente relevante cuando, en función de las normas deontológicas de su profesión, se evalúan y declaran daños, riesgos y beneficios potenciales que puedan afectar a quienes participan en una investigación. Asimismo, deberá mantenerse la integridad científica al declarar los conflictos de interés que pudieran afectar el curso de un estudio o la comunicación de sus resultados.

V. Resultados

5.1 Resultados

- 1) Herramienta para responder al primer objetivo específico: Establecer el sistema de agua potable para el centro poblado San Luis del distrito de Frías, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, para mejorar su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022

Cuadro N.º 3: Tipo de sistema de abastecimiento de agua potable

Herramienta para establecer el tipo de sistema de abastecimiento de agua potable para el centro poblado San Luis – 2022.					
1. Tipo de fuente:			Subterránea		
2. ¿La ubicación de la fuente es favorable?:			Sí		
3. ¿El nivel freático es accesible?:			Sí		
4. ¿Existe frecuencia de lluvias?			Sí		
5. ¿Existe disponibilidad de agua?			Sí		
6. ¿La zona donde se ubican las viviendas es inundable?			No		
Solución de saneamiento:			SGCT		
Ítem (Lista documento):			SA – 03		
Alternativa de sistema de agua potable:			SA – 03(CAPT–M, L-CON, RES, DESF, L-ADU, RED)		
Códigos de componentes de agua potable					
CAPT–M	L-CON	RES	DESF	L-ADU	RED
Captación por manantial	Línea de conducción	Reservorio	Desinfección	Línea de aducción	Red de distribución
Se concluye que: El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el centro poblado San Luis, será un sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad con tratamiento , el cual consta de: captación por manantial de ladera, línea de conducción, reservorio, con desinfección, línea de aducción y red de distribución.					

Fuente: Elaboración propia - 2022

- 2) Herramienta para responder al segundo objetivo específico: Realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el centro poblado San Luis del distrito de Frías, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, para mejorar su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022.
- a) El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el Centro Poblado San Luis en cuanto al diseño de la cámara de captación podemos observar sus características en el Cuadro N.º 4, para más detalles ver Anexo N° 11 (Cálculos). Además, se puede verificar la estructura en Anexo N° 12 (planos).

Cuadro N.º 4: Características de la cámara de captación.

CAPTACIÓN		
Nº	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
1	Tipo de captación	Ladera
2	Caudal de la fuente	0.01 lt/s
3	Caudal máximo diario	0.16 lt/s
4	Ancho de pantalla	0.43 m
5	Numero de orificios de la pantalla	2
6	Diámetro de entrada	1”
7	Distancia entre el lugar de afloramiento y captación	1.27 m
8	Altura de la cámara húmeda	90 cm
9	Ranuras de la canastilla	29
10	Longitud de la canastilla	$0.27 < Lc < 0.54$ Longitud de la canastilla
11	Diámetro de la canastilla	2”
12	Diámetro de la Tubería de Rebose y Limpia	2”
13	Diámetro de tubería de salida	1”
14	Pendiente	1.50 %

Fuente: Elaboración propia 2022.

- b) El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el Centro Poblado San Luis en cuanto a la línea de conducción podemos observar sus características en el Cuadro N.º 5, para más detalles ver Anexo N.º 11 (Cálculos). Además, se puede verificar la estructura en Anexo N.º 12 (planos).

Cuadro N.º 5: Características de la línea de conducción

LINEA DE CONDUCCIÓN					
Descripción	Diámetro (pulg.)	Presión (m.c.a.)	Longitud (m)	Velocidad (m/seg.)	Tipo de tubería
Captación hasta reservorio de almacenamiento	1"	50	94	0.12	Pvc clase 5

Fuente: Elaboración propia 2022.

- c) El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el Centro Poblado San Luis en cuanto al diseño del reservorio de almacenamiento podemos observar sus características en el Cuadro N.º 6, para más detalles ver Anexo N.º 11 (Cálculos). Además, se puede verificar la estructura en Anexo N.º 12 (planos).

Cuadro N.º 6: Características de reservorio

RESERVORIO		
Nº	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
1	Volumen del reservorio	5 m ³
2	Tipo	Apoyado
3	Forma	Circular
4	Diámetro	2.5 m
5	Altura de agua adoptada	1.35 m
6	Volumen de reserva	0.86 m ³
7	Volumen de regulación	2.28 m ³
8	Borde libre	0.30 m
9	Altura total en el tanque	1.65 m
10	Tiempo de llenado	1 hora


Fuente: Elaboración propia 2022.

- 3) Herramienta para responder al tercer objetivo específico: Determinar la incidencia en la condición sanitaria del centro poblado San Luis del distrito de Frías, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, para mejorar su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022

Cuadro N.º 7: Instrumento de recolección de datos

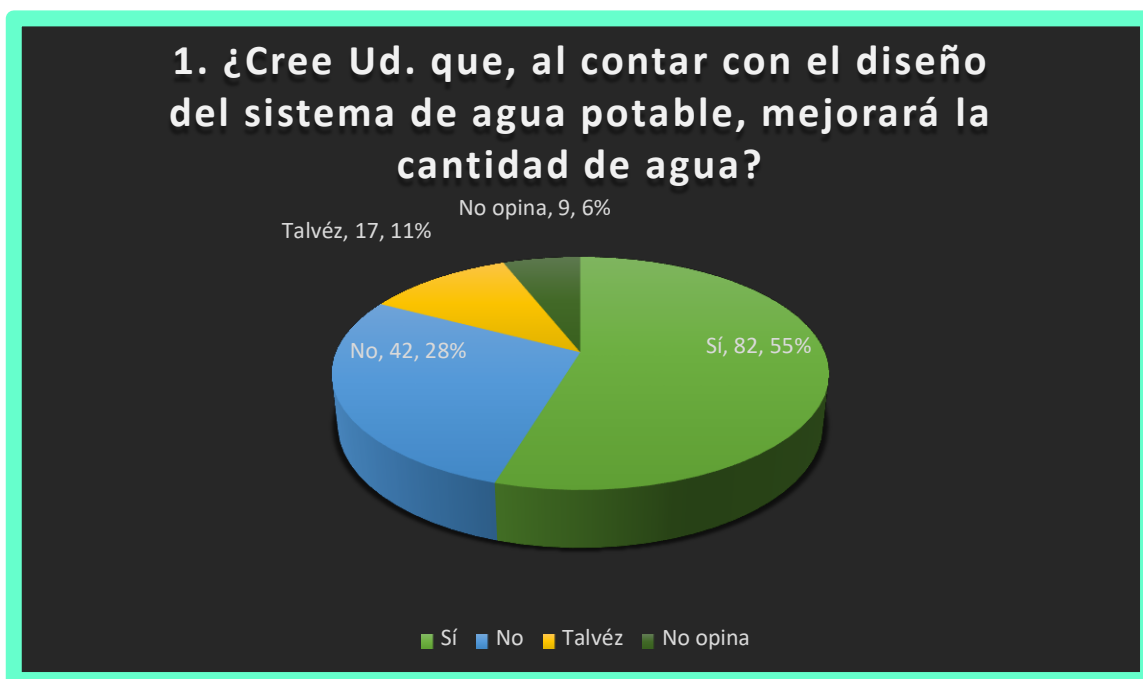
Encuesta para la mejora de la condición sanitaria de los habitantes del centro poblado San Luis de Frías – 2022.			
1. ¿Cree Ud. que, al contar con el diseño del sistema de agua potable, mejorará la cantidad de agua?			
Sí	No	Talvez	No opina
2. ¿Cree Ud. que, al contar con el diseño del sistema de agua potable, mejorará la calidad de agua?			
	No	Talvez	No opina
3. ¿Cree Ud. que, al contar con el diseño del sistema de agua potable, mejorará la cobertura de agua?			
	No	Talvez	No opina
4. ¿Cree Ud. que, al contar con el diseño del sistema de agua potable, mejorará la continuidad de agua?			
Sí	No	Talvez	No opina

Fuente: Elaboración propia 2022.


 ROMARIO R. JUÁREZ MECHATÓ
 Ingeniero Civil
 CIP. N° 238280
 CONSULTOR


 FREDDY JULIO
 MEJÍA AZCARATE
 Ingeniero Civil
 CIP N° 283203

Gráfico N.º 1: Resultados en porcentaje respecto a la cantidad de agua.



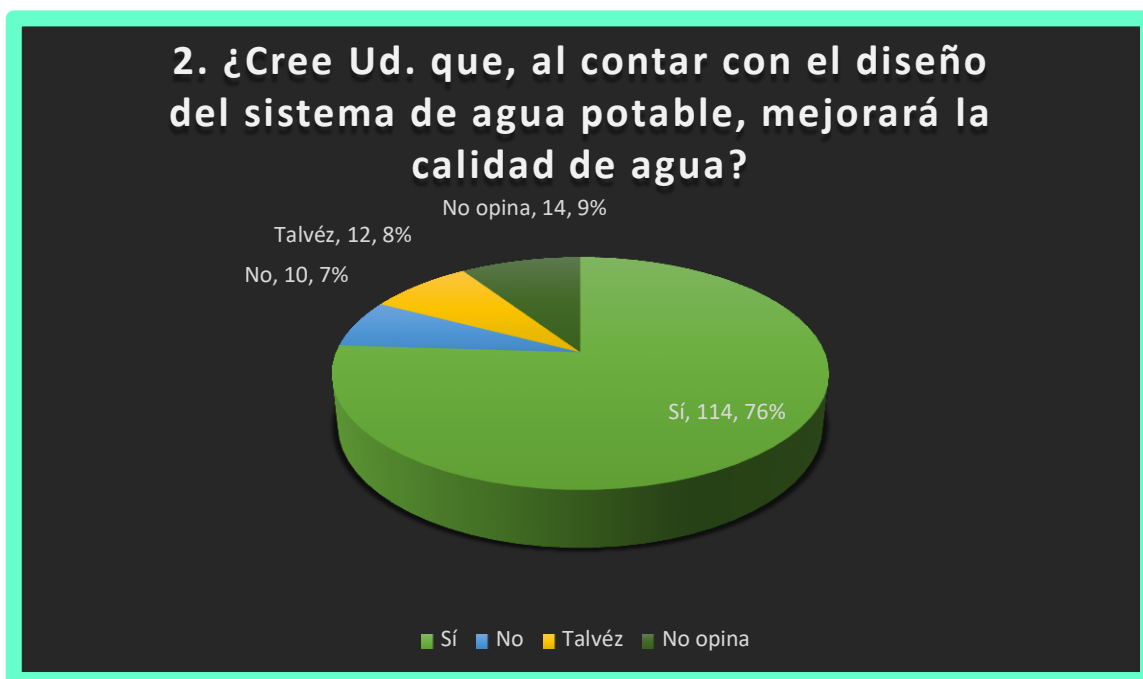
Cuadro N.º 8: Encuesta sobre cantidad de agua potable.

Según se muestra en el gráfico estadístico N.º 1 los habitantes del centro poblado San Luis concluyeron que:

Sí	No	Talvez	No opina
82 personas, lo que hace el 55%	42 personas, lo que hace el 28%	17 personas, lo que hace el 11%	9 personas, lo que hace el 6%

Fuente: Elaboración propia (2022).

Gráfico N.º 2: Resultados en porcentaje respecto a la calidad de agua.



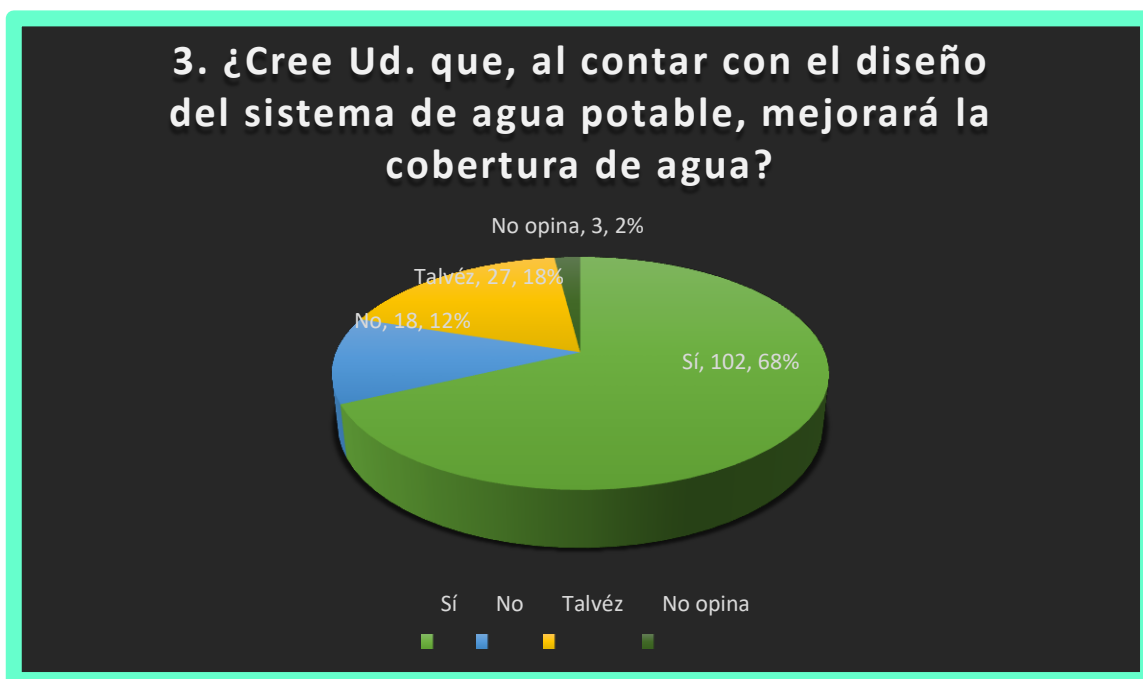
Cuadro N.º 9: Encuesta sobre calidad de agua potable.

Según se muestra en el gráfico estadístico N.º 2 los habitantes del centro poblado San Luis concluyeron que:

Sí	No	Talvez	No opina
114 personas, lo que hace el 76%	10 personas, lo que hace el 7%	12 personas, lo que hace el 8%	14 personas, lo que hace el 9%

Fuente: Elaboración propia (2022).

Gráfico N.º 3: Resultados en porcentaje respecto a la cobertura de agua.



Cuadro N.º 10: Encuesta sobre cobertura de agua potable.

Según se muestra en el gráfico estadístico N.º 3 los habitantes del centro poblado San Luis concluyeron que:

Sí	No	Talvez	No opina
102 personas, lo que hace el 68%	18 personas, lo que hace el 12%	27 personas, lo que hace el 18%	3 personas, lo que hace el 2%

Fuente: Elaboración propia (2022).

Gráfico N.º 4: Resultados en porcentaje respecto a la continuidad de agua.



Cuadro N.º 11: Encuesta sobre continuidad de agua potable.

Según se muestra en el gráfico estadístico N.º 4 los habitantes del centro poblado san Luis concluyeron que:

Sí	No	Talvez	No opina
106 personas, lo que hace el 71%	6 personas, lo que hace el 4%	8 personas, lo que hace el 5%	30 personas, lo que hace el 20%

Fuente: Elaboración propia (2022).

5.2 Análisis de los resultados

1. Parar responder al primer objetivo específico: Establecer el sistema de agua potable para el centro poblado san Luis del distrito de Frías, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, para mejorar su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022. Se concluye que: El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el centro poblado San Luis, será un sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad con tratamiento, el cual consta de: captación por manantial, línea de conducción, reservorio, con desinfección, línea de aducción y red de distribución.
2. Parar responder al segundo objetivo específico: Realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el centro poblado San Luis del distrito de Frías, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, para mejorar su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022. Contará con: una Captación por manantial de ladera, Línea de conducción de 47 metros pvc 43.4mm, Volumen de Reservorio con desinfección de 5 m³, Línea de aducción de 762 metros pvc 29.4 mm, Red de distribución de 847 metros pvc 29.4 mm y conexiones domiciliarias 829 metros pvc 29.4 mm.
3. Parar tercer al segundo objetivo específico: Determinar la incidencia en la condición sanitaria del centro poblado San Luis del distrito de Frías, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, para

mejorar su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022. Sobre cantidad de agua potable: 82 personas respondieron que sí, lo que hace el 55%; 42 personas respondieron que No, lo que hace el 28%; 17 personas respondieron que Talvez, lo que hace el 11% y 9 personas No opinan, lo que hace el 6%. Sobre calidad de agua potable: 114 personas respondieron que Sí, lo que hace el 76%; 10 personas respondieron que No, lo que hace el 7%; 12 personas respondieron que Talvez, lo que hace el 8% y 14 personas No opinan, lo que hace el 9%. Sobre cobertura de agua potable: 102 personas respondieron que Sí, lo que hace el 68%; 18 personas respondieron que No, lo que hace el 12%; 27 personas respondieron que Talvez, lo que hace el 18% y 3 personas No opinan, lo que hace el 2%; Sobre continuidad de agua potable. 106 personas respondieron que Sí, lo que hace el 71%; 6 personas respondieron que No, lo que hace el 4%; 8 personas respondieron que Talvez, lo que hace el 5% y 30 personas No opinan, lo que hace el 20%.

VI. Conclusiones

1. Se concluye con el diseño de agua potable por gravedad con tratamiento.
2. Se concluye que el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el centro poblado San Luis, será un sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad con tratamiento, el cual consta de una captación, una red de conducción de 94ml con diámetro de 29.4mm, un reservorio apoyado de 5.00 m³, una red de aducción de 47ml con diámetro de 29.4mm, una red de distribución de 2391ml con diámetros de 29.4mm, 29.4mm y 17.4mm , 28 conexiones domiciliarias de 21mm de diámetro todas con tuberías de pvc clase 5, 1 colegio con 1 aula de nivel inicial y 2 aulas de nivel primario cuatro válvulas de control y tres válvulas de purga.
3. Se concluye que más del 50% de los habitantes del centro poblado San Luis respondieron que sí mejoraría la cantidad, calidad, cobertura y continuidad del agua con el diseño del sistema de agua potable.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

1. Realizar el levantamiento topográfico con personal técnico capacitado para concluir con un diseño óptimo el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable.
2. Realizar calicatas con el fin de obtener los estándares en los cuales se encuentran las muestras e identificar las áreas para el trazo de la línea de conducción, línea de aducción, red de distribución, ubicación de la cámara de captación y reservorio.
3. Hacer uso de estructuras complementarias de ser necesarias en los puntos requeridos por el sistema; ya sean válvulas de purga, válvulas de aire o válvulas compuertas en la red de distribución con la finalidad que todos los habitantes cuenten con un sistema óptimo y eficiente.

Referencias bibliográficas

1. Disponible en: Déficit en acceso a agua potable y saneamiento (inversionenlainfancia.net)
2. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/32670>
3. Disponible en: <https://biblos.usac.edu.gt/library/index.php?title=625668&lang=es%20%20&query=@title=Special:GSMSearchPage@process=@titulo=@autor=@subheadings=dise%C3%B1o%20de%20agua%20potable@keywords=@material=@sortby=sorttitle@mode=&recnum=202&mode=>
4. Disponible en:
<http://repositorio.uladech.edu.pe/xmlui/handle/20.500.13032/24587>
5. Disponible en:
<http://repositorio.uladech.edu.pe/xmlui/handle/20.500.13032/18597>
6. Disponible en: <https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/1362>
7. Disponible en:
<http://repositorio.uladech.edu.pe/xmlui/handle/20.500.13032/14761>
8. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/10941>
9. Disponible en: <https://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1246>
10. López Alegría, P. (2010). Abastecimiento de agua potable: y disposición y eliminación de excretas. México, Mexico: Instituto Politécnico Nacional. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/uladech/72163?page=40>.
11. DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LOS CENTROS POBLADOS DE YECALA Y CRUZ BLANCA, DEL DISTRITO DE LA MATANZA, PROVINCIA DE MORROPÓN –

PIURA, ENERO 2021. Recuperado de: <http://repositorio.uladech.edu.pe/discover>

12. Guerrero L, M. (2010). El agua. México, Mexico: FCE - Fondo de Cultura Económica. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/uladech/72081?page=14>.
13. Disponible en: MANUAL PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf (uv.mx)
14. Disponible en: Ingeniería sin fronteras agua y saneamiento www.academia.edu.pe
15. Disponible en: Manual de agua potable en poblaciones rurales (slideshare.net)
16. Comisión Nacional del Agua. Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento [Seriado en línea]. México; 2007 [Citado 2020 Mzo. 27]. Available from: [ftp://ftp.conagua.gob.mx/Mapas/libros/pdf/2007/Redes de distribuci%F3n.pdf](ftp://ftp.conagua.gob.mx/Mapas/libros/pdf/2007/Redes%20de%20distribuci%F3n.pdf)
17. Disponible en: Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del caserío Molinopampa, distrito de Malvas, provincia de Huarmey, región Áncash -2020 (uladech.edu.pe)
18. | Disponible en: DE LA OMS Organización Mundial de la Salud (who.int)
19. Disponible en: boletin_agua_y_saneamiento.pdf (inei.gob.pe)
20. Disponible en: codigo-de-etica-para-la-investigacion-v002.pdf (uladech.edu.pe)

Anexos

Anexo N° 1: Normas legales

tudios 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) Las obras de toma que se ejecuten en los cursos de aguas superficiales, en lo posible no deberán modificar el flujo normal de la fuente, deben ubicarse en zonas que no causen erosión o sedimentación y deberán estar por debajo de los niveles mínimos de agua en periodos de estiaje.

b) Toda toma debe disponer de los elementos necesarios para impedir el paso de sólidos y facilitar su remoción, así como de un sistema de regulación y control. El exceso de captación deberá retornar al curso original.

c) La toma deberá ubicarse de tal manera que las variaciones de nivel no alteren el funcionamiento normal de la captación.

4.2. AGUAS SUBTERRÁNEAS

El uso de las aguas subterráneas se determinará mediante un estudio a través del cual se evaluará la disponibilidad del recurso de agua en cantidad, calidad y oportunidad para el fin requerido.

4.2.1. Pozos Profundos

a) Los pozos deberán ser perforados previa autorización de los organismos competentes del Ministerio de Agricultura, en concordancia con la Ley General de Aguas vigente. Así mismo, concluida la construcción y equipamiento del pozo se deberá solicitar licencia de uso de agua al mismo organismo.

b) La ubicación de los pozos y su diseño preliminar serán determinados como resultado del correspondiente estudio hidrogeológico específico a nivel de diseño de obra. En la ubicación no sólo se considerará las mejores condiciones hidrogeológicas del acuífero sino también el suficiente distanciamiento que debe existir con relación a otros pozos vecinos existentes y/o proyectados para evitar problemas de interferencias.

c) El menor diámetro del forro de los pozos deberá ser por lo menos de 8 cm mayor que el diámetro exterior de los impulsores de la bomba por instalarse.

d) Durante la perforación del pozo se determinará su diseño definitivo, sobre la base de los resultados del estudio de las muestras del terreno extraído durante la perforación y los correspondientes registros geofísicos. El ajuste del diseño se refiere sobre todo a la profundidad final de la perforación, localización y longitud de los filtros.

e) Los filtros serán diseñados considerando el caudal de bombeo; la granulometría y espesor de los estratos; velocidad de entrada, así como la calidad de las aguas.

f) La construcción de los pozos se hará en forma tal que se evite el arenamiento de ellos, y se obtenga un óptimo rendimiento a una alta eficiencia hidráulica, lo que se conseguirá con uno o varios métodos de desarrollo.

g) Todo pozo, una vez terminada su construcción, deberá ser sometido a una prueba de rendimiento a caudal variable durante 72 horas continuas como mínimo, con la finalidad de determinar el caudal explotable y las condiciones para su equipamiento. Los resultados de la prueba deberán ser expresados en gráficos que relacionen la depresión con los caudales, indicándose el tiempo de bombeo.

h) Durante la construcción del pozo y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y conveniencia de utilización.

4.2.2. Pozos Excavados

a) Salvo el caso de pozos excavados para uso doméstico unifamiliar, todos los demás deben perforarse previa

II.3. OBRAS DE SANEAMIENTO

NORMA OS.010

CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. OBJETIVO

Fijar las condiciones para la elaboración de los proyectos de captación y conducción de agua para consumo humano.

2. ALCANCES

Esta Norma fija los requisitos mínimos a los que deben sujetarse los diseños de captación y conducción de agua para consumo humano, en localidades mayores de 2000 habitantes.

3. FUENTE

A fin de definir la o las fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano, se deberán realizar los es-



autorización del Ministerio de Agricultura. Así mismo, concluida la construcción y equipamiento del pozo se deberá solicitar licencia de uso de agua al mismo organismo.

b) El diámetro de excavación será aquel que permita realizar las operaciones de excavación y revestimiento del pozo, señalándose a manera de referencia 1,50 m.

c) La profundidad del pozo excavado se determinará en base a la profundidad del nivel estático de la napa y de la máxima profundidad que técnicamente se pueda excavar por debajo del nivel estático.

d) El revestimiento del pozo excavado deberá ser con anillos ciego de concreto del tipo deslizante o fijo, hasta el nivel estático y con aberturas por debajo de él.

e) En la construcción del pozo se deberá considerar una escalera de acceso hasta el fondo para permitir la limpieza y mantenimiento, así como para la posible profundización en el futuro.

f) El motor de la bomba puede estar instalado en la superficie del terreno o en una plataforma en el interior del pozo, debiéndose considerar en este último caso las medidas de seguridad para evitar la contaminación del agua.

g) Los pozos deberán contar con sellos sanitarios, cerrándose la boca con una tapa hermética para evitar la contaminación del acuífero, así como accidentes personales. La cubierta del pozo deberá sobresalir 0,50 m como mínimo, con relación al nivel de inundación.

h) Todo pozo, una vez terminada su construcción, deberá ser sometido a una prueba de rendimiento, para determinar su caudal de explotación y las características técnicas de su equipamiento.

i) Durante la construcción del pozo y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y conveniencia de utilización.

4.2.3. Galerías Filtrantes

a) Las galerías filtrantes serán diseñadas previo estudio, de acuerdo a la ubicación del nivel de la napa, rendimiento del acuífero y al corte geológico obtenido mediante excavaciones de prueba.

b) La tubería a emplearse deberá colocarse con juntas no estancas y que asegure su alineamiento.

c) El área filtrante circundante a la tubería se formará con grava seleccionada y lavada, de granulometría y espesor adecuado a las características del terreno y a las perforaciones de la tubería.

d) Se proveerá cámaras de inspección espaciadas convenientemente en función del diámetro de la tubería, que permita una operación y mantenimiento adecuado.

e) La velocidad máxima en los conductos será de 0,60 m/s.

f) La zona de captación deberá estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas subterráneas.

g) Durante la construcción de las galerías y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y la conveniencia de utilización.

4.2.4. Manantiales

a) La estructura de captación se construirá para obtener el máximo rendimiento del afloramiento.

b) En el diseño de las estructuras de captación, deberán preverse válvulas, accesorios, tubería de limpieza, rebose y tapa de inspección con todas las protecciones sanitarias correspondientes.

c) Al inicio de la tubería de conducción se instalará su correspondiente canastilla.

d) La zona de captación deberá estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas.

e) Deberá tener canales de drenaje en la parte superior y alrededor de la captación para evitar la contaminación por las aguas superficiales.

5. CONDUCCIÓN

Se denomina obras de conducción a las estructuras y elementos que sirven para transportar el agua desde la captación hasta al reservorio o planta de tratamiento. La estructura deberá tener capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario.

5.1. CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD

5.1.1. Canales

a) Las características y material con que se construyan los canales serán determinados en función al caudal y la calidad del agua.

b) La velocidad del flujo no debe producir depósitos ni erosiones y en ningún caso será menor de 0,60 m/s

c) Los canales deberán ser diseñados y construidos teniendo en cuenta las condiciones de seguridad que garanticen su funcionamiento permanente y preserven la cantidad y calidad del agua.

5.1.2. Tuberías

a) Para el diseño de la conducción con tuberías se tendrá en cuenta las condiciones topográficas, las características del suelo y la climatología de la zona a fin de determinar el tipo y calidad de la tubería.

b) La velocidad mínima no debe producir depósitos ni erosiones, en ningún caso será menor de 0,60 m/s

c) La velocidad máxima admisible será:

En los tubos de concreto	3 m/s
En tubos de asbesto-cemento, acero y PVC	5 m/s

Para otros materiales deberá justificarse la velocidad máxima admisible.

d) Para el cálculo hidráulico de las tuberías que trabajen como canal, se recomienda la fórmula de Manning, con los siguientes coeficientes de rugosidad:

Asbesto-cemento y PVC	0,010
Hierro Fundido y concreto	0,015

Para otros materiales deberá justificarse los coeficientes de rugosidad.

e) Para el cálculo de las tuberías que trabajan con flujo a presión se utilizarán fórmulas racionales. En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la Tabla N° 1. Para el caso de tuberías no consideradas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado.

TABLA N° 1

COEFICIENTES DE FRICCIÓN «C» EN LA FÓRMULA DE HAZEN Y WILLIAMS

TIPO DE TUBERÍA	«C»
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Poliétileno, Asbesto Cemento	140
Poli(cloruro de vinilo)(PVC)	150

5.1.3. Accesorios

a) Válvulas de aire

En las líneas de conducción por gravedad y/o bombeo, se colocarán válvulas extractoras de aire cuando haya cambio de dirección en los tramos con pendiente positiva. En los tramos de pendiente uniforme se colocarán cada 2,0 km como máximo.

Si hubiera algún peligro de colapso de la tubería a causa del material de la misma y de las condiciones de trabajo, se colocarán válvulas de doble acción (admisión y expulsión).

El dimensionamiento de las válvulas se determinará en función del caudal, presión y diámetro de la tubería.

b) Válvulas de purga

Se colocará válvulas de purga en los puntos bajos, teniendo en consideración la calidad del agua a conducirse y la modalidad de funcionamiento de la línea. Las válvulas de purga se dimensionarán de acuerdo a la velocidad de drenaje, siendo recomendable que el diámetro de la válvula sea menor que el diámetro de la tubería.



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

5.2. CONDUCCIÓN POR BOMBEO

a) Para el cálculo de las líneas de conducción por bombeo, se recomienda el uso de la fórmula de Hazen y Williams. El dimensionamiento se hará de acuerdo al estudio del diámetro económico.

b) Se deberá considerar las mismas recomendaciones para el uso de válvulas de aire y de purga del numeral 5.1.3

5.3. CONSIDERACIONES ESPECIALES

a) En el caso de suelos agresivos o condiciones severas de clima, deberá considerarse tuberías de material adecuado y debidamente protegido.

b) Los cruces con carreteras, vías férreas y obras de arte, deberán diseñarse en coordinación con el organismo competente.

c) Deberá diseñarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio, ó válvula, considerando el diámetro, la presión de prueba y condición de instalación de la tubería.

d) En el diseño de toda línea de conducción se deberá tener en cuenta el golpe de ariete.

GLOSARIO

ACUIFERO.- Estrato subterráneo saturado de agua del cual ésta fluye fácilmente.

AGUA SUBTERRÁNEA.- Agua localizada en el subsuelo y que generalmente requiere de excavación para su extracción.

AFLORAMIENTO.- Son las fuentes o surgencias, que en principio deben ser consideradas como aliviaderos naturales de los acuíferos.

CALIDAD DE AGUA.- Características físicas, químicas, y bacteriológicas del agua que la hacen aptas para el consumo humano, sin implicancias para la salud, incluyendo apariencia, gusto y olor.

CAUDAL MÁXIMO DIARIO.- Caudal más alto en un día, observado en el periodo de un año, sin tener en cuenta los consumos por incendios, pérdidas, etc.

DEPRESION.- Entendido como abatimiento, es el descenso que experimenta el nivel del agua cuando se está bombeando o cuando el pozo fluye naturalmente. Es la diferencia, medida en metros, entre el nivel estático y el nivel dinámico.

FILTROS.- Es la rejilla del pozo que sirve como sección de captación de un pozo que toma el agua de un acuífero de material no consolidado.

FORRO DE POZOS.- Es la tubería de revestimiento colocada unas veces durante la perforación, otras después de acabada ésta. La que se coloca durante la perforación puede ser provisional o definitiva. La finalidad más frecuente de la primera es la de sostener el terreno mientras se avanza con la perforación. La finalidad de la segunda es revestir definitivamente el pozo.

POZO EXCAVADO.- Es la penetración del terreno en forma manual. El diámetro mínimo es aquel que permite el trabajo de un operario en su fondo.

POZO PERFORADO.- Es la penetración del terreno utilizando maquinaria. En este caso la perforación puede ser iniciada con un antepozo hasta una profundidad conveniente y, luego, se continúa con el equipo de perforación.

SÉLLO SANITARIO.- Elementos utilizados para mantener las condiciones sanitarias óptimas en la estructura de ingreso a la captación.

TOMA DE AGUA.- Dispositivo o conjunto de dispositivos destinados a desviar el agua desde una fuente hasta los demás órganos constitutivos de una captación

NORMA OS.030

ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. ALCANCE

Esta Norma señala los requisitos mínimos que debe cumplir el sistema de almacenamiento y conservación de la calidad del agua para consumo humano.

2. FINALIDAD

Los sistemas de almacenamiento tienen como función suministrar agua para consumo humano a las redes de distribución, con las presiones de servicio adecuadas y en cantidad necesaria que permita compensar las variaciones de la demanda. Asimismo deberán contar con un volumen adicional para suministro en casos de emergencia como incendio, suspensión temporal de la fuente de abastecimiento y/o paralización parcial de la planta de tratamiento.

3. ASPECTOS GENERALES

3.1. Determinación del volumen de almacenamiento

El volumen deberá determinarse con las curvas de variación de la demanda horaria de las zonas de abastecimiento ó de una población de características similares.

3.2. Ubicación

Los reservorios se deben ubicar en áreas libres. El proyecto deberá incluir un cerco que impida el libre acceso a las instalaciones.

3.3. Estudios Complementarios

Para el diseño de los reservorios de almacenamiento se deberá contar con información de la zona elegida, como fotografías aéreas, estudios de: topografía, mecánica de suelos, variaciones de niveles freáticos, características químicas del suelo y otros que se considere necesario.

3.4. Vulnerabilidad

Los reservorios no deberán estar ubicados en terrenos sujetos a inundación, deslizamientos ó otros riesgos que afecten su seguridad.

3.5. Caseta de Válvulas

Las válvulas, accesorios y los dispositivos de medición y control, deberán ir alojadas en casetas que permitan realizar las labores de operación y mantenimiento con facilidad.

3.6. Mantenimiento

Se debe prever que las labores de mantenimiento sean efectuadas sin causar interrupciones prolongadas del servicio. La instalación debe contar con un sistema de «by pass» entre la tubería de entrada y salida ó doble cámara de almacenamiento.

3.7. Seguridad Aérea

Los reservorios elevados en zonas cercanas a pistas de aterrizaje deberán cumplir las indicaciones sobre luces de señalización impartidas por la autoridad competente.

4. VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

El volumen total de almacenamiento estará conformado por el volumen de regulación, volumen contra incendio y volumen de reserva.

4.1. Volumen de Regulación

El volumen de regulación será calculado con el diagrama masa correspondiente a las variaciones horarias de la demanda.

Cuando se comprueba la no disponibilidad de esta información, se deberá adoptar como mínimo el 25% del promedio anual de la demanda como capacidad de regulación, siempre que el suministro de la fuente de abastecimiento sea calculado para 24 horas de funcionamiento. En caso contrario deberá ser determinado en función al horario del suministro.

4.2. Volumen Contra Incendio

En los casos que se considere demanda contra incendio, deberá asignarse un volumen mínimo adicional de acuerdo al siguiente criterio:

- 50 m³ para áreas destinadas netamente a vivienda.
- Para áreas destinadas a uso comercial o industrial deberá calcularse utilizando el gráfico para agua contra incendio de sólidos del anexo 1, considerando un volumen aparente de incendio de 3000 metros cúbicos y el coeficiente de aplamamiento respectivo.

Independientemente de este volumen los locales especiales (Comerciales, Industriales y otros) deberán tener su propio volumen de almacenamiento de agua contra incendio.

4.3. Volumen de Reserva

De ser el caso, deberá justificarse un volumen adicional de reserva.

5. RESERVIOS: CARACTERÍSTICAS E INSTALACIONES

5.1. Funcionamiento

Deberán ser diseñados como reservorio de cabecera. Su tamaño y forma responderá a la topografía y calidad del terreno, al volumen de almacenamiento, presiones necesarias y materiales de construcción a emplearse. La forma de los reservorios no debe representar estructuras de elevado costo.

5.2. Instalaciones

Los reservorios de agua deberán estar dotados de 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.

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 ó 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.

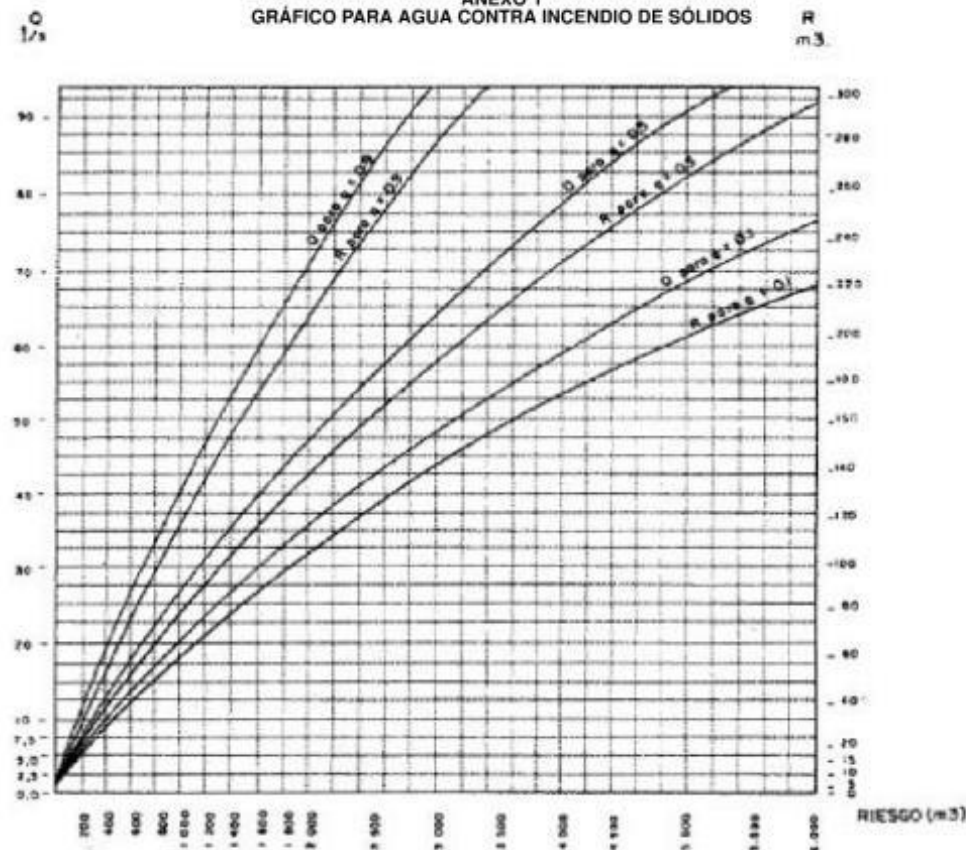
Los reservorios enterrados deberán contar con una cubierta impermeabilizante, con la pendiente necesaria que facilite el escurrimiento. Si se ha previsto jardines sobre la cubierta se deberá contar con drenaje que evite la acumulación de agua sobre la cubierta. Deben estar alejados de focos de contaminación, 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.

5.3. Accesorios

Los reservorios deberán estar provistos de tapa sanitaria, escaleras de acero inoxidable y cualquier otro dispositivo que contribuya a un mejor control y funcionamiento.

ANEXO 1
GRÁFICO PARA AGUA CONTRA INCENDIO DE SÓLIDOS



OS.050

REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

ÍNDICE

	PÁG.
1. OBJETIVO	2
2. ALCANCE	2
3. DEFINICIONES	2
4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA DISEÑO	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 recubrimiento de tuberías	5
4.10 Válvulas	6
4.11 Hidrantes contra incendio	6
4.12 Anclajes y Empalmes	6
5. CONEXIÓN PREDIAL	6
5.1. Diseño	6
5.2. Elementos de la Conexión	6
5.3. Ubicación	6
5.4. Diámetro Mínimo	6
Anexo:	
Esquema Sistema con Tuberías Principales y Ramales Distribuidores de Agua	7

OS.050
REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. OBJETIVO

Fijar las condiciones exigibles en la elaboración de los 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 sirve a un solo usuario

Conexión predial múltiple. Es aquella que sirve a varios usuarios

Elementos de control. Dispositivos que permiten controlar el flujo de agua.

Hidrante. Grifo contra incendio.

Redes de distribución. Conjunto de tuberías principales y ramales distribuidores que permiten abastecer de agua para consumo humano a las viviendas.

Ramal distribuidor. Es la red que es alimentada por una tubería principal, se ubica en la vereda de los lotes y abastece a una o más 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 Portamedidor. Es la cámara en donde se ubicará e instalará el medidor

Profundidad. Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz inferior interna de la tubería (clave de la tubería).

Recubrimiento. Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz superior externa de la tubería (clave de la tubería).

Conexión Domiciliaria de Agua Potable. Conjunto de elementos sanitarios incorporados al sistema con la finalidad de abastecer de agua a cada lote.

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

4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA DISEÑO

4.1 Levantamiento Topográfico

La información topográfica para la elaboración de proyectos incluirá:

- Plano de lotización con curvas de nivel cada 1 m. indicando la ubicación y detalles de los servicios existentes y/o cualquier referencia importante.

- Perfil longitudinal a nivel del eje 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 por 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 realizar 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 considere 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 racionales. 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



fricción. Las tuberías y accesorios a utilizar deberán cumplir con las normas técnicas peruanas vigentes y aprobadas por el ente respectivo.

TABLA N° 1
COEFICIENTES DE FRICCIÓN "C" EN LA FÓRMULA
DE HAZEN Y WILLIAMS

TIPO DE TUBERÍA	"C"
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido dúctil con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno	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, debidamente fundamentados, 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 del 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 horaria, 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 recubrimiento de tuberías

Se fijarán 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 1.20 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 libre 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 calzada 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 alojamiento para su aislamiento, protección y operación.

Deberá evitarse los "puntos muertos" en la red, de no ser posible, en aquellos de cotas mas 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 diseñarse 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

5.1 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 lectura remota en los que podrá ubicarse inclusive en el interior del predio).

5.4 Diametro mínimo

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

NORMA OS.100

**CONSIDERACIONES BÁSICAS DE DISEÑO DE
INFRAESTRUCTURA SANITARIA**

1. INFORMACIÓN BÁSICA

1.1. Previsión contra Desastres y otros riesgos

En base a la información recopilada el proyectista deberá evaluar la vulnerabilidad de los sistemas ante situaciones de emergencias, diseñando sistemas flexibles en su operación, sin descuidar el aspecto económico. Se deberá solicitar a la Empresa de Agua la respectiva factibilidad de servicios. Todas las estructuras deberán contar con libre disponibilidad para su utilización.

1.2. Período de diseño

Para proyectos de poblaciones o ciudades, así como para proyectos de mejoramiento y/o ampliación de servicios en asentamientos existentes, el período de diseño será fijado por el proyectista utilizando un procedimiento que garantice los períodos óptimos para cada componente de los sistemas.

1.3. Población

La población futura para el período de diseño considerado deberá calcularse:

a) Tratándose de asentamientos humanos existentes, el crecimiento deberá estar acorde con el plan regulador y los programas de desarrollo regional si los hubiere; en caso de no existir éstos, se deberá tener en cuenta las características de la ciudad, los factores históricos, socio-económico, su tendencia de desarrollo y otros que se pudieren obtener.

b) Tratándose de nuevas habilitaciones para viviendas deberá considerarse por lo menos una densidad de 6 hab/vivienda.

1.4. Dotación de Agua

La dotación promedio diaria anual por habitante, se fijará en base a un estudio de consumos técnicamente justificado, sustentado en informaciones estadísticas comprobadas.

Si se comprobara la no existencia de estudios de consumo y no se justificara su ejecución, se considerará por lo menos para sistemas con conexiones domiciliarias una dotación de 180 l/hab/d, en clima frío y de 220 l/hab/d en clima templado y cálido.

Para programas de vivienda con lotes de área menor o igual a 90 m², las dotaciones serán de 120 l/hab/d en clima frío y de 150 l/hab/d en clima templado y cálido.

Para sistemas de abastecimiento indirecto por surtidores para camión cisterna o piletas públicas, se considerará una dotación entre 30 y 50 l/hab/d respectivamente.



Para habitaciones de tipo industrial, deberá determinarse de acuerdo al uso en el proceso industrial, debidamente sustentado.

Para habitaciones de tipo comercial se aplicará la Norma IS.010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones.

1.5. Variaciones de Consumo

En los abastecimientos por conexiones domiciliarias, los coeficientes de las variaciones de consumo, referidos al promedio diario anual de la demanda, deberán ser fijados en base al análisis de información estadística comprobada.

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 habitaciones urbanas en poblaciones menores de 10,000 habitantes, no se considera obligatorio demanda contra incendio.

b) Para habitaciones 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 netamente a viviendas: 15 l/s.
- Para áreas destinadas a usos comerciales e industriales: 30 l/s.

1.7. Volumen de Contribución de Excretas

Cuando se proyecte disposición de excretas por digestión seca, se considerará una contribución de excretas por habitante y por día de 0,20 kg.

1.8. Caudal de Contribución de Alcantarillado

Se considerará que el 80% del caudal de agua potable consumida ingresa al sistema de alcantarillado.

1.9. Agua de Infiltración y Entradas ilícitas

Asimismo deberá considerarse como contribución al alcantarillado, el agua de infiltración, asumiendo un caudal debidamente justificado en base a la permeabilidad del suelo en terrenos saturados de agua freáticas y al tipo de tuberías a emplearse, así como el agua de lluvia que pueda incorporarse por las cámaras de inspección y conexiones domiciliarias.

1.10. Agua de Lluvia

En lugares de altas precipitaciones pluviales deberá considerarse algunas soluciones para su evacuación, según lo señalado en la norma OS.060 Drenaje Pluvial Urbano.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA SANITARIA PARA POBLACIONES URBANAS

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-

dieran causar fugas o ser foco de posible contaminación. De encontrarse, deberán ser reportadas para que se realice las reparaciones necesarias.

Deberá realizarse periódicamente muestreo y control de la calidad del agua a fin de prevenir o localizar focos de contaminación y tomar las medidas correctivas del caso.

Periódicamente, por lo menos 2 veces al año deberá realizarse lavado y desinfección del reservorio, utilizando cloro en solución con una dosificación de 50 ppm u otro producto similar que garantice las condiciones de potabilidad del agua.

2.2. Distribución

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.

Válvulas e Hidrantes:

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.

2.3. Elevación

Equipos de Bombeo

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, cediéndose a las disposiciones del Ministerio de Salud. Para las letrinas sanitarias públicas deberá establecerse un control a cargo de una entidad u organización local.



Anexo N° 2: Documento de
zonificación.



MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE FRÍAS

CALLE: LIMA # 235 - TELEFONO: 830053 - FRÍAS
AYABACA - PIURA

**SUB GERENCIA DE SANEAMIENTO Y GESTIÓN
AMBIENTAL – SUBSGA**



SUBSGA
SUB GERENCIA DE SANEAMIENTO Y
GESTIÓN AMBIENTAL

"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERU: 200 AÑOS DE LA INDEPENDENCIA"

CONSTANCIA

El Sub Gerente de Saneamiento y Gestión Ambiental, de la Municipalidad Distrital de Frías.

Hace constar:

Que, en el distrito de Frías, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, cuenta con 150 Centros Poblados, considerados como zona rural; entre ellos se encuentra el centro poblado de **SAN LUIS**; cuyas características con las siguientes:

UBICACIÓN POLÍTICA

CASERÍO : SAN LUIS
SUB CUENCA : SAN PEDRO
DISTRITO : FRÍAS
PROVINCIA : AYABACA
DEPARTAMENTO : PIURA
ALTITUD : 3324 MSNM
CÓDIGO UBIGEO : 2002020134
ZONIFICACIÓN : RURAL
Nº HABITANTES : 105 (FUENTE INEI)
VIVIENDAS : 23 (FUENTE INEI)

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

ESTE : 619184.00 m E
NORTE : 9465488.00 m S


Se expide la presente a petición de la interesada, para los fines que estime conveniente.

[Handwritten signature]
Revisado
7/19/21


[Handwritten signature]
MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE FRÍAS

Ing. Luis Augusto Castillo Godoy
Sub Gerencia de Saneamiento y Gestión
Ambiental SUBSGA


Anexo N° 3: Fichas Técnicas

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	TITULO:												
	TESISTA:						FECHA:						
	ASESOR:												
	LUGAR:						DISTRITO:				NIVEL ESTÁTICO		
	PROVINCIA:						DEPARTAMENTO:						
CAPTACIÓN DE UN MANANTIAL													
Caudal máximo:	ALTURA DE LA CÁMARA HUMEDA												
Caudal mínimo:													
Caudal máximo diario:	Altura de filtro	Altura mínima	Diámetro de la canastilla de salida			Borde libre		Altura de agua					
Ancho de la pantalla:													
Diámetro de la tubería de salida													
Dimensionamiento de la canastilla													
Altura de la ranura:			Largo de la ranura					Área total de la ranura:					
Revoque y limpieza:	DISEÑO ESTRUCTURAL	Tn/m ³ peso específico del suelo					Empuje del suelo sobre el muro		El coeficiente de empuje				
		Angulo de rozamiento interno del suelo							Siendo la altura del terreno				
		Coeficiente de fricción							Resultado				
Diámetro en pul:													
Gasto máximo de la fuente:	MOVIMIENTO DE VUELCO					Momento de Estabilización (Mr) y el peso W:							
	Mo = P x Y									W	W (kg)	X (m)	Mr = X*W (Kg/m)
Pérdida de carga unitaria:	Considerando Y = h/3:												
Resultado:	CHEQUEO DE LA ESTRUCTURA	Por volteo:											
		Máxima carga unitaria:											
		Por deslizamiento:											

Fuente: Elaboración propia - 2022


GIRON CHAUCA JAIME
 ING. CIVIL
 Reg. Colegio de Ingenieros CIP N° 205209

LÍNEA DE CONDUCCIÓN POR GRAVIDAD

											
nri.0:											
TJ<I STA:						H.CTL\					
ASIJOR:											
U.GAR:											
PIW\I-CIA:						01VMHO,			I\8I. FSTATICO		
						DEI'AR'AMTIT', TO,					
LÍNEA DE CONDUCCIÓN POR GRAVIDAD											
OIA, (LA U...-DE O\C, C(IÓ\ F.f.T I,~ L \IR' TII00)											
TIPO DE C. l'wld• PIEZO (MTUC,\											

\n'Nld.u t.J.c, lU4 Q Dlaa,d,o O....., TIPO DE C. l'wld• PIEZO (MTUC,\

achllcl ~dlif1 aill IIIU'<- Oud,a iiiiC110 o, Tilbria Ilr ~ OIIS611 \,'A00NES

II'S) (IIIIJ) (fIIIII) WDFJUA



GIRON CHAUCA JAIME
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros CP N° 215289

C~?

1fTuU>:
rtsISTAJ
N>fSOlc
LIGARi
PROVINOX:

tl:ICU.A:

OUIRITO:
DEPARTA.MIJVTO:

1'IML
tsl'ATIC

p... t«l'fd-ótf -										DISU-ODE 1-0 RESILIA Ofi6 OF U \UCI"i"ALI"TO										C•pad411dponulr do4IHffno									
r-]•"h					El,.....cdcl~ V•-y.~., bl2					P.-.,, •					[ICPII!.... dclagw.V=-p "k2, ~2					P•T""."					1Innpojedel•E"" V• -.,u hl s bl				
U)SA OC (UUIII1HA										Ü.IESO~Ot.L\ PARJLD										OAIOS OI' DISFO									
O~1III8ICIO...DELA \R.NAOLRA										LOSA DI! •OXOO										DISTRmIC'IO'IDF LAAR\L\OI KAOK I'ARI:D									
O'SIIIfffi\Ci(1 OF LA AJUL\DIRAOE LOS.\ OI' W'IOO										UlsrRIIWC'IO~Of LA \RIIL\I.WR.\ Dfi LOS.\ DE CI BIERTA										CIICQU(OIIL LAIOS \ OF FO"00									

Fuente: Elaboración propia - 2022


GIRON CHAUCA JAIME
 ING. CIVIL
 Reg. Colegio de Ingenieros CP N° 235289



(111 N'VUA d' V-H't il "11" VK J'1'1)

TITULO:
Tf.SrsTA:
;ij;E50R;

LOCAR:
PRO-CIA:

REDES DE OISTRIBIJCION POR GRAVEDAD

YECHA:

DISTRITO:
OEPART.Of!NTO:

NTV.EL ESTÁTICO

RRD DE DISTRIBUCIO POR CRA VIOAI)
'iOTA:(IA LI"l&ADE CONctCC'IO St ~C'UumtA AL AIRE UBRE)

Jr,u:no	Vmcudl, kt.iii~la	V,~ fl,1~	LcqtituJ IOIIIId4en íim)	COTADE III.RENO INJCJO FThAl.	Díicrcnda de o.QU	%de mrn.mm)c	roi.i de robos	UIIIJÍ. Del diJt'l'o m (mj	Q Dilldlo (1/S)	Diám.:uo IIOIIIIMI (l'ulf)	l)iiimtro idU'1'HO (rut,)	TD'ODE TUIIF.IUA	Ctt lle Tub..iia	Ptttditl Hf tuhcrla	COTA PitZOMITIUCA INICIO FINAL	O8.WRVACIONES
1	PQ															

Fuente: Elaboración propia - 2022


GIRON CHALICA JAIME
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros CIP N° 205289

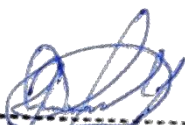
Anexo N° 4: Instrumentos de recolección de datos.

Herramienta para responder al tercer objetivo específico: Determinar la incidencia en la condición sanitaria del centro poblado San Luis del distrito de Frías, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, para mejorar su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022

Ficha N.º 3: Instrumento de recolección de datos

Encuesta para la mejora de la condición sanitaria de los habitantes del centro poblado San Luis de Frías – 2022.			
5. ¿Cree Ud. que, al contar con el diseño del sistema de agua potable, mejorará la cantidad de agua?			
Sí	No	Talvez	No opina
6. ¿Cree Ud. que, al contar con el diseño del sistema de agua potable, mejorará la calidad de agua?			
Sí	No	Talvez	No opina
7. ¿Cree Ud. que, al contar con el diseño del sistema de agua potable, mejorará la cobertura de agua?			
Sí	No	Talvez	No opina
8. ¿Cree Ud. que, al contar con el diseño del sistema de agua potable, mejorará la continuidad de agua?			
Sí	No	Talvez	No opina

Fuente: Elaboración propia (2022)


 ROMARIO R. JUÁREZ MECHATÓ
 Ingeniero Civil
 CIP. N° 238280
 CONSULTOR


 FREDDY JULIO
 MEJÍA AZCARATE
 Ingeniero Civil
 CIP N° 283203



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

REGISTRO DE PADRÓN DE HABITANTES

Centro Poblado / Caserío: _____
Distrito: _____ Provincia: _____ Departamento: _____

Nº	Nombre del jefe de familia	Dni	Firma
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			

N°	Nombre del jefe de familia	Dni	Firma
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			

Anexo N° 5: Consentimiento
informado.



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

PROTOCOLO DE ASENTIMIENTO INFORMADO

Mi nombre es López Ortiz, Ángel Martín y estoy realizando mi investigación, la participación de cada uno de ustedes es voluntaria. A continuación, les presento unos puntos importantes que debes saber antes de aceptar ayudarme:

- Tu participación es totalmente voluntaria. Si en algún momento ya no quieres seguir participando, puedes decírmelo y volverás a tus actividades.
- La conversación que tendremos será de 5 minutos máximos.
- En la investigación no se usará tu nombre, por lo que tu identidad será anónima.
- Tus padres ya han sido informados sobre mi investigación y están de acuerdo con que participes si tú también lo deseas.

Marque con una (x) en la pregunta realizada si desea o no participar de esta investigación.

¿Desea participar en esta investigación?	SÍ	NO
--	----	----

Fecha: _____



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS

(Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en Ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se titula DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA EL CENTRO POBLADO SAN LUIS DEL DISTRITO DE FRÍAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN, - 2022 y es dirigido por López Ortiz, Ángel Martín, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: Mejorar la calidad de vida de la población.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 5 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través del número telefónico 902919670. Si desea, también podrá escribir al correo m.lopez.8701@gmail.com para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: _____

Fecha: _____

Correo electrónico: _____

Firma del participante _____

Firma del investigador (o encargado de recoger información): _____



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS
(Ingeniería y Tecnología)

Estimado/a participante

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

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA EL CENTRO POBLADO SAN LUIS DEL DISTRITO DE FRÍAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA, PARA MEJORAR SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022

- La entrevista durará aproximadamente 5 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: m.lopez.8701@gmail.com o al número 902919670 Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al número (043) 422439 – 943630428

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	

Anexo N° 6: Informe Topográfico

PROYECTO:

**“DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE
PARA EL CENTRO POBLADO SAN LUIS DEL
DISTRITO DE FRÍAS, PROVINCIA DE AYABACA,
DEPARTAMENTO DE PIURA, 2022”**



2022

PIURA - PERÚ

Informe topográfico

1. Descripción

Introducción

El estudio del proyecto con nombre: “DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA EL CENTRO POBLADO SAN LUIS DEL DISTRITO DE FRÍAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA, 2022” se desarrolla con el fin de mejorar la calidad de vida de los pobladores. Para la elaboración del citado proyecto se hace necesario determinar las características topográficas del terreno donde se ubica los sistemas de saneamiento básico y las dimensiones de las estructuras existentes.

En el presente documento se describirá el estudio topográfico realizado en la zona donde se ubicará el proyecto.

Objetivo

- Realizar el levantamiento topográfico de la franja de terreno para ubicar los sistemas de agua potable del centro poblado San Luis correspondiente al presente proyecto, de tal modo que permita desarrollar los estudios específicos y elaborar los diseños necesarios correspondientes al abastecimiento básico de agua potable.

Alcance

Realizar mediciones en campo con tecnología de última generación, acorde a las necesidades de precisión, y el respectivo procesamiento en gabinete con software especializado que permita obtener información altimétrica y planimetría plasmados en planos topográficos en planta y con curvas de nivel.

Ubicación

Ubicación Política

Departamento	Piura
Distrito	Frías
Provincia	Ayabaca
Centro Poblado	San Luis

Ubicación Geográfica

Datum	Wgs84
UTM Norte	9465488.00
TM Este	118181.00
Zona	19
Altitud	3324 msnm

Accesos

El primer acceso hacia la zona del proyecto desde la ciudad de Piura es a través del siguiente esquema vial mostrado en el siguiente cuadro:

CARACTERISTICAS DE LA VIA				MEDIO DE TRANSPORTE	DISTANCIA (KM)	TIEMPO(H-M-S)
TRAMO	DENOMINACION	TIPO	ESTADO			
Piura - Chulucanas		PISTA	bueno	Auto	62	00:53:00
Chulucanas - Frías		PISTA	regular	Auto	45	02:04:00
Frías - San Luis		Trocha	regular	Camioneta	7	02:06:00

Fuente: Elaboración propia

2. Metodología de trabajo

La metodología del trabajo establecido a nivel de campo y gabinete se ha adecuado a la visita y reconocimiento de campo.

- Medición de coordenadas referenciales.
- Levantamiento topográfico con poligonal abierta.
- Procesamiento digital de información de campo con el software Civil 3D.
- Dibujo en AutoCAD.
- En cuanto a trabajos de gabinete se contó con los equipos de: una computadora portátil (Laptop Acer) Core i5, software Autocad Civil 3D.

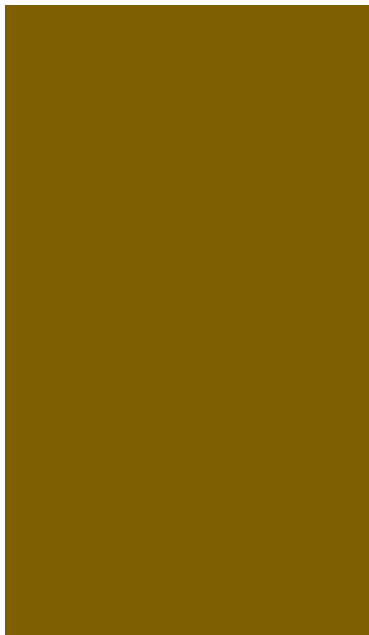
3. Descripción del levantamiento topográfico

El levantamiento topográfico se efectuó de manera directa, utilizando para ello Estación total. Todas las coordenadas que se muestran en los planos de planta han sido referidas al sistema UTM WGS 84.

Equipos utilizados y personal utilizados.

Tenemos los siguientes:

Estación total



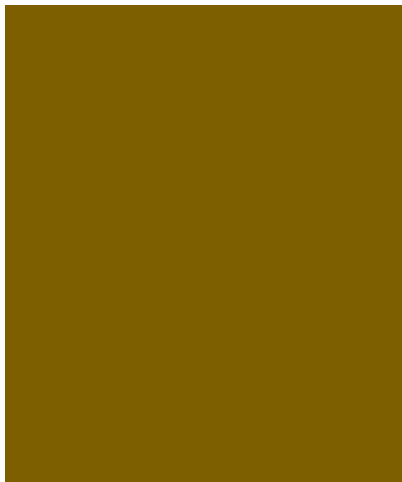
La estación total nos ayuda a precisar cualquier punto que se requiera tomar para así desarrollar un levantamiento topográfico con coordenadas y precisión adecuada.

Trípode



Sirve para estacionar y nivelar la estación total, cuenta con 3 patas que pueden ser reguladas a la altura necesaria y por la parte inferior de su base cuenta con una perilla que sirve para fijarlo a la estación total.

Prisma



Sirve para la toma de los puntos que serán utilizados para el proyecto o diseño topográfico, este cuenta con un cristal el cual es capaz de captar el rayo de luz infrarrojo enviado por la estación total para su posterior medición electrónica y va conectado en la parte alta del jalón.

Jalón



El jalón trabaja conjuntamente con un prisma el cual se coloca en la parte superior, podemos encontrar jalones de distintas medidas ya que puede extender su altura para lograr tomar los puntos necesarios dependiendo del desnivel donde se encuentre, además cuenta con un nivel circular.

Descripción de los trabajos.

Reconocimiento del Terreno: Para realizar un reconocimiento inicial de la zona se hizo la recopilación de la información existente, dicha recopilación se realizó de la siguiente manera:

- Revisión de las fotografías satelitales, proporcionadas por la versión libre del Google Earth, fue necesario hacer uso de las fotografías satelitales pues estas, en algunos casos, nos llegan a dar un mejor reconocimiento de la zona en estudio.
- Inicio de trabajos con la disposición del personal a trabajar en campo se optó realizar el levantamiento topográfico; paralelo a la excavación de calicatas y el estudio geológico por el responsable, logrando hacer un levantamiento detallado de toda el área para su posterior uso.

3.2.1 BMs de Partida: Se vio por conveniente trabajar con puntos aproximados proporcionados por un GPS, la precisión de dicho equipo se encuentra en el orden de 2m de error a la redonda, para la extensión total del proyecto este no tiene gran significancia en el cálculo de los metrados y el presupuesto. Los puntos iniciales, para iniciar el levantamiento, fueron los siguientes:

Cuadro No 01- 03: Punto de partida – BMs.

SAN LUIS				
DESCRIPCIÓN	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN	VOLUMEN
Captación de ladera				0.86 Lps
Reservorio Cilíndrico	619,197.52	9,465,233.58	3,334.14	5 m3
BM1	619284.19	9465196.91	3,337.30	
BM2	619252.00	9465266.62	3,334.15	
BM3	619222.83	9465350.24	3,322.71	
BM4	619163.65	9465520.85	3,294.81	

3.2.3. Levantamiento Topográfico: En el trabajo topográfico realizado para el estudio, se hizo uso del GPS para realizar la ubicación y la orientación de las coordenadas. En síntesis, el procedimiento de trabajo topográfico fue el siguiente.

- Reconocimiento general de ruta
- Ubicación de los puntos de apoyo mediante, el uso del GPS, para que sirvan de punto de estacionamiento de la estación total.
- Uso de la estación total para un levantamiento topográfico detallado.
- En gabinete, con la ayuda del Autocad Civil 3D, se generarán las curvas de nivel y dibujaran algunos detalles que pudieran resultar de interés.

4. Resultados

El levantamiento topográfico cuenta con las siguientes características.

CAPTACION					
VERTICE	TRAMO	COORDENASUTM DATUM:WGS84		ZONA	ALTURA (msnm)
		ESTE	NORT E		
P1	P1- P2	619283.67	9465179. 71	17 sur	3,336.63

RESERVORIO					
VERTICE	TRAMO	COORDENAS UTM DATUM: WGS84		ZONA	ALTURA (msnm)
		ESTE	NORTE		
P1	P1-P2	619,197. 52	9,465,233. 58	17 sur	3,334.14

5. Recomendaciones

- Antes del inicio de cualquier actividad se deben dar charlas de seguridad grupal como personal.
- En cualquier actividad se debe hacer una planificación, antes del inicio de las mismas.
- El personal de trabajo debe estar capacitado para tener un buen diseño del proyecto.
- Se recomienda contar con los elementos de protección personal.
- Revisar el equipo de trabajo antes de salir al lugar de trabajo.

6. Conclusiones:

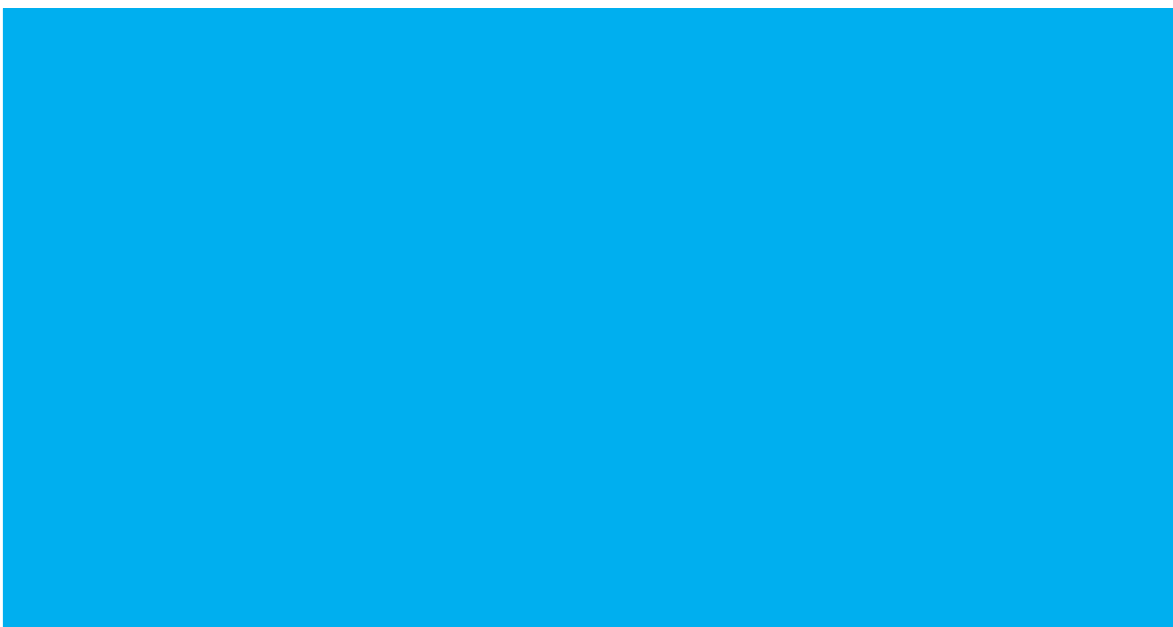
- ✓ Es imprescindible realizar todo tipo de proyectos con una estación total para tener la precisión deseada para los diferentes proyectos.
- ✓ Realizar un trabajo multidisciplinario es la mejor manera de lograr los objetivos planteados para poder proyectarlos sin ningún tipo de dificultad.
- ✓ Las charlas de seguridad es un factor muy importante, ya que de esta manera podemos evitar accidentes.

Anexo N° 7: Panel fotográfico

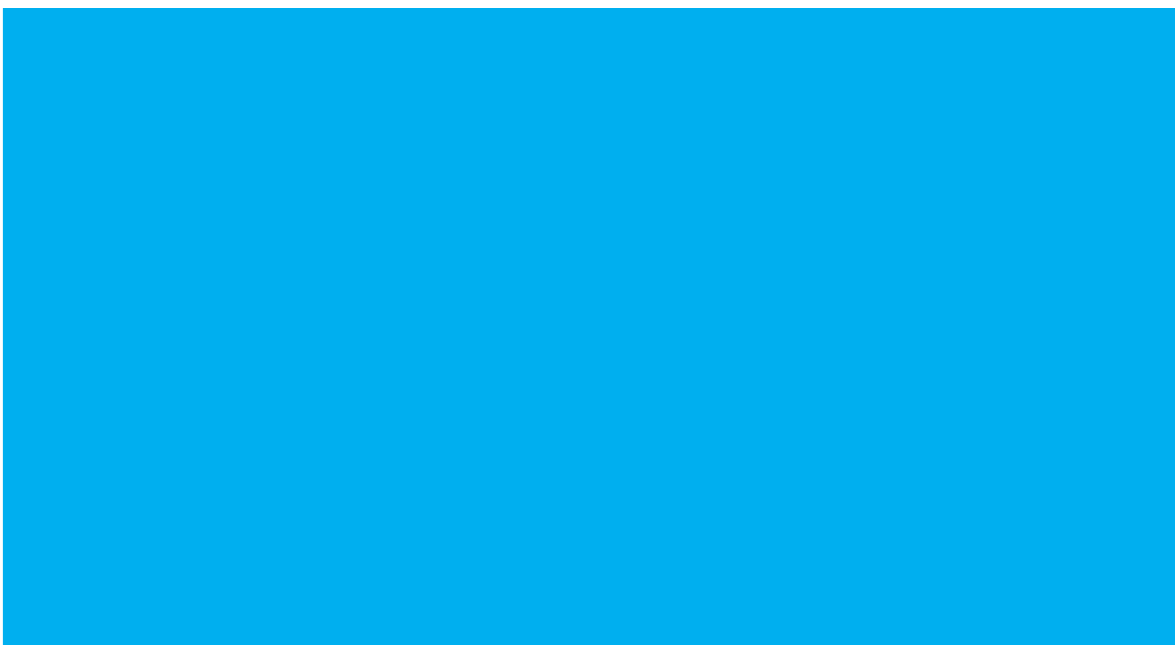
Ubicación del centro poblado San Luis obtenido por Google Earth.



Imagen del ingreso al Centro Poblado San Luis



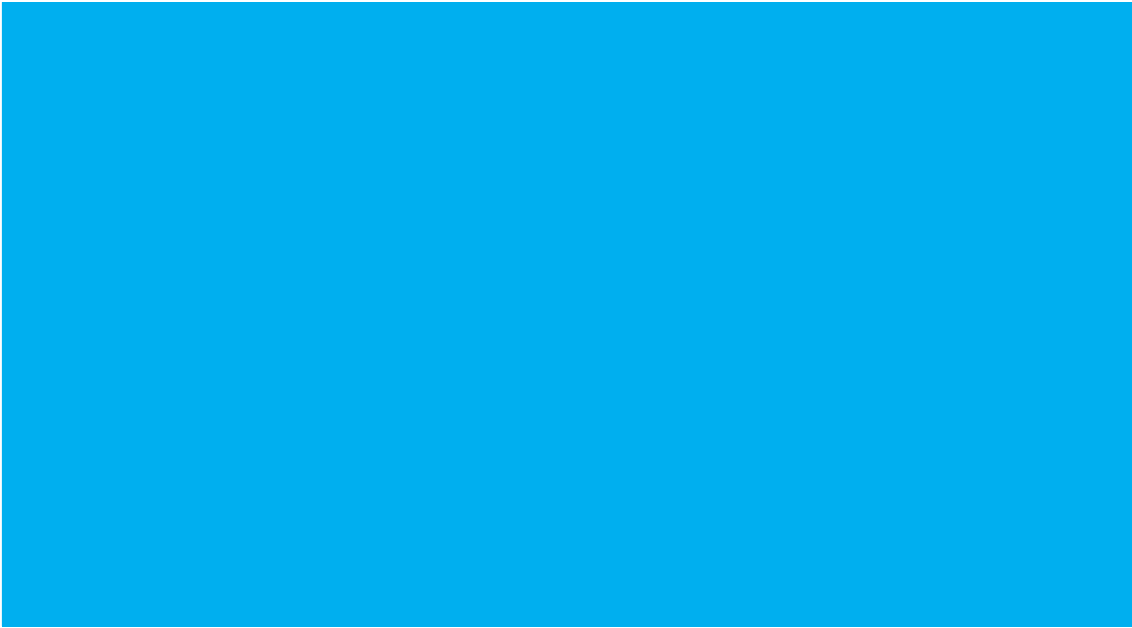
Centro Poblado San Luis



Con el Sr. presidente representante del JASS



Encuesta



Estación total



Ubicación del manantial de ladera del centro poblado San Luis



Manantial de ladera del centro poblado San Luis - Captación



Primera visita en época de estiaje



Calicata N° 01



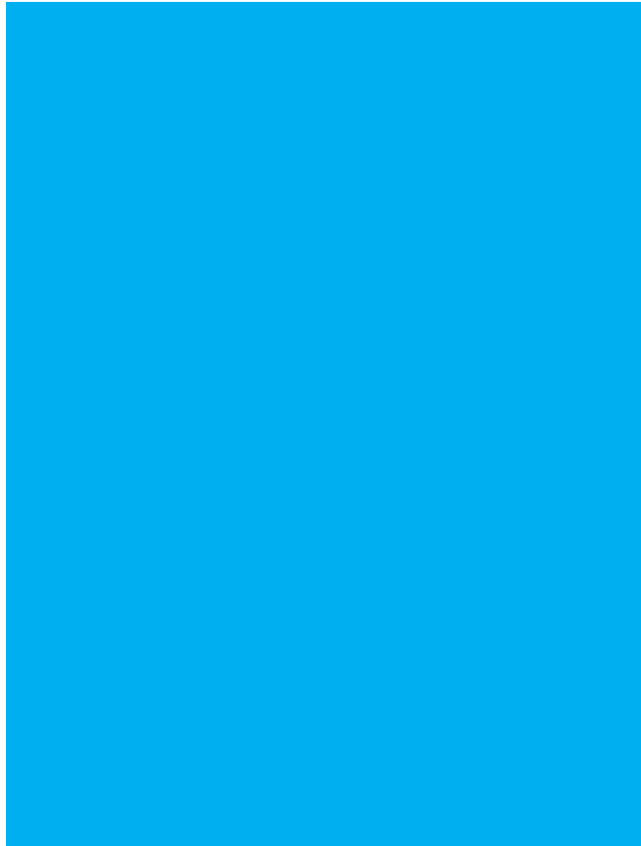
Levantamiento topográfico



Vista lateral de la Captación



Cambio de estación



Viviendas del Centro Poblado San Luis



Calicata N° 02



Levantamiento topográfico



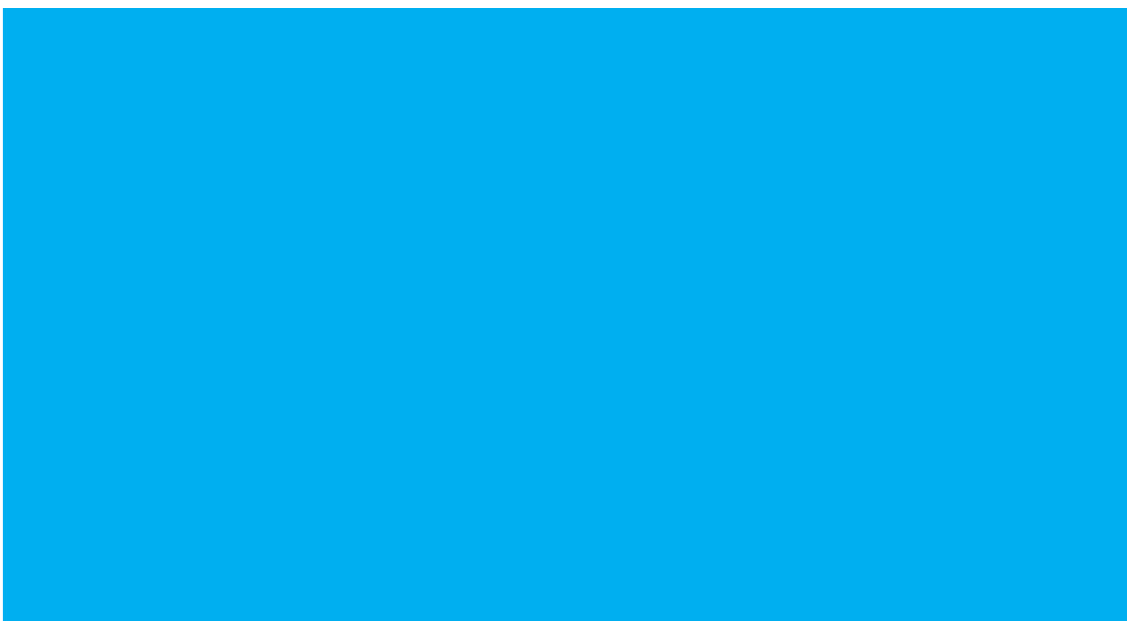
Calicata N° 03



Topógrafo realizando el levantamiento



Segunda visita: Análisis físico, químico y microbiológico



Manantial del centro poblado San Luis



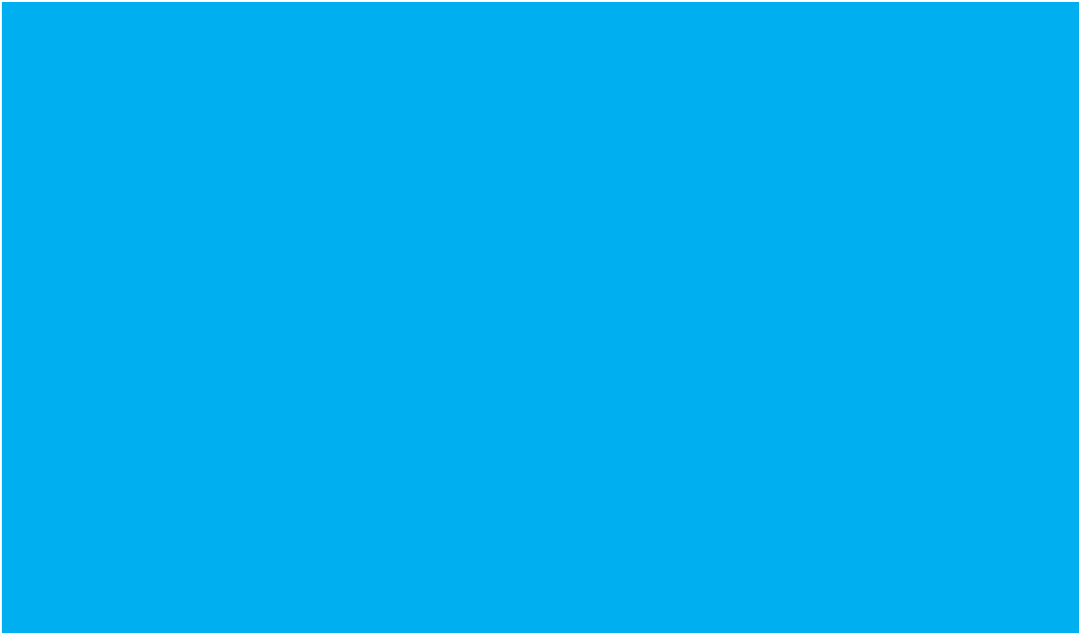
Muestra N° 01



Muestras N° 01 y N° 02



Muestra N° 03



Muestra N° 04 y N 05



Medio de transporte de las Muestras para el Análisis Físico, Químico y Microbiológico



Directo a Laresa – Piura para realizar el estudio físico químico y microbiológico



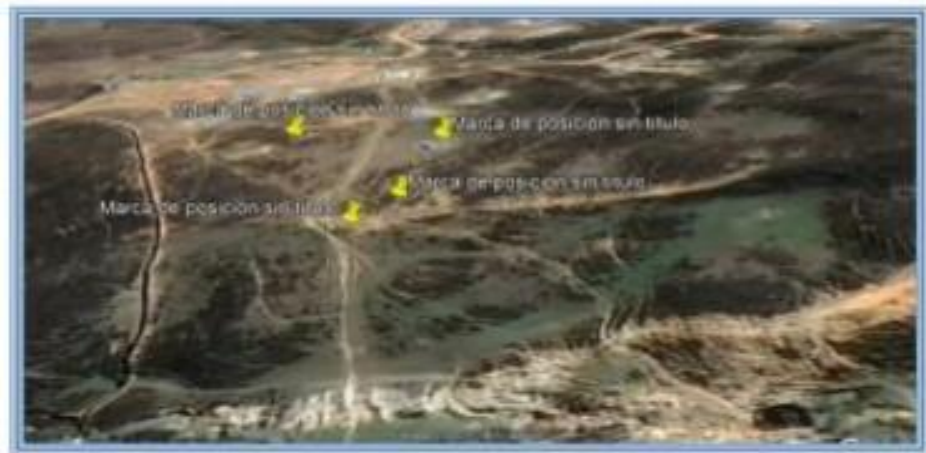
Anexo N° 8: Informe Técnico de
estudio de suelos

"AjqO DEL BIC'ENTENARIO DEL PERÚ: 200 AROS DE INDEPENDENCIA"

INFORME 'fÉCNICO

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMET'.TACIÓN

TtCSJCt\ DE J\VCSTICACJÓ: C..AUCA T,\



PIIO\ En'O

"DISOIO DEL SIST(\tA DI! AOUA POTABUI PA.RA 11L
C111"TRO POBLADO SAN LUIS DEL DISTRrro DE FRIAS.
PROVIOCI!\ DE AVARACA. OEPARTA'-FE.',ITO PIURA.
OICIE,,tBRE 2021..

SOLICITA

~iARTFN LOPEZ

t;OICACIÓ1'

c_p
DISI.RITO
PROVINCIA
OEPARTAJIE1'1"0

SA."1 WIS
FRIAS
AYABAC'A
PII.IR,\

PIURA.. OICIF.-tBRF. DEL 2021



INI>K:l

.....

	GENERALIDADES	●
1.1	Objeto del Estudio	●
1.2	Ubicación y Condiciones del Área de Estudio	●
1.3	Condiciones Climáticas de la Zona	|
1.4	Topografía	|
1.5	Características Estructurales de la Obra a Cimentar	|
I	GEOLOGÍA Y SUELOS	|
2.1	Geomorfología	|
2.2	Estratigrafía	7
2.3	Geodinámica externa	8
2.4	Geodinámica interna	8
	2.4.1. Parámetros para diseño sismo resistente	●
		11
2.5	Análisis de Licuación de Suelos	11
J	MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	11
J.1	Técnicas de Exploración	11
	3.1.1. Calicatas o Pozos de Exploración	12
	3.1.2. Muestreo de Suelos	11
	3.2. Fase de Laboratorio	IS
	3.3. Fase de Gabinete	IS
,t	CARACTERÍSTICAS GEOTECNICAS DEL ÁREA	IS
a l.	Faltas	IS
4.2.	Presencia de Nivel Freático	IS
U.	Uso del Suelo	IS
	0.1. Cimentación de Columnas ~ASTM 0-2216	IS
	U.2. Cimentación de Placas ~ASTM 0-85416	IS

4.3.4.	Análisis Granulométrico por tamizado ASTM-D-422	
0..S.	Lim*5 de tolto..tk'llnl AASHO 89,(t(I	16
4.3.6.	Clasificación de Suelos	16
4.3.7.	Relación densidad humedad	16
4-3.1.	Anih.ia & t1-, Sala) Sail(al~	16
,4..4.	De...cip:Wfl die b mltfl.Talft por banblidad	16
I	ANALISIS 011 LA CNt.tffACIO,	11
5.1.	Tipo y Profundidad de Cimentación	II
5.2.	Capacidad de Carga Admisible	II
5.3.	Determinación Asentamiento	
0	AORLCK>N 1)l.L san LO DI. CIMI-NTACIOS	II
1	AOUA 1., U SUUO	22
7.1.	Introducción	,2
7.2.	Reconocimiento de Aguas Freáticas	22
8	CONCLUSIONES	23
9	RECOMENDACIONES	23

AJ,,iUOS

ANI:..XO I:

A.NEXOIL

ENSAYOS DE LABORATORIO

PI..A.NO OC UOICACION ~ CALK"A1'AS

AM;..XOIII:

MA'tt.IU.AL 1-O'roG.kAt-K.'O

1. GENERALIDADES

1.1 Objetivo del Estudio

El presente estudio tiene por objetivo describir los trabajos de campo, laboratorio y gabinete, llevados a cabo para la evaluación geotécnica para elaborar del diseño estructural para la "Diseño Del Sistema De Agua Potable Para El Centro Poblado San Luis Del Distrito De Frías, Provincia De Ayabaca, Departamento Piura, Diciembre 2021". Ubicado en C.P San Luis, Distrito de Frías, Provincia de Ayabaca del Departamento de Piura; para determinar las características físico-mecánicas del suelo dentro de la profundidad activa y a partir de ello, los parámetros necesarios para construir las obras civiles para el saneamiento.

Dichos parámetros son: profundidad, capacidad portante admisible del terreno, pautas generales de diseño y construcción en relación con los suelos.

1.2 Ubicación y Descripción del Área en Estudio

El área de estudio se encuentra ubicada en el C.P San Luis, perteneciente al Distrito de Frías, provincia de Ayabaca, Departamento de Piura.



Dirección: Mz. H Lote 10 urb. Villa California – Castilla – Piura

Teléfono: 073 – 600773
Celular: 942775586

El..., dd pro) <e<IO" i.. -dcnodas UTM: N9.16>1S8.(0)Y E619184.00 <v>•
 •llll'Ud ptOnk'd.o o de 3324 ttu;1tn1 Se mcUC'flll ubtado m el e P San Luu.. OI>,tniO dr l nM.
 rro,-.naa de A)-.bk.a- ~ hn..

O 11:n'Cno dondeK ~PIIA el a.rudao oompffllde .- 'ehud de 900 m y un lci.gIn.d Jft>)'C.:i.b
 a ~ dt 503 m. lldffllb <k' las tlotrUcNfih a ttaht.in,c (C-.laolln y Re:.,c,nono). et cual k
 podri pa:-lca, como pa,w óc b .-,id.td dt la COM1rucc.6næn le» ,tjgl~ omctltldJ de å. Capecadld
 PQ'wll(del S.lo.

IJ ('o.dkioat" CllmJtln, de" la .cMaa

El duna dt la zona se cancelen1,1 p« ~ ua vanabk debido a dl\C"rHOS f~ tlln como las
 commta ln....u. k» ,w.nlOt.. la fKbialin gc.osnftca (i.a.:tNd y longitud). etc lil ~a dit oa.dIO se
 mcucntra t.ih.cada muna JONI Jol6 tropical. ~)"4nda con c~iia. »-lm1b..nutlpcnnlft en la.,
 re~«~ don« l..cempnrra N Set° e. casi IOdo el .aO, con UM prtnptraC'16n phn-;al ~..t
 de ?00mm.,llpl'OXunlKt.-:nlc.MtDdo II r' m.t.111nadc-18"C)' Lu múuu ~ 17"C'

1.8S rondloones cl.Jadt1cas ée b ~ ,-.ñan. Cid.a aéro ci(-la, tsfttt!almfflUi ctDa(Jo w ptoduec el
 ((116mfflo (te-[I m6o... ca CU)'O pmodo Lis: lha)• i(m ,nlMSa\$, **nnndo Cl ptOln<ho dt 100 • 476 l
 n,m. hofa. Clk i.Ste1r qw et pmodo llw\N>HO lto"Ue:Clde fflC'r' bl tn,n,t1. de f'.ncro • Abn.l

Pot lo ~ el ~ f>ml11li.o) i<n0lós.,ro de t. Rta• On.u CCTFRG. ""'omitndá i 1ot
 ...~ públ~ pn,.,to,.. y aul«~ dtl ~ d'C'Oc(C""ma e,,t. rñ ,,,_) "J«W..r .. ~ de
 c;ecvo6n p ~ t0e, que-lo pemuu.n dc-Qnollar Kti,~ t<ndlffllt">a ru1p)"O tdocu d impide)
 de C"ffillDil lha,~ qw A(«una li ,nf'raestNI."TWII ~'On6mtea y l- qundad de la pobl1ie1&
 ...-.i.

,,,, l~nfla:

FI rt"hc\C' ee er ltn-eao es dc- lOpOSIlflia ha~n1C' ~ti.da.. cucur «- dep~.ont~)'f.ln-c,0llC'
 honunc-..S...

1.5 Características Estructurales del Proyecto:

Lti tt(les dC' t,pa qlJ(K dlWUr! pan d p,0)«10 ~ rnpbn t. otin.: dC' bClU(:1uraa1*1 ro...
 Capcx.._ y ~ono Su ÍfflCl68 pnnr,pol es la de <aput el ... ck m mana.ntw nMutal)' l~
 1ln1111C<1•t•pwt Di pc>drtr do-nbUU" n\Cda.aneeffik;j. de 1~ dt PVC y .t.t«-et b. i<F\U(10(W,tC* >
 de acu• aJ CP De S.n Lu1J. C.... cwu..rura. HOD (ltlfadl como ~lnM"furaj, l•poru•tn el cual
 ckcmun,a el .nao tk- >(1,1,dap en n.t.6n al t.,,o dr btnKtura)' dd &ta. de la .apt.'fflCIC' • ocupa.
 Indcatido f (....Jt) por cada 4,0 m2 dcr áu, t<<illdAy cada ~l dt reddt 1.pa • m\C'ou,..

1 GEOLOCIA ot:LAREA L" ESI lfoIO

1.1. C..-oloJla

1.1 Wft de htud:IO doocte áC' pt'O)OCr. la obn dr P-l\lmmlii:'. ~e fflCUC"ah ai UIWIJ'OM cubtttl1 ffl
 f)vi~ po,dt'JOillO• de Gf\l.t:n ll.,l&l. eb!ICO) nu,111 ~ ~ <:~ r«1'tnte: P\lll' ~ "NJO de~
 dcp&..1• cualern111CK mr6J antiguo de ta mr\dJC'n "6leca.. • ,al > nu, ""' ~ IUf'""t)&nll dC' edad
 tm:earl,l, co,~ta • I• fCWIMc:l6n ./..apúbl, rq,rnmtldo po, .,kfe,ibaona de lttn1~ y arj,lt.-
 con tnkh d,c ~ alc6tto.

2.1.1. **te...dlift 1.1pa1al**

Co.. lldu)"e III ••onamda — nll de Ma)Ot ~)' ext~ reg-8 de III Cumc1lik S«huni, e•
 _.. lado Ckndmt!tl de .. Cue~dd Jbo P.un, hlo!opcament.e.,"" dferntam do11~s:

!!I — brøfncor, — tllw por Di - de)'lIc ea COllIKto ~ «tit b fonnllclOII
 IIIOffcn. (A.anullldo de pulIt.scid LOÑO.. ira de Ib)O)"V)' - parte alta que~ fflnfltltra e d (ondo de
 .. Oc~ — lmaGnintk (-1 Si. de b Curnca).5&-&un ClIcw (1961). ta p1lrtc .upuio del fflenibro
 CDl bil.iW de •e• ,.n-IN qu,c,lk — JO hKu amba —; Di~tan111aTabica, L:l1ta M_.luada Dllnll y
 T.... ,.,_

I'I nHO"lhn.> 11up,nor,"~ ba UCle"lIcill-,or expllella de I~f.-clÓfl u llftan en a. ec11~
 c1t •bni."9 de TabWO Tlll.s,a ("""1!lllll.s4c llla _.. JI;lh(ln Gn.de 'f C-0 en .. Otrrc~** S.bu
 Ch.wloe)C'liMcy (196t). ee mit • lelribo lllkMlfio ca,o p;qlkkl1l quoe ca _.. ~,e

~ bffl.:tfl i.tip1li.t 9Ubtul n!Offic•• • Ullia .MCKlll 4c -.W. ..onl<n1.. pot M9
 cww:ih:riiuc. III~ ~-_-.,.que a.titÓ **6in dœ far--. dock ambi<it:c..<<ilico. • el OCllk
 _.. IK'N Ollllld~ al 1..- (llurJII 'f N.nr!JO1'70)

2.1.1. **lkp,Wt.. l'crda.rit~**

2.1.1.1. **fera.dó" l.-...u - UI~ (fl-La).**

La, ~ • Lo~ t... 11do ~,.... I*
 ~ (or-c:,ibt'a o.,t11u...apor 1\11.. .lc*uc• de — E11 -":,lk:a. -...c-1.ut. C1C11 T11:M
 ..d.imtl"l:lnn Jd bpO Lmu1111a y ~,me, cilold.ad ck T~e y ahckdu~ Uulle d
 —cno —ncr.k:ipcœ....11...tct Wintac.'lo ele,rdo cmd pern,... 4c:T~ IIIf~01"
 l. t.Uncralu-aa6n. IIII CkTIDO • pw<fo c,b,cnar~ La at,lalld.d en el 1)erU —lll avt.. dc,r,de w
 w prudU,ct
 —a k,~ mapdll,L ch.u.b ck r.~b.ltmll~ Ot, igual — r:ila....., muwnri,III,III,b ck
 w1- y muhbdeno (cm Ml' ~ lk Cakuplda) Mullbckn.a) e,4- ublada. • ocrta pcofunJ;dlli.
 c.. liuda b ~ aJ.

2.1.3. **Depósitos Cuaternarios**

2.1.3.1. **Formación Tambogrande (Ts-Tg)**

Oc acumlu • .. -k1p.daaiü de oc.bo, ""*-MU.se p.-ck ~ qu r ab ~ u ck
 ong;n maruo t:umpuc,IO de -,Jo, a111'a,1ell y qw «mtmic el lltuifo:o mú ~e del Atcll ck
 ertudio.

t:sti ap...ita .apli.amcllken C'I UQ y ,;...., e:ll;u~ La <a:slf'OMCIOO otm1g:úlal ,;e b.a
 e'Yt'lttp:lo mcdi:uu \$CllKbj" d;ancc.. ,Crtic.'llk<s (Pro!'p<ooáa.Oco(tlC"ll). A — ión: K dellCObc"
 ca tinc:u g,m,:niic,b:s clo, (aoi; la fom:iaiciónT~

a) Ts-Tg-1 Horizonte Superior

Se-1c, loalu.a al I*" de bllc;,tnh;uic:..cs de ,~ C<ddlmt Ckadol'111tl.m kill tlaco, y bckr.t5
 ck b cenos como pwr ck III mdotN"luoáa.de roca ptt.it•*-'. :.on.,bt:lldo11pcw matC'ti.alis:
 ~ pc,lnlctiico.,pocoonsolladoll.oaa - mllru bpO lt't'n~ a limo - arcl.d011L
 cuyac:ompoMctÓl.J~riade ac:umio al b.TTffiock dundc pro~1cnn1.

b) Ts-Tg-2 Horizonte Inferior

Caracterizado por estar compuesto de conglomerados con matriz -arenosa, cuya permeabilidad presumible es buena. Estos conglomerados constituirán un acuífero profundo, cuya extensión lateral no se ha definido.

2.1.3.2. Depósitos Aluviales (Qr-al)

Se les encuentra en el curso inferior del Río Piura y en ambas márgenes; en la Depresión de Salinas o Ramón en forma discontinua, en parte cubiertos por arena eólica. Por su litología están constituidas por material conglomerádico inconsolidado, con cantos rodados de rocas tipo cuarcitas, volcánicas y intrusivas provenientes del a Cordillera Occidental.

2.1.3.3. Depósitos Eólicos (Qr-e)

Se les encuentra en el sector orientas de la Planicie Costanera margen izquierda del Río Piura y sector Ñaupe conformando grandes mantos de arena eólica pobremente diagenizada, estabilizados por la vegetación; morfológicamente constituye colinas disectadas por una red fluvial dentritica, muy características que le da un aspecto de tierras malas (Sector Ñaupe)

2.1.3.4. Depósitos Resientes

a) Depósitos Aluviales (Qr-al)

Se les localiza al pie de las estribaciones de la Cordillera Occidental, en los flacos y laderas de los cerros como parte de la meteorización de rocas preexistentes, constituidos por materiales conglomerados polimicticos, poco consolidados, con una matriz tipo areniscas a limo - arcillosa, cuya composición varía de acuerdo al terreno de donde provienen.

b) Depósitos Fluviales (Qr-fl)

Se hallan acumulados en el fondo y márgenes de los grandes cursos fluviales, y están constituidos por conglomerados inconsolidados, arenas sueltas y materiales limo arcilloso. Tienen su mayor amplitud en las zonas de valle y llanura; los depósitos más importantes se hallan en el Río Piura.

El área de estudio donde se proyectan la obra de pavimentación se encuentra depósitos aluviales y son subdivido como recientes, y están representados por arenas mal graduadas con limo, arcillas limosas y arena limosas.

La región donde se ubica la zona de estudio se encuentra en la depresión Para - Andina, limitada por la línea de Costa Pacífica al Oeste y las estribaciones de la Cordillera Occidental al Este, en donde se observan fallas de tipo normal, la depresión se encuentra rellena por materiales de diferentes composición, formando canteras de arcillas, Atenas de origen aluvial, eólico o marino, las que actualmente conforman la llanura costanera, en la que se observan pequeñas depresiones y colinas y que en épocas de grandes avenidas las primeras son inundadas.

2.2. Estratigrafía

De acuerdo a los reportes de los estudios para la Carta Geológica Nacional realizados por el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), a lo largo del área de interés afloran rocas sedimentarias, cuyas edades se hallan comprendidas dentro del Paleozoico Inferior, Terciario Inferior, Medio y Superior, las mismas que se encuentran parcialmente cubiertas en las partes bajas por depósitos cuaternarios poco consolidados antiguos como relativamente recientes.



2.3. Geodinámica Externa:

C. III ~alu.ción de kB e(,;... de a. ~ -1\nb ;caoida,, por la inmf — IIIH • la ~e lo:n'Uiff • awaa ck b .-e- ph.r.,.i. acctOa man'l'u1111 y ar.'<ICJCI~

Ea ls audlld do: Vice la a«ICIO plmal ~ d _pnntl-,1 clona:ltu qcw colJdx:Kina kB pd,g.os. e ~ cundx:lona parte de b g:,odmillmi:a .. tema. Cl'k d'«tu afq\l,ere-m:iyor — cr'cu:m do lte pra,rotlld (múmcao de f.J Naio (19!S.1983.1991.19'98).. dsndc>on~n • c:áfea,,zs y ;,un:05 de ero,;:-. IIIIII!Cnlo dd ci:udll de qf.IC!~ IIIII cualC':f — ,... m.untboonl, por daborda. Lo, (~, Q1X lle praenb11m lD ciudad - b ,;iguwntn:

- Pffileni;a de 11,... (1'1lbal.
- f'mi6mcw,, do Llcwfl,cl:1N de.,_..
- La;ju- .trnh.l,c,K IÚ«'IN la — il... de pl\Wleff1111,-.- y (Jú.c-.-:-.
- 1.c.,11-111.

2.4. Geodinámica Interna:

t.. fueu.iu.dd allo:nuf dt ta bon ll quia dd m;,'im.iaiao de b cU11aa K m:111.1<csbn a ml'O de: [~ como fflO'ff11ff1kls ,l:lnUCOS. a:b\,cbil ,Cikim.la. Y fonnx:i0n lX' b11:ord:dJcns.Todc&dio, dcl.amln:in b g.t.'Oduúman Dknl:i.

Sismicidad.

De ~ III Nix,'O Mllp;a de Zclflriactóe Sill,neca dd l'wií, ll&J.Illl ll, 9w'ta Norma s.-o Rc'.!lukntc(hTI. t.OJO). e co,icIU)C que d 61'fti ftl c.,lud,o .e CWl.lent'l'l M,tro de 11 ,... de Ah~ S.~iad l ld (LMui 4L n.1,t!Cildo la po...bUllld d~q,r oainM ,Jff101I de 1-.c..<1..idb IIIII C011111Jnlibi~ C'l'IIIIO. VII a IX CD.. oCIIIÍ de Macaill, Mo6iíO'k.

t... mfonll«Ión p>~ y lt'dilllrn;a,r la Kqón Norte, e: rdal:1,~ e~ por lo ni:d .., u plIMlk dtí- con.1.-atu.a la IIIIIJral, y Qk'IIIJ6n:• ate.ble, kdonlcoa Qllrtk:dn qlll: k .afm.t. , III cmbwp.dict.do a le eoo.OUOll:-ia blll p&.u kdun.it• de COC05y Nt.C:11• ..bu ffl1C qen.ca un

- Gua:yaqtnl lo C\l:l puede pnidum um :itb .a.;nuj_-cbd.por lo que x puede con,ldnw como. potma.ak,:

Hu	a...-		~ , , , - "
..... ,	-	 ,
.....	-	-
.....	-	-
.....	-	-
..... :41,u	, "		.....
.....	, ,	, , ,

Dic.r u —, " ..



CP: 1!M787

Email: 11'ain1•1edasha@1'lotffla1CCff

SHAIN IA~UCC 51LVA

RUC: 1009702A57

Oc b noma Tialca dC' Edlr~ E.OJQpra Diseños Sismo resistente se obtuvieron los
~J dd ,udo m b Zoru de c.,tudío:

El factor de zona depende de la zona sísmica donde se encuentra ubicada la edificación.

Dffltro dd kmlono pn-amc, • hm ui,blcado b<uS mi-. tu asak, p,esm;m; di,-,i
c1ff'III:kri:1hcasde onxtdo • 11 UU'Ot o -,,- j;w,cKnt;A de --

Scgwa los ~ dt :romícanóatibmuca y mapas ck 11Wl.,rm. mtca,,;td!KXSiriimxa.. cid htit) de
.cumlo Il b; norma ,nlffio*m11:111ntesdel Rq:J.nemo IN ~IdC"b111"1Ca00111a. el C.P S1ln lu111,
—·C'd: al Omnlo • fria,.. JIN\ll't:ia de A~ dep;uUmcto de Plura., 11e enc:uealnl
cump,md,da m .. LO!./A1 • :onap.,adlenc • UDII ai;,m,;ldld)' de 9lklblCbd VII a LX c:a b
ftab de,~kn:alb Mod1(ca;b.
Cortep<mdxadok111 fl11"III:lfde- Z-a,35.

~I rx.ot ck UIO depende ck 111 akgon& de a «11tl:XIón. b cuaJ p11nl nuelto CalQ K' lit-tith&ca
como CIICgoÑ U., COI'fl',q,ondlendok un. \-ktr ck U - 1.).
El lxtor IX —10 dq,,mdC' ck 1;u camcteri,IKn ck I~ \$UC'bque a.Cotm. d ptfil ~bgrifko.
l'en:llrmO "" cumb d ttrrao cia.111:ldu. da,,r.-an, a 1(1111 a.ekli. como bpO ~ —10 ,~
~flldole - ,.111«de S - 1, IS.

El c:od'w:inlk li,mxo :w debe' nkula m ~611 dd pmodo dt vlnacirn bd'f1mnl:tl dr la
et.1tudun1 (1).)' 6d pmodo Fff(lomrMn.1c « ..ikaaoa del pa(d dd ,,...1o T..(S) y T1(S),
~-.idiudoliC pan n"D Utt. un ,alcw lk T,(S)-<1,6 yT1.(S)- 2.0~.



t·AC.TOKES	VALORES
l... ,-.rd~ Z~* tL)	/...J:
?.. ~~ d~s.ct,o (9)' ~~..... q_H _ _...e b... tDN- dft	n~:S:
""ptlft CT~)	S : t.t!!
	T. ,u
J... r = ● c = ~ ,,,,,, ... , (u,	C.. _...:a
	ll : L.J

2.5. Análisis de Licuación de Suelos:

En ,urtc. gr.mubitts r- uti.c:ado.; b-,o N~ (rcil.10 y llg- :lueb oohe,w,-,o., b.c v,~ si- pla'kn ong,n,arel íc.'nÓmc'ao dcrammdo Mluac,oa. el l.U rom.lk en b pm!ICbmoma:•inu de la tt,i,-1ffcill al cork dd sP:lu. como — _ "U:ftatdie la pn-S.; de poro.: q.x w geQICQ en el *g&.Q co9*aldll m -, ,-.:ioi onpall(la por-la ,11:nciOn que p~ d .AUTIO. bi. pádl,cb de rni:1ks:aa -l corte _g,mc., ~ ucnl:u.:mlos que oc:um.'n dwuk el - O lft!Mdw.nente después de elle..

Sm embaq:p. pa,1 que un ,,do gr.a.nubr. en pn-;clloa de un .ASIII.. :a ,ul,cq1hble. • beu;w debe — r,m:ultiu.-aaicnte bs cll!".lderil\$il. SISU""*'-':

- Debe.....- combt.ltdo por- fmlt .mll l, _ _ .IRM w.;dlciA..bmo are.- no pmbco o gra.; l1eq,aada et um m:ittu. con:l'tlbM b pe. alguno de los mllcn:ab anh."fIOR"\$.
- Debe cn::onlnll'w ,umcrpdo (Napa ffalbea).
- SCI deM!dlld — \-adebe ser bcap.

Además a .e — cmna ,ucloJ fino,s. cohci., que nimpbla sum•~ con las sigu:wmc, concbelonn::

- Pon.:mbJCde particubs aWó r- qi.c OJIOSm~ JS'-
- Limite Liquido~ 35
- Conffllldo de Himll'd:did> 0.9LL

El ~re:de e~r.dioite c:s:acln:a. por c — cr caln' ws alrab.11\$:arnll:is llmo.. de bg,cn ll medun;a compttll'lbld:did no ses c.;tdmcióupa &eat.Q ca ta, cabeat. n-&ll~ y su ctea,ldad ttllw,11 e, meda. Esto - los estn.IOll que se ciita conl'ldmindo como .5Udo de amcnl:ial)Q.

Por lo que •I no cumph,w ,úmultáne:unmlle cc. lu l.-o.:bc,o.- .. ta, -ció~ en eJlo:I ntniio, :se pocdo dcdiM:tr.q.x d :luelo ..u Hri ~it.,tpttible dir- lin.lu d:urll:le .. •ill-.

3. Mt:TOI.>OLO(;IADt: L^\ ESTIC..AC:JOS

3.1. Trabajos de Campo

Se efectuaron ~ de npbxiim. C011 el f• de f.UIOCCr lllll c:sacbeffibeu del sub-sudo. - bue • o.a\11tióa des — lllll. -.tc•In'o y dClll:l'lp.c.ºIoa elr ~ P:in looi 6.-s propun:lffil. w n.-lllaa lo ,iginmitc:

3.1.1. Calicatas o Pozos de Exploración

Se n.-llki.o nncó (03) ~,;. o pazo .. o:p~ ~ ocio .lbtcrto-. b l.U fue ubKadll l.-0.wnimllmente:atnwb de wi ruoncM..mento de campo en el SQ donde ,;e, ~ la o:bí ll'llalClldy l.-0. M!OC_, de a -J.OO.: L-1.GOm y pmfundidldcii :if,ciC"ML"S de IICUCtd> • b IntmAd:ld .. lu f.- e~Clld l'ro)~o.

l.,il;S ~ w ut.canm ck tlll focnq, q* pennita C'IIIbic.as w. tn'O'IQItt.10. ~gráf.-
adrcuada pani .lupc. lo, e~ die dmnll«IÓn para ð.00-1.dufa. n.,-1.,'ffndo la ubll.~ de bs
da(-, fflruduru a coa, trvu.

La excavación alcanzó la siguiente profundidad:

I\''C•lbl•	Prilf•Mlid•d (m) A rirl.tl ahitrD	\:h d •rll'i.lic• ~u~u~.
C.r	3.00	-
e.á	1.00	-
C-r	1.00	-

3.1.2 Muestras y Registros de Exploración

!!l objdIV) dd ~ • MI.... u ot.n.,, nformdn ""&.Mir MIbrt - .k, •p«ir.†*.
A.-qik l• ~llu .e- cuittlaJl INIII obknCl' m'-'-'l6• n::,p«lo al aicrpo ck !!lado m ••
~ put,i...H. la)n, m-,tra., poddn xr o ne, ~ nibllVQ ,k l- m. ~ le.to ck
..ODIO t.y_!>:ldo ~SU 'Jc:ol~

Todci, b ,uib ,on ulunilmmlc:, llhalb: ia propcd.du c:ambun.. Hon:wbnlma III:de manen
~ ~ al ~ IJC' y. \mtcal.ma:lrc.mi, abllJO dd. perfil dd wdo.

lo primero que hay que c:oll'lg:n.ar:n la obcn,elOa die una muat:aa que C:Jb - rcp-c'k'IIIlltn-dd
• ~ .

Todo CIIIldio ~ .. co dmc- iniallrw coa un. ~ detlllbdó dt.l k'II'ffO • C'aJO ck
penc-l ~ o. El obpno de ble! f'ICOIII OCII NtnD e: a1t1wcon •a-cdc:ntft ~ IDlp,n.,, -
. pn, qmar la npl...-16&. U pn, sni- de 'o'ploninó, 'l\l~ .lit e:h,a lkl\I "«ler III1kICIIIICl
RaIbll:ld.W pan adplw ~ lotl .mpre,l, _ polbleN q• .e prClilOltca. :.... u...-a un -NOlio•
r«C.'Inoc11n.-10 o n.pk.,w:lllll q~ 'e' do *I -w-1. p1111 ec.)do;j;lo. l11*, de- Mll:to. nolnllb ' pan
~ ... nu\~ III obrm .,C IC OI.-jl.-,

a) Calicatas

i... t'lllacam penmcc:a la IIUpCV:- dmm."la dd ,..., que se-do:ai eia:W..)'. 'UC' lo c...10. e. d
m&c.do ck npb31.:Ó. que normll-nk cnt,qjt. b llil'orn:8Ciu.m. tuafi.llbk y c:omplda. En...
coa,)fa'11. ð. calcal.l es el íamco medio de o.plonic., que pla'dc:cntrq:llr m f ~ nconillbk. y
e, un ined.lO muy dect'1"0 .,a ~ y mue:,treo de .cudo, dir (1.adlll,ón. y mat:n:dc!' de
comruccióQ a UD COilk t dafrllo-ame:akbai).

Es n«esano rc:pstr.w IIIubic:acic'. y c,loe»ci'- de each po:,o, b que ,cm aunicndm ,cgún la
uti.:c:Of.. S. un po- pn,gmmado no .e C:J«Úta. a prd'icnbk mant:llClf d ffilnwro dd pom m c,I
R'IIltro CIIIffO ~, rallado• m wz de \Ollow • ur:,s d aurnao nt ouo lupr. para dnniNr
~ tu ~,

A cada caha• lic IC' dc.beri mil in. • A'&llro -l«uNIO lplc , -lri • fonri• ~ dd ul(omw
~ I l\IO,

b) Muestra alteradas

Se Cllbtanic,n ,:nc:r.! de -1-. pal"llk, • los pu:IO, ' ~Lwi c*-1.- dcll:mu_ u bien ..
)lma lk algi,nu, de d)u.,, (como e, ~I c-.i ck la uivC'II.lgsiÓN de:)-: mucIIoa. b.t., mUIC"lrr.t,~

..,da~ n hol.- fffll(hill:-*" y ck mlutmna lld«uadll.. e• baha. dC'bekkad'icll.rw dam e tnddebl~te.

1"-o.,,o "" Hh•-,l.11 ,n...._ ffl "0"1M M" tofflllll c.o pl;lla. ""1d11 o cualquitt Oll'lhernmicitl de -ll'tO cio.\'ffliffifficy ..e coloca"en llollill, •• hlllr de -lenff al'uc:'->• form. —lk'fMIL

c) Muestra inalteradas.

E.- lpc, ck mooicn. Jocl 'lC\."Oib de 1-. ,,-rdo de lú, poro, y — llwll, <tl'fl' ... bIC'lI -,-.,u,kNi. O.pu.,,ck cortad. .W.,,... — n~e.o una c.p. de pmafna ,óWa llpl.,... túll bsoc'h.a.

b Qlll\c...c ajn:pr almkdor de -)&. • cc'fl' 'IIF° a WI ...-fí• llUllldi i:.- el tln • qNI b i:ap, proledun, XII -tu npd,,.

S. b to-*tll;,,ll die b nuinan es rd,i,nmlalk blandit. debe rodieant die p,ila y fff'tubnr .ui ,n ma, ton panfl:l~ y cara.. Una ,tt dado d trn — to mtlor. dd,c, toloc::swm ap, de m.kra 'e'osl. uerria u otro produco que k... oomo soort~ die — Lu m~ :.ll:l pa1l.Cbu.rddieriii llmMn:c ~ ellel\--.dubJ calk~ ea~ cumdi., se lr* ck l'UCb aiya c:sllu.:lur.l k \c :dii.-da:la p« kl' l.~ ck ~ Én todo o:so. al tutnas" uaa mue:,;tn. no p:rturbjub..ckbe elq;Jnt b. pRd de b c:dc."mffl'el10s o:pucstl al !Ol y dd,c — d cspeJOr — l'l:ldque h:i)-a.Adoaf«bdo por los~ de humcd:ut.

No debC'n C'IIIllm:unat ,;fueno, eii d mibÜJC ail«IAdo de i. ~ y,, que d po de- pert~ que k le CM. ll. ll. a una mue.ta. ao pc-rturbada es n«uperable y Ik\ a ll reul!!Kb cnollcolll. E. la: caliaa., es poMble f'nllnir CMll)'ffll- t.tio t.:aks c'fl'io W pn,cbas de c:mp coa pbcu, penaecablllda;ks,medida, de dmM!bd. de. i.. pnlebu « carp pueden rab:tl'!!'C:ont.rad (Olidode la pafonaoa o bl paredct « b ml-.

Cllda ve:, que "ia ~;ano rcallnir un m~ en ~ en - nli.:aa. In a..ai.,llelOlldeberi rnhnl:~f ~lllder.do NIC' t.O, (bdo que eiae upo ck p,uct., obllJli a tomir llh&dldllll eipcc:l-IN que*~ I:a (4ftNI ele o.Q\l'cló& L' ilA c.ortio b IDffl& de deoedllde., obh.p a ~lll,- NI• a m.cldd11 ;;j: .. V:a\ll'rlófl• rnllla. o ltitffle; ~no ckpr blllllCIH Intmnot011.

fJ INk,lno ell 1» llil~ como d fti~ y .c: drbal .. llill pNCtlll('... pva oblffiff --.tm ..-e exh., i. -ni.micllf y co.d.clo1In de lw Mtl.~ - .e rqtitt.:11ta. SMI<d ,~tflinb 4111c «, dd~IICtÓII 611 ~111 o COMDl.a.e.6lt, I• MML',lr. llc:(Jl. j,-a clllllAo Je ~tnd.ani Je. _ pn))utltdb.

~ de len trni,,... ~u, w rcallia .. ~lOO ,,,.,_j .--.l. pani .a.te~ .lplno. i:-imt~ en campo (c:oroJ -=

l'llmaa.; l.oJ ,w:ks a,- wn -.ur-lbi cm qu,,- • la -!bid de t.. plntic.lu wn ,..iblo.. b ~ a:b.....- ,e udu).cn la., jwrtú.-u&. gruew mlyUml • SIO - (I.). ,tm onbwgu. tal b'l:Cladebe lla" al- ,,,'t!aJnwllc y d pon:mbfc ..die.lo mdq,adloic dd inall.Tlal ~f'cn«• 80 mm. La (faCOICla Srue:N:oonipR'ldc lo.; «.Milus « gra... y ari:nu. y La (r~ fina lo.; l~ y arola.. t.n c:uu de ~ !Q11b, la ..,;itri, w ldl.1lb&c:rá =iobrT la RW ck la fntcdóa.pn'dumma:nlcusaído k.is Rg\l'clleS a:lpi,o,.Kgim. la j,,rop«aÓnde b fnu:l.-óameno: — l'vll: ~ ~10%. poc:o:10-20" alg,,,; 20-35'-:) llbund3ak: 3S-.SO--.

C4klr: Se debe' allOll' d c:olot proclomin:uu..

OKlr: la.; m~ l'COMlCIIdc llibelos c,gánil.'OSTimen - olor Astll.lno que llywa ll iu idenll(laClOIII. El olor puede h:itenc mmúiaao clllellbndo una m.U'i,1n. ..u~



ti•m~ ll:n _ muc;tr:u ~ocdeJ; ddiic:ri. ~ b b~ Lw .alkrialn J«os
_.ei.ta un;a cubcbd coa,tder:lbk de ~ p.tra obcener - óptuno de ~:u;mLo,
malm;d,c,J bum.cdoJ múa o:ircell dd oonlcndo optimo. Lo, mopdo, ~ t.u ~ ,. J~
al c',pllmo. y b ~ —!0!' ~ ~ blJO un nf\d &dtico.

útrr.ct•n.: Sl lo, malcnab pmscabn qrcis ali~ de ,..._ ti.po,, o oolott, lle da:anllnr.l
atn,li(cacl.,: ãa la, ~ o colon:, _... de _ _ _ .i.nt«P" a 6 9qff.. ll'n. diu;nto f'icocoo ~
fuu:rado s.: pff:'llle9l gncc. dcf!QGIS:kaibcular • J!ft!kllta uwl~ de .-lo, de lo.lurll
dJ''''''''-

Cem ~ o: Alpao, _,, ~ dc(uda n.dale,a de c:anelUl:'lClQm e,tackJ ~
blo dck dcl'lacw'Ke uidlear el p.to de <-:ntll;aa6a.dckTito~ ddlll o "'-":. Vcn.&::ido
cicici ái.-do durlucln,co ;jn dcbkla a aub;,n~ y su ~!dad c:ano n....., di:W o (Uffllt.

fho;L,ir.r.eioIn: U ~ o 4iemsld:sd rdadu • wek. \$IR ~ p.:le ser _,,;rI~
f'icocoo ,_ha u ck:il;ã. ~ ndo de la •6adl:ad .- opurip a la ~ ion ck unll cuuill de
.....

U cu ~ ,a clir MN:ios c:obe,alH• p.,cde: ser del ~ a °" .Nbøi,obn, ~' l.nahendu die
_uierc9o tun d t.:nlcr. lnd..... W ,ioiru ck ~ ll ail oorw ~ ~ en
QJTCI-, coa pendrumdro de bob,Ùo ...to f ~ tm"* para ~ ~ amll,1~

o.~matNIOI Se dd,e ~ r .kmJs la et.il.,_ prui:...bk. Plkdirn 1.Uarw dll.~tf~,
úIn n,iJ - wdo mo ~ d.nmt:llle • ~ ck lo, P''O'- ~ lJtlC'fverto
~ ,cnlbca, ik anbt8 rpu,,. Od,cn ..-olot,lr,e ~ ~, ,-. ,nd.- que ã.. ssdo
a<m.....

~tlmb1t'-CIII EI ~ lk -'''''' ~ ~ «ffio all:I.. malcllo. JIIIIItã. CH'IC.... ecc. •
.cknm • ,au .a.. 11t"- -c:1Wl "" salotemll lk ci...r,nct6n • ,udc,• yoo.. • lCl;nlÍlCS ""
Qlndk_., IIIli,nk,..

~'at1M"lk IIC Mt.:naf1dln'111 ã. ,uoc.lm... IRCJIMII:' ~ ,''''• _u,i. lik C'anlpO. IIIIO oo,mo ll
d,l-..cu (MIC'Cl6o d~ ,.-:.;i b ~11 en l'illado .-(C'lrirtoi'l'ka ck lútlip-.m.10),
T.. lo• lllilNyúo,ck campo ~ ,,,,OJt,, por d pcnú'III (t.G(IIIlo .. llbó11110n(t.te .-fo. 1
(llra,> dt.l Sli,o Tlllitudú \$11',.. f K fl'N~ dé &al Inil,_ <llC Illldl c.l .u Je
lll)~:.... flKni C'lb.cffm.

t.- e1111K"ISi:bl:b&i.l:l• y -«álwca. del ..attl~ a.hldu • plIC!lb \tr • lti. ,.._ln18
llOr,a;ponJt'ftln de lm ptt{ilb --. 1l.,C.C,O.deJi:-

3.2. Fase de laboratorio

la mm:.._ ebrt11.,., rn tí mmpo Alffo1l ll:n.-dl, .. llibondono "" d ClbJdo dor de.'li:n,_ lllll
fl"ll'UJdts N~ y m<.MÍ(IIJ.LO,(.... Jr labontUoriOb~ ~ ~ ud;ãtí Cl ~ M
tt1II.. • 1jt..l.-dó1, ~ n41bl~ po, .. ""ntu Society tor Tbt.. Mllten.h (A5nt),bu
CUllti ac dcl&l ... 11 OIJIlll....eioã.

A1Ü)III ar...11~ ASIM Oiill
biil,yde Comr11e-.6n~ ~toairaJ@ AS'HIOU\$7
t.-)o de Comr11e-.O l~o.....- AS'U069&
C011Lenttc. • ltlInemd AS1M OIll6
c."IIMsFiclC.lJn,ftClil, de 5*10" (SUCS) AS1"~!O ?4i7
c•1:ric1u:- de SudiN (AASItO) ASU1 0?4i7
Ofcncpit. V1,uJ11k\t•uJll A.STM 0?481\$

Dncd&ií Ui. A C.- 10 l,l,&.VII. C.Mami.- S& - &. T.ij,- 6U- iii11J M
C.lt.Aar.9'2171..

U... Je...cdlers
urS\cdlldl...<lf... de b 5oWt,,
O...:d:tlh Natu,...

ASHt 0"118
ASTM 0-&s.1
AS1M-T191~1

3.3. Fase de Gabinete

A pamrdC" b l\su.ltado, en: Campo)' Labffl-,ftono,.... ba ebbor.do el pre:,i,:ak m/OOQl: tb.-uco Gd
qje llduyce Amib,i, dd pcr(il ntn11grif'ICG. cillado de la apaclidad porb.nk'. a.i c:omoprofundidade
dci,;plnk dr m aln.l.-l... y CIOflChistones) — ,... com.lructu.u.

Se- llllCIU)e lldemfl,j -:011 qw —hmca l011 f'CClltacto,j O-.udo,; - Cnmpo y — no.~ y
llll ,... de .-.C:M'fl de e111Clll:llll; ui U111Ct ia jw,el loilo;rifice qle C'G'lT'Ubors, la ,...;1n11...n:i

4 CARACTERISTICAS GEOTECNICAS DEL AREA

4.1. Fase de Gabinete

Oc .aicuoeno • lad — ,00 ,!Allll de b mlt~ de lu cab:itta. :- hat.l.ddenrunadct y da:afia.do
lo, bpo, de: ,udo, ngun .. p~ 1at1n.f:ll. (tam.:i:ño y bm:t dd u,t,n0- Mi<1,6a. c:olur. dutc:..:t.
mlillellaa. etc). All ~ que — 1& .i;n;ade ll...-. Jo, u.-,mk, bpOf; de sudo,:

4.2. Presencia de Nivel Freático

La presencia del nivel freático en el área de estudio NO se presento hasta la profundidad de 3.00 m.

4.3. Resultados de Ensayos de Laboratorio

..1.1. Ceetc.i.. • llujWCl*8 N.e.nil — I -0.Ul,; O-n.un-) onia-,ude W.Onitono p:m
d:tiemnlil'i. Ollllldlid dadack agllll pra,cnle ca -na CP-'ad do.t. de,~ en k:rw, de w pc;o

a.1.1. (~ra,ed•d ftf!<irw. de lo, •lid:;oa ~ ,MN5': lnbblille c,;le cis1:yo se dck:rmi.mi. d peo
apcrifico de bri w,tand:l:l 9:bd:u a.JtenteJ m ,ueb y n.:en loti que muClllnll vt:Joinos. qllC
tha:t61sndC" aeuclno • b eo~d:idd ,uclo)' contemdo m.ineDI.

a.1.1. O-,dd•dn tu1ul"lllft AS"n1.1-1t14l: t:..w-..ayo • tulii fl.S-a timm b d.:n.ldadN srru de
ta. ..urlq...l:l método uhlu:lido fue el pea.o ,aa.-tncoto. CMII~ nw,;:ir. vlllotw en funnGlll• lu
~ ,d0• huir,<dld y — fd..J...11L

		fts:tmata	xyt
III	U0-3.00	000	000
	e.1"1-3.00	00	00
			000
ces	o_10-2.00	000	000

.1.1.4. Aaililil ln.:a•llullitriiNI ,...- tami.alidm A.ltl.i\l.,D.,4U:&te e.-yo rnlruado utdan:ndo malla: de
-,;lo it t. norm;xsASTM. medi lmk bndno en MWO penmte iden.lifiar I ln.~ése de un:t -- de
mallasse cbmen,~ nilandlnndu ddenn,_. lu proparnona ttbto-. de los dnen;os llmlmflil
de W pamnib ...

O.s. u ..,lll, dr C4.-.i;jh••ria AASHO 8t - 61: (L-.i.e bqa.do. ASTM 0,423, Lillllltepl:atw:o. AS'nt Q.424): t..w. eetU)U" anti\psa, u~ clmltllln-.nmte el d'rcto ck la nnaactólII del co'*-do ck hummad tti lu clll'KkriJhCh de pblllhcij;llllde uli liUt'lo Cehe,:m,.b ~ lit ñ«um en I- 6-a«",6. den_... de .uelct qw pag la ,_ll, S- 40. U obtnio6n de b hlnieo liquid,IHy p~O ck tml ... <lnll de lluclo pm,ltll d.:ten.. ll, u. tffiff parlll"ndIO qu,e e. et lncicc de ,.a-lic..W. li.n d fin:• de ~o .e aoclfN ,uc°9 dd f.410 lrtN ni&l pttllda dond,e • ,_IUI6 ti Cti)U rbuh_ .nlorn que .dlft ~leidlil ~11.

4.J... ("ll~rimd•• 0,r SIK'.lih...l... NliC 1 ~ ,_IÓR °*:ntdadl.tlll~ lo, tntNvo. de Clfflpo y' tí., .. uh"- Je '- ~>)lb ilir WklralOnO.. e d'«l. la el..r'Clil:IN de aw.lo,, ,-. t.lkt Jlt l.. -.Ac:• lo, llmkmM, SUCS y AA.SI-ftO pan ~ ~lll~ de ll,(utn- l lu oni:ICfllllCl, k&it,•.a. l,m,i.-e,..lo alll• con,;jp,a • el perfil t,lrllllar'fi,co cor~.-.-.

EIADM,;• .-,omdnl;:O por a.n11.tail. CUIIJ~ oqi d cn,ayq ck pl---rdad - p«-k llf et.lr~c1c-...~



P...cros •



	M.						
e.o,	0.10-100	•••	, '•'	••••	u	•••••	a.
=	0.10-100	••••	'••'	••••	u	•••••	se
e.a,	0.10- U10	'•'					

O.1. ltuin. OnwdadJl.-dild: Elllllll jwop~ de b llue!GJ utur.tlcs ,e bm obta9do mcdumh.•

El método de Compilación Proctor «>» (METODO AASnto T-IIO,D) -yo Promw
 Sbd;;rd (ASTM O US7.-069S) que-Odt.,rmj.n;:m el c.udo de "" ibd ck un .to coa ret)CdO • .Qlll
 dm,ucbdes IMllmail y mínima y b tt'- — ll'll'lll nIClftS t.emdxa m función a l-
 ulur.dcn deb i~loor..

	Densidad Máxima (kg/cm3)
— • —	...
.
■	...
■	...

4.J,I, AtljU.,h 4k C'te,nro...Mlff y ~•líllto.

CALICATA	Cloruros (p.p.m)	Salas (p.p.m)	IIM..	IP...
	...	10		...
	
	..			
	...			

4.4. DESCRIPCION DE LOS MATERIALES POR EXCAVABILIDAD.

Pana i... cfi:etc. de ddc:nnlnar d tlllo de CJffUlar . _ ucll,-ción w c.lllb~ oln. da,II'' ~.
 b.itda c. la iuyoro ~ d.cA ckl terram:l. y qi,c ~ _... \Ada ~ la t~ ,c'in ck lo,
 mo'Ymualto, de bcm1. pue, ck atll d..tiQll.....,dl-pa:deriu:1b m~ ni:ceAOo, pan n.-u.Jgs la
 o:QV- lu ~ ,...; con la~ cid k'm'aa. que des(k aac punto de ,e1a. ,e pueckn
 dll:lific:w m:

•) É.lclo•cio•,n tn~u.ll bbltdo. fucdc, a qe,t'l.C.ta n.....,_. o.duso:uneak dt ll jxda. ti
•tm.d dd ••lō puede "" de l,po ""~ arallo. • o - .-n:11 de ,.u.,; m.llcnalc,i:
~ pucdc«mtencrmltahilo dcong.m ~ ~..ho.

•) [u-ll,.,di• ll• tftTfl16 l'Cl11W,..... Jlut'dr κr' ,e~ ,...ā....._o.dba,-ncn,ll:de picui:a. El
1Mtc:lJ;d puede lleT en t'l ttiO una ma:cb de jll,.,, ucm) arlla. ~ condidkka, o
bn wia:art,Ull rul-rl:lmnte ((N'a,olid.d... Mattn.l .dio.

t) E.l.u,ld6n tn ltr~widu,.. J\Kode M'l ~ a,;:;..._wmcdi(, la diiuo. l:l
m:itm;d puede ser una mezcla de 8"l'l. arma y aralla. ~ rmsoldacb. R<a fr.u:urw:b o
lQ ,uchll.

4) t:1C'1ud6'1 tñ lrm.'•D in•y du,.,, Pixdt ,. ()« e t n°... MCll**lllffftlk dt.l lllo do
~11 c,pi:nahaiila. t.l ltpo de maknal puede .rci usu roa ,ema,cbc~. Rocll
hclundl > nio suchl pt'l'itTilll meda• dtlalillN ea el cmit ca h:Dr y npp« t.n O**
apei:a:ale11 l'Ullndo luei bluq~ mll)O'n n:dia uultmdc. w ~ ,oadut:t con din:muta p;u-ala
hjm•K'.lO«l,

) [\Cl\ ~i•• #i ... l'u• U que Prit'(Dia pir'l tu ~ del - • n;p,laln ill. tJ m:illfllll puede
alar cUll.ll.cuido por un t1W1to de na. o pcr pi- dr .- ~ 911r ... ~ ser fflQUlo'ij;u;
med,Xllc el u.. de mnquin:ina. Roca bu-nr:l*> lllllhcnda o roc:a fjlL

U descripción lk ll\$ miteó:des en d alllipo•hil Rlof.::ām a b\ofl de-m:pa gcologl'Os y en
CJOtWs mlMniLo y llrh1Cille,., bl como Cl 'mi- dt la :e h• ni i.. o!lC'al~. lfle ,
d:u.tlCan m el Cllll.dro lldJunto dterm,n:ido los ~ paraW.du,.,, m lo! trJbaJos de
o.ill' .. lÓIL

Scpi el culfiro unba de,cnto b llly,li • UC.I_. "" ... uanm ni ~ 11tmkluru #i
cbidc pmbui:m bs arc;llllll fuertemente roraobdada.

S -\ \ALISIS Dt: C\TIENTM'ION

5.1. Tipo y Profundidad de Cimentación

Oc :icumlo a b trnNjm de c1mpo. ""U)D' IX bbc:clb-. dexupnéin dC' los pe'f'ilm
nlnlbgriiOUll. C.llt'h:ri,.,c. de lu c-,lr'l't'luru dd proytdll w •«---. lo ..pill:'llk:

- U prut'und...t.d do dci,plalle C'fflladndll Jrlill la ,..... • .. _ tnlle. ,crin «ilBlll<nd.a,
« acuerdo ll culldro lk cl'piocbd porl:mk pin ada uu • 11\$nc:abs.
- Dacb. b n:el'Unkt:i dd ll-m.-no ll cuncntar y bs fflJ'Co,.,,postbln ck bis c:arg:u K m:umimcb
llllll.lllf llill ~IM~IÓC'I con upiú, ciad'l'dl
- El fat-lode qwdlld llillll iar m ll dt'sffiniUN,Jft • ll C...-..... O... dit:cw,11 n de J.

U (Capl lddad de C'aria Admhibl,

Se ha bmun.ado la alf*Idad porlallWdcol k'ff'llo " .. ju~ ,ni i. nradrrutlO. d<t•ublu<tct
y ,e- h.... pn.,puc,IU dtmtlUtur!U ptn J1 Omt11C1O1.111.

- Pu'll calculi. la cai»cidad pelblllc c'it .ido. ~ w anpb, la (onnuLa d:idl,
Ta .i y Clllrmoonida por M~C'l'bot.; ya fflit' • cwD:,a que b c'fl,IMiNft n i1•fl a
Cftl) (0~

Mr: Mz. H Lote 10 urb.. V.. c;jjomla • c • fui

hieiono: on • 600773
Ct11iMr. 1'2711AI

PaBQPI-:

$$q_{ad} = \frac{1}{FS} \left[C + \frac{e}{J} (CN'c + 7DfN'q) \right] \dots (1)$$

Panl omimlo\$ comdo~

$$q_{ad} = \frac{1}{fS} \left[e cN'c + r1Df'N'q + \dots, Dy2N''r \right] \dots (2)$$

- Pani cakli.Llr b capieldlld pot'tllk! tn MIOII l'tlln; \-. >e l'lnplet l l formuhld* pur TC''r"QSI:n) SS.nnpec,a) que llC co!Wldm qui: ri illl:llllt df' fricriilll i•h•r••• illllll• cero (8).

$$q_s = 2.85 \times 9 + j \} / \text{te} \dots \dots \dots \text{Con,do,}$$

$$q_d = 3.70 \times q_x + \gamma Df \text{ (Zapatas Cuadradas)}$$

$$q_{ad} = \frac{q_d}{FS}$$

De acuerdo a la siguiente formulas:

q_s	Clf*1dad ICnl-ibltde Clrp
q_r	C'aplCidld~tam1de a.i11 en Ij.lc:rn'
q_s	Comptt,tOftoo ((N'l'Imad.a en Isfan1
$r1, r2$	do,,ld,h
e	colao,i6n
\bullet	indio del ClmteMO
Df	profuncbd:td de a:mentl lcl00
N'c, Jr.fy." q ...	flldorn de ClplltCtd:ad de OU? plnt u- (lllJagcnn-lll
Ft	fai:ikide,\$t'g\Indad. qlt: toma en C<llll.kb.cl6ll lu "guJent,;

a) Variaciones naturales en la resistencia al corte de los suelos.

- Uh, tMCl'bdum.bn.-, que t>tno t. klgioo. C'OOllfthCl lcb nw.'lotkl l o '1nmll:11, pan la del «mimci6n dr la c'lpacidad ulbma del welo.
- Oum.ueieionc:sl(l(ak, ~ qu' .t: pc(lducua en la C'VlplltCtdacl Ik C.ait'Wl dt)(,.,uekl:l:1 a;I j lito,.. dinnt~o ... ñ; 6f ll l ClO'rW'K'C:16ll,
- hconu 11KuJiumm.1l> m Juduis ~ que b.u-ia fluir <I ,udo cuancktelte c.t.i. pr6.,lmo• ll c:lrp crlllte l l lrolunipor cone,

Por lo expuesto adoptaremos $F_s = 3$, valor establecido para estructuras permanentes.

De acuerdo a lo verificado In Situ, confirmado en Laboratorio, se han obtenido los siguientes valores:

Muestra	Profund. Muestreo Muestreo m.	Parámetros de estado			
		γ_d gr/cm ³	cohesión	ángulo Fricción ϕ	γ máxima proctor gr/cm ³
C-01	0.10 – 3.00	1.273	0.31	0	1.500
C-02	0.10 – 3.00	1.009	0.30	0	1.408
C-03	0.10 – 2.00	1.004	0	31	1.501

Reemplazando valores se obtiene:

PARA CALICATA C-1

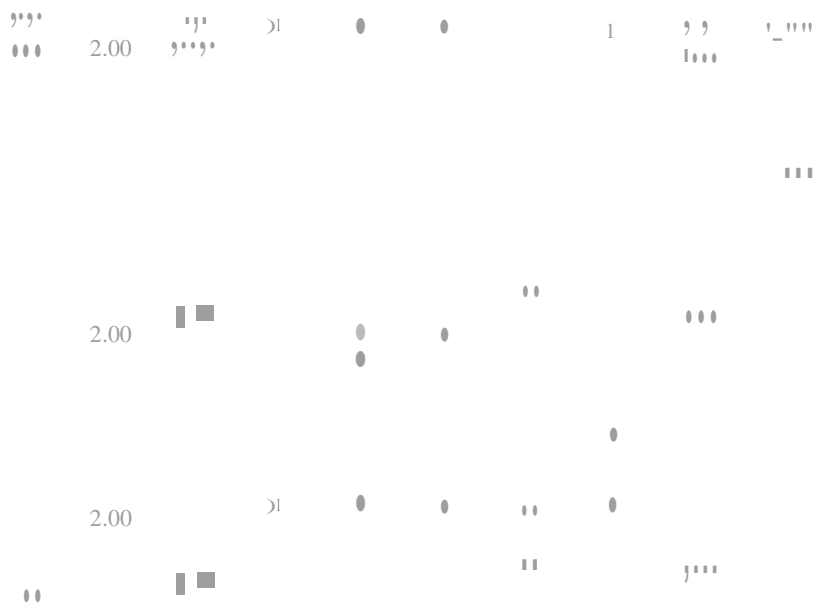
a) Cálculo de la Capacidad Admisible

TIPO DE CIMENTACIÓN	Df m	γ gr/cm ³	q_u Kg/cm ²	q_d Kg/cm ²	q_{ad} Kg/cm ²
CIMENTOS CORRIDOS	0.80	1.273	0.61	1.840	0.613
	1.00	1.273	0.61	1.866	0.622
	1.20	1.273	0.61	1.891	0.630
	1.50	1.273	0.61	1.929	0.643
	1.80	1.273	0.61	1.968	0.656
ZAPATAS CUADRADAS	0.80	1.273	0.61	2.359	0.786
	1.00	1.273	0.61	2.384	0.795
	1.20	1.273	0.61	2.410	0.803
	1.50	1.273	0.61	2.448	0.816
	1.80	1.273	0.61	2.486	0.829
	2.00	1.273	0.61	2.512	0.837
	2.20	1.273	0.61	2.537	0.846
2.50	1.273	0.61	2.575	0.858	
3.00	1.273	0.61	2.639	0.880	

PARA CALICATA C-2

a) Cálculo de la Capacidad Admisible

TIPO DE CIMENTACIÓN	Df m	γ gr/cm ³	q_u Kg/cm ²	q_d Kg/cm ²	q_{ad} Kg/cm ²
CIMENTOS CORRIDOS	0.80	1.288	0.60	1.813	0.604
	1.00	1.288	0.60	1.839	0.613
	1.20	1.288	0.60	1.865	0.622
	1.50	1.288	0.60	1.903	0.634
	1.80	1.288	0.60	1.942	0.647
ZAPATAS CUADRADAS	0.80	1.288	0.60	2.323	0.774
	1.00	1.288	0.60	2.349	0.783
	1.20	1.288	0.60	2.375	0.792
	1.50	1.288	0.60	2.413	0.804
	1.80	1.288	0.60	2.452	0.817
	2.00	1.288	0.60	2.478	0.826
	2.20	1.288	0.60	2.503	0.834
2.50	1.288	0.60	2.542	0.847	
3.00	1.288	0.60	2.606	0.869	



5.3. Determinación del Asentamiento



Eh le. lltlllN9l• c.-c.i.:lu-. ~ dn1~ b ct..b clr — nr,,,-.lu / Urcne.ln. de tui, c.:W. uhun,,. lu,i ci- fN)lrl• c.:umP'-'-ctâ. ,...unJllll• lll ntrw11.n.

La prnión...-•iblcpor ll)(llllim.i«ilo. • aque:U. qt.tt al -11pll,:adaput . t — ónlk --llu •ptlí.lCÍO. l~ un a,cmlaux.- lól~ pcr lll .-ucull:a.

ti ..c:o11ml~. ee ha calcul..to mcd,.- l• l,(na clb1...llll.lll ~ 4aJc>por b M,...a.:

$$S = \frac{q_u B(1 - \mu^2) N}{E_s}$$

- S ~ ocael
- q.. Of*td.d llhltl~ * enrp c K.tvtm¹)
- ll Andiodirf.-.(c>
- >' Mc}dulo • Po,~
- t. Modulo • Ulohcl&rd del lW:lofKa.cm')
- N V•l'~ ~ fltlC'no. ql1l ~ ee .. rdllicN .. lP' • ~ IUB) del 6rft clU'pdL

t.- rwoplellWN <tllllela kl ...-l0 d,,: ament:ICÍOII r~ a.U'l'NM a j,1111• de labt. pJ!lio.'Wlh'''''
 l~ pjan CI tIJIOdr lu.:lo O.n.1el\k<tdo.k 1m~ lll CIIIC'IC.CÍOL

Los cálculos de asentamiento se han realizado considerando cimentación rígida y flexible, se considera además que los esfuerzos transmitidos son iguales a la capacidad admisible de carga. A continuación se presenta los siguientes cálculos.

Calicata C-1

TIPO DE CIMENTACIÓN	Df m	q_u kg/Cm ²	B cm	μ	ES	N	S cm
ZAPATAS CUADRADAS	2.00	2.512	150	0.25	300	0.56	0.66
	2.50	2.575	150	0.25	300	0.56	0.68

Calicata C-2

TIPO DE CIMENTACIÓN	Df m	q_u kg/Cm ²	B cm	μ	ES	N	S cm
ZAPATAS CUADRADAS	2.00	2.478	150	0.25	300	0.56	0.65
	2.50	2.542	150	0.25	300	0.56	0.67

Calicata C-3

TIPO DE CIMENTACIÓN	Df m	q_{ad} kg/Cm ²	B cm	μ	ES	N	S cm
ZAPATAS CUADRADAS	1.50	1.566	150	0.30	200	0.56	0.60
	2.00	1.968	150	0.30	200	0.56	0.75

Por tanto el asentamiento máximo en esta zona será de 0.75cm, inferior al asentamiento permisible 1.20 cm. (L/500 según la Norma E.50, para el límite seguro para edificios en los que no se permiten grietas; L = 6.00 m); razón por la que concluimos que no existe problemas por asentamientos.

6 AGRESION DEL SUELO DE CIMENTACION

La acción química del suelo sobre la estructura puede ocurrir a través del agua subterránea que se filtra; por esta razón se puede presentar un deterioro bajo el nivel freático, zona de ascensión capilar o presencia de agua infiltrado por otra razón (rotura de tuberías lluvias extraordinarias, inundaciones, etc.).

Los principales elementos químicos a evaluar son los sulfatos y cloruros por su acción química sobre el concreto y acero del cimiento respectivamente.

ELEMENTOS QUIMICOS NOCIVOS PARA LA CIMENTACION

PRESENCIA EN EL SUELO DE:	p.p.m	GRADO DE ALTERACION	OBSERVACIONES
*SULFATOS	0 – 1,000 1,000 – 2,000 2,000 – 20,000 >20,000	LEVE MODERADO SEVERO MUY SEVERO	Ocasionan un ataque químico a la cimentación
**CLORUROS	>6,000	PERJUDICIAL	Ocasionan problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos



CP: 194717
RUC:10439702,57

Email: sffaincstedost@tmal.ciom

*SALESSOIBLES	>15,000	PDUUOICIM.	Ocasianan problemas de pkdklas de resistencia f'leC6nica por pfObleN ee iitiliad6n
---------------	---------	------------	--

Comité 318-83 ACI
** Experiencia Existente

tk lo, ff\$UJI.JOS de br\$ mucctru obia.du de lu c:alk-abs~ l i e.03. pun. d'ecloil de c:,lc infom:,c se han =ii:l<c:in:aclo i. mut:'tt. r q,mu:s:lbl,w:u d,,: ca,cb t:~:ata como .: Indt:ca d Jh•, IJS.

Del C'wdsó (n:l'uhado, de ~:1:1 QUQQICO!). obM-r'all)OJque b coa,cmtr.U:.. ck ,:ala dQNfOS m b, ealk~ K me,,,... par dcllJO de: b v~ pcnuAbb ,k-ndd ,alorClbkntdo mis :lto 1g_ial II l 125 pp,i qu't' wuaponde a la, l:l:hau C-2. _ CUC' 6000ppm (,...Jor pmmblecp:in don.tfOIJ). por lo que - ooisíou'fí atllqft por cec"NISIO• dd ICCI'U dd tonado de b nrm.t:clóa.

Ck tg\All mimtt:t ob,;:n- que b c:oa:~na ck Ak, J aW'. se cnau:nrn. en ua ...,l:l- modmdet. ,wndo d ,:llor obtendo ,gujd a 70S ppm qw colll;\$fOildc • M cld==a C-l. que se cncumlh mi.te b ,mHo:le, ck 1000 - 2000 ppm.. por lo qw ro ,:ll • oc.asfun:w un alllqw •odl'ntd. al colu;rde de-lll. d• .. taciia.

Ck Igual mimcnaob,i:n,lfffcIJ que l:i:cia)←e,; de Ale, ,olublcl, se maimir... ai un luwl no pajucbl.:al. ,k-ndod ,:llor obtenido a pal• 2210 ppm qw ~ il. b c:aiK:Jd:l C-l. p,r lo 1p,t no ,. . ll — IU' - pe'rdida dC'n,;:i,tf9Cill m — .

Por k,do IP n puc,kt ~ c:oQdu:yt: u,M d ttmt'... ti;mMS de modmtrda — fl a su.J(ciu como medidapt'f'fllt, a. pan. k,da, e,;INL.1'... que ~ lu obr. a,,k,dc C01X)to.

7 ACHA U\ EL SUN.O

7.1. Introducción

Dc111-.des h:ibu anllh~ Ju p~a - ~les y lW'n'lllrrta pwa una .smtif~ y dul(~ de lO, —. se "P ~-o' d C:lud.:1 & Laos Pfr'Pledadcll ~aca ffl<.....-lu ton - ck -- (ui:1.. (ue hcpMla.qur ~nd.ma:lk" R"fl:Cffal agua C'ill i'm &mnt~ &.mu O — .

Ull ~ fn:rid.tc:~...Ull ~'a. • ..., quoe ~ tUM!do d ,udo c,cf. ~ ye&a. por debajo die C'illt ni'd mátl~o.

7.2. Reconocimientos de Aguas Freáticas

En d Ql%lpO ~ ~cll:locnd arod dd ._. &dtica ~ndo - hu~co c. la han. ck tal — ra ,. - ,:r ck.lro (SO a. .SO <nLFSdD.Ju). Y c:,iipmirqw d nl\vd lild llgIM X C'illbbl:l-. lk c,bl, bina poderno, llkspué, die un11 hl.wa ali o -. qw d .. vel ~ ~ el 11p111 .erid d •\d frdbtu. ~ poder ... T ~ lle — lfa d -,.-el (mfbn, lllfflpimiffllt W klmll la deaantla ck la ,upcr(i,c:w ck II berr.a. al punto dic.clirel ~ c,la AI-.lo. Wá.MO, el N.n,:ll>ffllbc:o.

ti ,:.._ donde d wdo oll ,alurado ck ag..- .w put.-dr llaUar por aw:Jfo dd cd!!!yo ik C(ill'laudo ck ltumnl..L d tuatl - pc:rmldt Saber. ,.- puu,c:u-.,t dt ._. hay ,lll _ \ntG cid ,,,dca. y cw.ndo e,tir poR'nl&Ijt ca el ,O-. al 8~ ,.crú. Hlr 1ff1C ak .wdo c,ill ,.....io. ~ d<:Dllo de ' - 11pu

la r'Clill~ de:l — Le aalbrmc k rc:l,h:O - calu..- m l,at - a (rn ck dtll:~ la prof...ld.Wdd nnd fff,iilfl:o6d ltrffl!Oy non ddedo bi, p'stfftt:q, . i. m. _ hula i. pn.,fum:lad 1.00 fS11 la — aC-I) C-2 y á... la pcuf...didad dir 2.(O)mpw.ár.h., -C-1.

Dirección: Mz. H Lote 18 urb. Villa California – Castilla – Piura

t.W- tfl- MJJi
Celular: 942776586

8 CONCLUSIONES

- 8.1. El terreno evaluado es de mediana capacidad de soporte al estar constituidos por suelos de naturaleza Arcillas Limosas y Arenas Arcillosas de mediana comprensibilidad.
- 8.2. El terreno evaluado es de mediana capacidad de soporte al estar constituidos por suelos grava arcillosa y arenas mal gradadas con presencia de arcillas de ligera comprensibilidad, con un índice de plasticidad $IP= 16.00$ para C-1 y $IP= 14$ para C-2 y C-3.
- 8.3. El nivel freático no se encontró a la profundidad de 3.00m para la calicata C-1 y C-2, y a 2.00m para C-3.
- 8.4. El material predominante en el suelo de fundación es el de Arcilla Limosa y arena arcillosa, de mediana comprensibilidad.
- 8.5. El Estudio de suelos nos indica que el asentamiento máximo en esta zona será de 0.75 cm, el asentamiento permisibles es 1.20 (L/120, según Norma E-50 para el límite seguro para edificaciones que no se permiten grietas, L=6.00 m), razón por lo que señala que no existen problemas por asentamiento.
- 8.6. En lo referente a la sismicidad del área de estudio, esta se encuentra ubicada dentro de la Zona Sísmica 3 (zona de Sismicidad Alta), por lo que se deberá tener presente la posibilidad de que ocurran sismos de mediana y alta magnitud.
- 8.7. Se concluye que el suelo NO presenta riesgo de licuefacción.

9 RECOMENDACIONES

- 9.1. El tramo se encuentra ubicado en zona de costa por lo cual es indispensable el cumplimiento irrestricto de todas las recomendaciones expuestas en el estudio, con el propósito de evitar fallas asociadas a cambios de volumen del terreno de fundación.
- 9.2. De acuerdo a los resultados de los análisis químicos, es necesario utilizar cemento tipo MS (que presenta una moderada resistencia a los Sulfatos) en las estructuras de cimentación ya que se evidencio un moderado porcentaje de contenido de estos.
- 9.3. Según los trabajos de campo y resultados de laboratorio, se recomienda que el ingeniero Proyectista trabaje para los fines del cálculo para el diseño de las estructuras con las presiones de trabajo encontrados y que se adjuntan en este informe (Ver Cuadro de cálculo de la capacidad portante, páginas 19 y 20).
- 9.4. Las cimentaciones proyectadas a construirse serán de tipo superficial de acuerdo a las características siguientes:
 - La profundidad de desplante D_f o nivel de fundación puede ser tomada a partir de 2.00m de profundidad hacia abajo, con los requerimientos de carga a soportar y de acuerdo a su magnitud según el proyectista, para lo cual se anexa los cuadros de capacidad portante de los puntos analizados.
 - La presión admisible Q_d o presión de trabajo promedio del suelo natural promedio encontrado es de 0.837kg/cm^2 , según el análisis de los cuadros de capacidad portante.

- 9.5. Los elementos estructurales deberán ser diseñados de modo que la presión de contacto (carga estructural de la obra civil y el área de cimentación), sea inferior o cuando máximo igual a la capacidad admisible del terreno de fundación.
- 9.6. Para la puesta de tubería para la red de agua potable se debe proteger la tubería con una cama de arena gruesa de espesor no menor de 0.20m.
- 9.7. Por la baja compacidad de las arenas es necesario que se use entibado de las paredes de las zanjas o excavaciones, para evitar derrumbes en zona donde las excavaciones sean profundas.
- 9.8. Es necesario realizar las pruebas de densidad de campo para comprobar la compactación, para lo cual el porcentaje de compactación de la misma deberá ser no menor a 98% de la máxima densidad.
- 9.9. Para el caso de la instalación de edificaciones no mayor de 2 pisos, sea el caso de caseta de bombeo, cámaras u otros, se recomienda para el caso de cimentar con zapatas, realizar una sobre excavación para mejorar el nivel de fundación con 0.50m de material Hormigón compactado en 2 capas, para luego colocar 0.25m de afirmado preparado compactado y finalmente colocar un solado de concreto simple con una relación 1:10 con espesor de 0.05m.
- 9.10. En caso haya cimientos corridos se mejorara el nivel de fundación con 0.30m de hormigón, luego 0.20 de afirmado, como base granular. Ambos compactados. Finalmente un solado de concreto simple con una relación de 1:10 con espesor de 0.05m.
- 9.11. Los materiales de préstamo del tipo granular pueden ser extraídos de las canteras aledañas a la zona y que cumplan con las propiedades geo mecánicas siguientes:

MATERIAL	C.B.R. DISEÑO	INDICE PLASTICO	CLASIF. SUCS
AFIRAMDO	100%	<4%	GM – GC
HORMIGON	95%	<2%	GP – SP

- 9.12. Se recomienda realizar un control de calidad de todos los materiales a utilizarse en la construcción de los cimientos, en especial a los agregados (piedra y arena).
- 9.13. Si en el periodo de diseño se hacen cambios o si durante la construcción se encuentran diferencias con las condiciones del subsuelo establecidas en este informe, se debe comunicar a un especialista en mecánica de suelos para evaluar las recomendaciones de este informe.
- 9.14. **Sismicidad según el ítem 2.2 del presente informe**
Por lo expuesto y de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones, los diseños estructurales deberán ser sísmicos. Dentro del territorio peruano se han establecido diversas zonas, las cuales presentan diversas características de acuerdo a la mayor o menor presencia de sismos. Según los mapas de zonificación sísmica y mapas de máximas intensidades sísmicas del Perú y de acuerdo a las Normas sísmo-resistentes del Reglamento Nacional de Edificaciones, el C.P San Luis perteneciente al Distrito de frías, Provincia de Ayabaca del Departamento de Piura, se encuentra comprendida en la zona 3, correspondiente a una sísmicidad alta y de intensidad VII a IX en la escala de Mercalli Modificada.

Las conclusiones y recomendaciones presentes, solo se aplican al terreno estudiado, no pudiendo aplicarlas para otros fines o a otros sectores.



ANAUSIS CRANULO...tl'IIICO POR TMtIVJ>O
(NOIL..MA• NTP Dt.1211, AASHTá F...z:, A.S'IM OCU. SITC l. ao., 2II0It

I..UOJtArOCJO MOCA..NICA or SUt:LOSy FAV~"TOS

I'ttO\U:.-O' 'OI51'K>OIL..SISO:LIA DE \GL'APOTAI!U PA.a.AJ. CC.-nIO Pl:*M>O SA.._ LUISOJ1 ~O DEf9IAS, filIOliINOA
DE.AYA!lo(CA. OEI'Aft~P'L114.. oc:a:MIREIICJ•

tse.SHAIS& TALLfj)SII.VA t.EAUU..00: TCO..~mt"t.

MAffIUAL : CAUCATA~ -I5fJtA10a

SOuertA : 1.tAll'.tlStD'E2

OAT05 Otl:IA ~",I'IL\

IJUCACIC'.IN :

L!C.A.a.O.: ML'ISTIL: CA1'1'ACION MAmj,---n.u, Dt:IADItA

FTCIA 01: ML-,51111:0,

• Hffl. '-CO.

HOIA Dt:O.. "i.A, >

T.WU ... rua. am_'JDO ..
SrtINfDO &ITi""IDO AC'U,11,L\ QJII PA_'iA

Dt.:5CSII't'IOH Dt: LA !MLUftA

1.12,4III)

~ lt. III 'I

99999

NA ntLJ.-

:Z If:Z" ..,00

11 "

J*

I-I'

.....

u- "

)11.100

J''''''

II•. IIIIII

1/2' IIIIII

9999

o...tfl(... ..

9999 9999

00

.. "9999"

1_ III

IIIII

IIIII

CL

9999

● IIIIII ○

A..74! IO)

9999 "'''''' J, ue

000

99_

.....

II

.....

~.,0

i,

ue

... 9999

P.tsk:..SUO JS..I,P,..

.....

~""Xl

u

u

VACIONL'i,

!a. 30

u

III

''''''

>.'0

01

EII

''''''

000

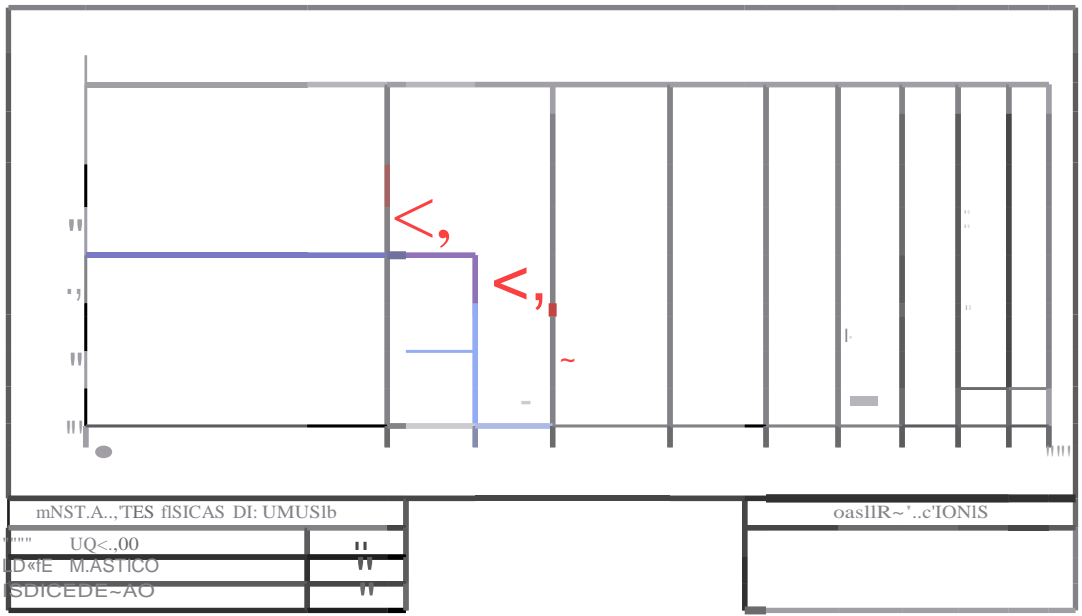
000 000

..... ● ●

Dirección: Mz. H Lote 10 urb. Villa California – Castilla – Piura

Teléfono: 073 – 600773

Celular: 942775586



T1 — el'J- — 7"

r_...s.AVO Dt: COMN:SION' ISCO."1:S.u>A
p,IOHMA, HI'F'D)LI .. AAHffm f.Z_ .U"J.MOQI Wt(L...,* itmj

LAIIOIA TOIUO MU'.ASICA m sEINOSY fA\13,tHl,'1'05	
PuHHCIO : -Dil..SISID.U. EMIACUA I<O&AHLTPUA IL CD.RIO ~	UJSHILMPTHE:JOME: MI(A\ PIMOH,NCYAD)
N.. 9&dW II IAIU&IOML't A	•uu:tA'I'IO, <O WA...,HHi, r
	JM(1,(OH + III IIII
	?*_??
	?*

.il,\T,&L,I,1_ , I.M.a.AIA--I:::IIIAIU*

.t:IIJO1A: WAIG IN IOI'..(

—
— r —

W'-'-m.--bl_ c:N'IAOC»,'MAHAH IIAI, DJI LAIMM
: _* LJmm

uoi.-litMIJu11Hil
fLCHAQl. i...Hb'1'0: ”

.....

(X)NII(O)H!HJI IAWJI&IIA

~ *S.-a...t. IS51.80

i- ...L...-1', I IIII
i.-ijAa-etitú I

II	O,.....a...Jthim~ 0J• ...!?!...
1"-II, np•S--.S- r IIII V	I...;-.iI,..... I
III_ TM ~	v<•
~IMS...S.... r	••••••••••
DIMISIONIS Di:L ISfCaHN	
III O..T'..W	U - K1,Im1

Iji- -- II
I'I_ — III
..... —? 00

Ali,jq, fuw.l
Ao...fi...1

j,..... — nu f— ,dt.tAllil.) ILLWk\T5.4
?*_?? bl .. ffr'N IAtrOhtóf,



--



CIP: 1M717
RUC.: 10431702.S?

[mailto: thainlaktQMhra~

DENSIDAD DE CUENTO CON CWFLOHO

LABORATORIO (OCA. "MICA DE SUCLOS" Y PAV™) DR. JOS	
ENCUENTRO	00..SISTOIA Ille ACUA F<nA -E PAJAO. CENTIHO ro..A00 SAN LUIS HO. UISTUTO DE fId.AS. fHOYINOA Oii AYA.IIM:A, OI:PAICt .U..fIXtO fIWIA. fHOYIMIIIIE "fjff"
INSTITUCION	INC-SF-IAIS II TALU:OO SILVA
MATUUAL	! CA.LICATAOLESfItA'IOII
	IttAUZAOO • TCO.L.IANFRIII f T sounA @ t.O.JitIS IO!f7.

DATOS DE LA (FU)STIA	
WCAa OE Mt.ttSU.: MDS	CAPT/ICION MANA.,-nAL DEAOIIItA
..... 0.10. A)Qm.	
	L.IIICAOOS: SA... WIS FtCIA DE .MUt:snU:O a f).nM"-11 n:otA DIEENSAYO: 20..nuv-?l

fBA_ /!/-	•••	|||||	ISTAAIO	50 SUDD	"OJ>.I"	OC.S.	PISOSIIDD	SHUMWAO	ees,	|||||	D'NSIDAD
				HL>ODO	CfO>,""	|||||	seco		NATLItA.T.	MAX	MIN.
C..	-	-	•		-'	,U.,	••	||||	1.500	.....

ANÁLISIS DE CLORURO, SULFATOS Y SODIO
FNOIO,IA, >,"T' J.WJIII, AASKro T.Z, AInM 041.:1...ITC II in• JIKNI

LABORATORIO UICA. "JICA" SUELOS Y PA'LAE. "ITOS		
PROYECTO	"DIIIESO OI'LS'StDIA 0E AGUA POTAN.E FAJCAD.CENOIO toIIIAOOSA.N LL'ISOO. DIIif1U'fo OE ftiA5., r-w,\11'.0A OEAYAIACA. OI7AaT.AMES10ftl."ka. OIOB.1.0CIt12r	
RESPONS.	ISC.9-t.Ar. 8. TAU.OX)SILVA	REALIZADO: TCO. MANFREDT.
MATERIAL	CA. LUCATAOCL. E. ANOP	
DATOS DE LA LORU:ESTRA		
LUCaA DU. a.n.nsJ1UX>	TERRENO DE FUNDACIÓN	U.ICA00N": SAS LIJfi ftCHA M!ESTafn. 16.11.1
CLORUROS (p.p.m)	SULFATOS (p.p.m)	
1010	612	2210



CP: IU7&7
RUC: ICM39702A57

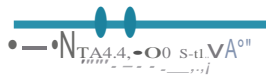
E-mail: shaintalle@itv10@lwbc.ail.com

**GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS
(NORMA AASHTOT & A.I.T. UMTC 15)**

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS		
OBJETO	Elaboración de especificaciones técnicas para el control de calidad de los agregados para la construcción de pavimentos de concreto.	PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO DE LA AV. 100 M. W. M. J. I. T.
RESPONSABLE	ING. SHAIN TALLEDO SILVA	FECHA: 19-01-11
UBICACIÓN	CAL. CALIFORNIA - CASTILLA - PIURA	HOJA: 27 DE 27

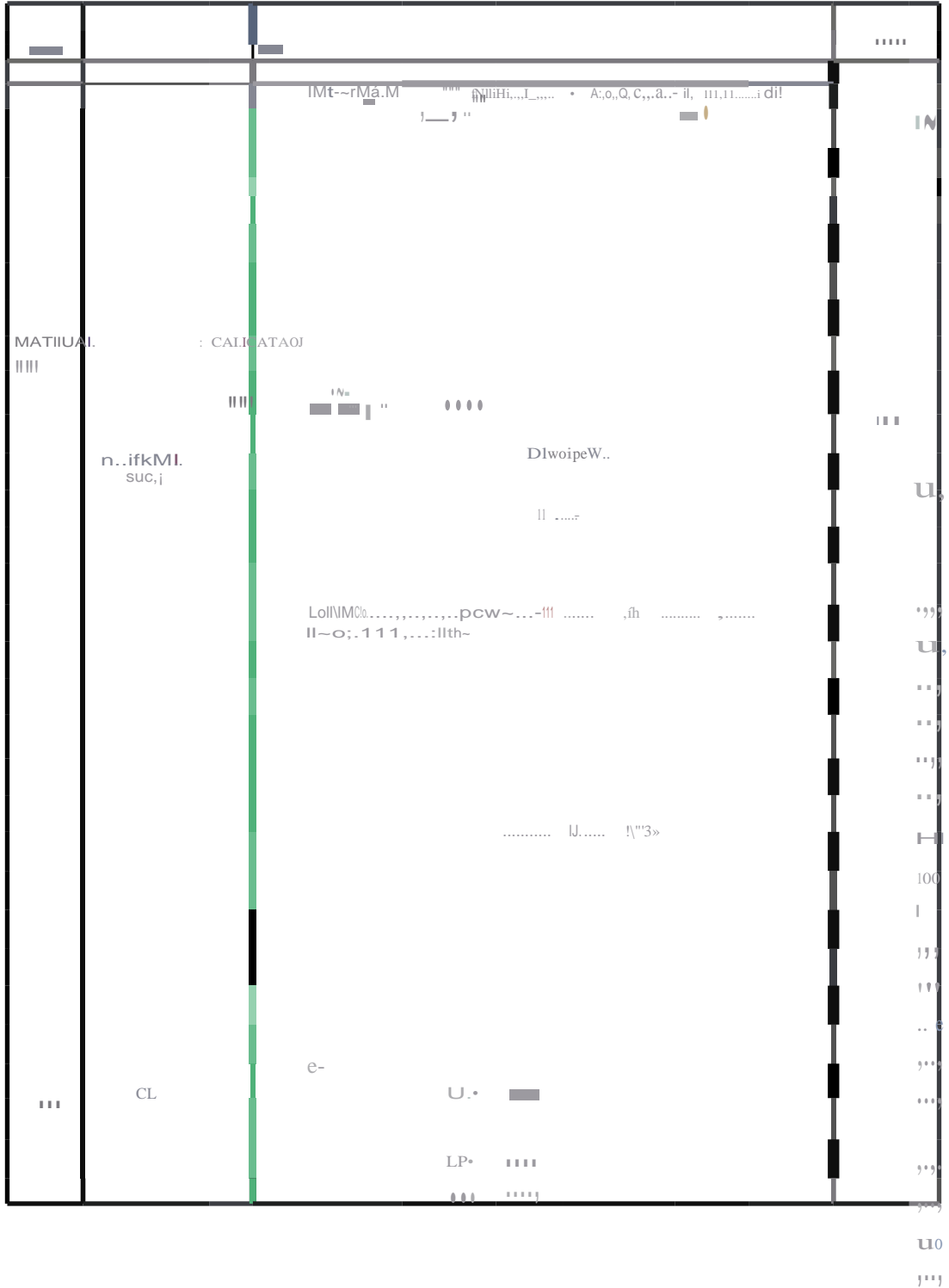
DATOS DE LA MUESTRA	
LUGAR DE MUESTREO	CANTON: CALIFORNIA - CASTILLA - PIURA
TIPO DE MUESTRA	AGREGADO FINO

Descripción	Unidad	Valor	Observaciones
A. Peso de la muestra (m)	MU		
B. Peso de la muestra seca (m)	MU		
C. Volumen de la muestra (V)	litros	2.7	
D. Volumen de los agregados (V _a)	litros		
E. Volumen de los huecos (V _h)	litros		
F. Volumen de los agregados (V _a)	litros		
G. Volumen de los huecos (V _h)	litros		
H. Volumen de los agregados (V _a)	litros		
I. Volumen de los huecos (V _h)	litros		
J. Volumen de los agregados (V _a)	litros		
K. Volumen de los huecos (V _h)	litros		
L. Volumen de los agregados (V _a)	litros		
M. Volumen de los huecos (V _h)	litros		



II CISTIOUE EXCAVA.00.ii,i

PROYECTO e -DO. SISTD,IA OEAA.IA rof.UU.PAAA O.O:N"IIIO P081.ADOSANWISDII.I:II!mlnO
UBICACIÓN DE 00A5., nIOIISCIA OEAYAMCA, OUARTAMC.*1'0I'UaA. DICl.O.GIOII'
PROE. (m) : SANWIS
TIPO DE IXC\, VAON : k00-3.00tlo : A OEID AIIIIIto



u,

'''

'''

'''

,

''

,

u,

HU...a>A.DNAIUtAL: '''' •&.uJ.-'<~J ... ''''•

'''

B0

''''



CIP: 194711
RUC: 1143*9102ffl
(.ffiiillL... alledott :!' atmall.-

ANA.LLI.L'tCIAA.WLO~fFrTJCO PORTA..NIZADO
CNOUU.NII' lit..?I, A.AStro T~.ASnfDI??. MTC Eto]. ?IDIIIi

LAJOIL\I'OIUOM.EC.\NICA DE SL..TL.OS Y PA\IMiIN'OS

paanc<>): 'ChiDiODII. HiSYOL\ DCItO.JA JUFAm.1 l'Alt.A II.CD.-yw)roilLUX>!oA.. "W/ii IIU. Dfi.11fiODE- l'itO\FL'K:IA
OEA\~ OC'l'AJItA.MI'NIOI'LLItA. DICIEMIUIEvl .
"''''''_ JSCliH.AINaIAI.UDOS..VA alAI.U..X00: TOOM .A..1fRmT l'
"''''''_'_' : CAUCATAG):IISJL\TO* liOUCFTA: Ir,- LOPO.

DA.TOS DIEU WUDTII:A

LIJCA.a DE ML'L'fra. : a''''''''''''''''

n:ctL.ADI .tianTIIf.O : ■■■ NI



II9K'AOÓ\I : HiANIAIli

: 0..IO-IAIOIM

fECIL\ DI:OIliA\~0: ~~~~

~li'IT-""100R.f.II:NU)O

OIJE: l'AS.A

DI.'c'.Im'CION DE LA MIll.: 'ITIIA

II ~~~~

Alt:SiL-""IIA

IIIIII

%

unxmo

9.....

IIIIII

o.....

III ●

3
SVrr
r-

~ U. HA nIIIAl. :

LL II

III' ~~~~
III.IID
III'~
II

CP* II

u* II

irr ~~~~

OIIIII_

f.M.IMIDM.7)

VI
99'' ~~~~

'''''' a.

IIII ~~~~
IIII

''''

.....,ILO A«(tl)

~● III II a,



JJLI ""'-
9999

~ III 1A u

II

~■ III , III

OIIISaVAL'IONI'II;

'>' tilO It.IJII III III



~'' III ~~~~

COS11:.....IIX)es lft tMTI>AP NATIItAL
4!11(aMA, llnl' UI.U.,A~ ~ MYC~ lfilIDIII

LABORIO TI. aIO AF. CANICA DE MI: LOS Y TA VLE\IDffoli					
<p>TrObr(TO I ~j. MA PF AQ..A. TIi;)TA .t)PA&A fl-(*)ff)-j.t.N a.u,n,n...lth'()DJ;JldAlir,-o.a. « A'WJ.AC., JIfi'A.lf -ft) ffilil"-f>en.\tlltC :act-</p>					
<p>ILiifOi,"- t tNC. .IMS II IAIL:00111,V\A IU!AIIAJX) ft:OMANr..DrT MArl IIIAt. t CAUCAfAID-f.5111.A,OI MAI™1.0111</p>					
OATUJJC LAMTUMIA					
<p>8 .,.,CION</p>					
<p>tUC:U 0U. MI: b rNO t wot kwomo II. CIA. oit(kt) tJO t t. H. H NO\, "I t)JXIM ,-.au. Di. U:SAVO t »11..JI</p>					
COM(TOIII)O OI! U\IMU)AOPAJIA — . MIJO-fl.A IJIOICa&.					
.._..t	||	|	¶	¶	***_***
llol(lplllfl;t	||	||	||	||	
A1;0 " hOIIIOn	●	||||||	;-...	99999	
R;:,nl(..... -	●	UIUO	99999	99999	
ruo wrw1...-	●				
...A.....	●	000j	0000	000j	
A;:,o,k,t — -	||	||||||	||||||	UOWO	
CMI..ni.l.~	●	000	u;	|||	00

PISO UN:ITARJOSJEIJO
(SOL\U AASITOT-It-YTCE203)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS			
PROYECTO	: "OJ5E.qoon_S15TO,tA ot: ACCAFOTABU:f'Ai11.~ntO TOel.AO:)SANWJS OQ.. 05tWt00II I'JU\SI'm\^INCIA ot: AYAMCA, OO'ARTAMI1'110 ffl.:ItA. l)loo.m:a; mi'		
RESPONSABLE	: INC.SI.US"& TAun>oSII.VA	, r,111,00	'ICO.MAKf'itil)Tr
MATERIAL	: CAUCAt.A G • ESIti\ IO •	FIOIA Dt:W16TUO	I~
UBICACIÓN	: SAN U.*&	I'ECHAOfi ISSA YO	21..-.II

ACJUGAIOGItt. 150					
WC, DIEMC.T:IIII. 5***9**9***9	IOINrU:ICAOION				
..!IOUCrrA | MA.ItTLX UJn.7					I's,ilN...UO
rao. * 1.010_m					
....*J.l NO'-- • III.-tf-					
....					
	2211	2201	IIIII		
l-.....OJ,rb,~		221>1	IIIII		
V(lh;-		114tí	1:16'		
Γ.-W, \m1&6lrO Wfflo h4IIN'III>	(k«Ja')	IIIII	1.IXft	9***	
C'QN'HX"D)O Df IIU~IID.U>					
III	III				

Î-M di, taa • - , ; tr. th.--b

999

~ di, ta.Q • - , ; tr. ta',1

999

f.c.'soSudoS«o

999

IIIIIIIIIIII

999

9999999999

999

Γ.-IO unwino sudto iio.o

("<f~

9999

t...

9999

t.0?9

Observaciones:

,..... 011- teer7)

Q)nlML.la6,t ... u,i,

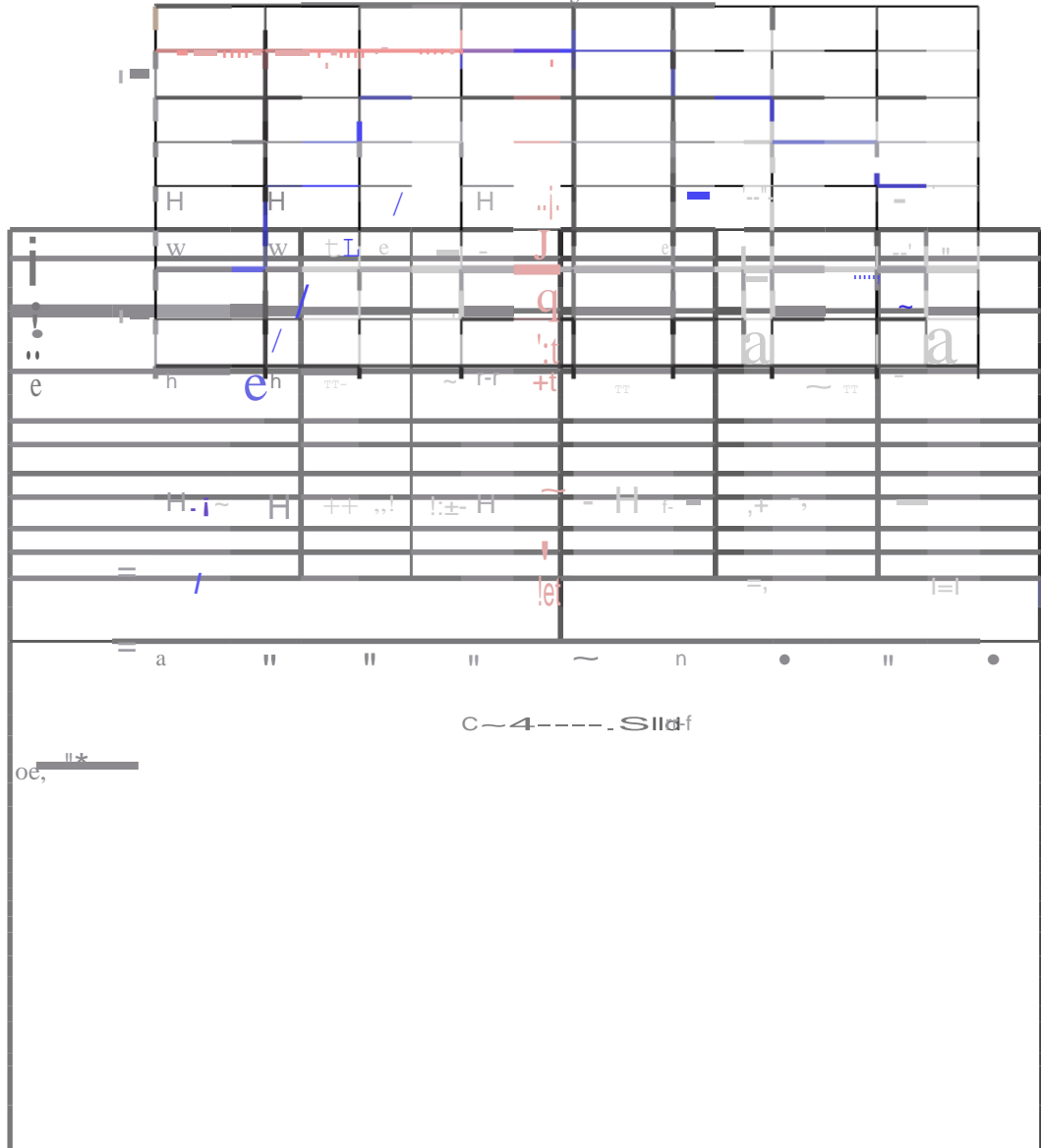
}

l,111?

U

.\Lfi...t., Ú0<rt)lIM tQ:,t'MI)
l'l'c.H, Gi,"lJiM'~)

IULACION JRI'MEDA, f).D~SIDAD



OC, **

t:SSATO Of: COMPUJION ISCONFIS'AOA
fHOIM,\V,.,. "'-'"- ..,.,,RO 1... üu• uu:, WIC t... ..

LATOL(OITOMECAICA)KCL.UO.R TPA...IMINTO>

<p> * bmmM>OU.SISTU.U. m.ACHA TO'ATO. P.OO.L'"" -UICION.AROU., LLE:PII. m>nd/Om: t'aA.Y.NOL WCIA' Dc ,. AIACCA.DII'AfA.\L. ,.O'l"LaA.,11! —>IT * ~:;l.UAA• 1At.unD.m.V,\ at...ut.tAl:IO: IC:O IU.,t'Kd.JI I * CU.tC..UAfe-ISIIIA!O• </p>
<p>DATOS de: LA MIUJIA</p>

<p>CONIL'JHO -DETOMEDAD</p>	<p>CAL(C'ham)CAS</p>
-----------------------------	----------------------

<p>U b</p>

<p>t-UCA&UI.I,kbIa.: Glit.JrOUO : aul,oo.</p>	<p>t° 1 Al... ..MI- UOU. It.D. AYO-</p>
<p>III 0 II -</p>	<p>.....,5 DI U MIJIQM</p>
<p>r-.a..p°S.... 11 r-.a..p°S....S...-</p>	<p>l;-;...a In.1-"-inl</p>

S.N. 00 000 000

"->IWA&-
r.-IWS... .. I:.....i,..... Pj~ IIII

e, 0
All-r
fACfUM Dc. bi'l-1 IIIIO

DIMCSIOXCHDCI fi;ipun.u_of
0 11 _ — t,...



I | ■ 3000 0000 0000 000

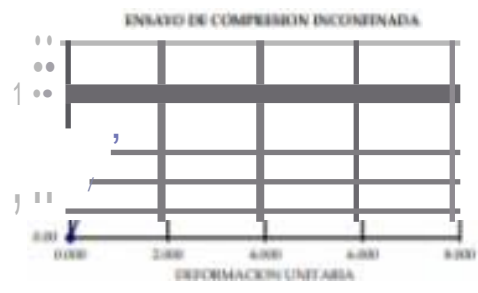
3 0 00 2U 000

u, O 3000 I E.III ... e.u

I III III ... III 3000 0000 30 IIII III

I III no, III 4

m 3000 42111 44.SJ



COMPRESION UNIAIAL 0.60 Kg/cm2
 PESO VOL. 4.26 g/cm3
 COHESION 0.30 Kg/cm2



1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.

..... H ue. ., il'Il. Wa.Call - C. - - PIW•
Celular: 942775586

Telefono: 073 - 600773



CIP: 1M7'17
 A:UC- 10.Qt702'57
 I.null.LhNrtalledo.il-O'!OImail.con.

A. JALISIS DE O.ORUROS SUU'ATOS Y SALES
 (NOUU. *HT' JIt.la. AASTno T..27, ASTM DC:U.NTC E tr.. 2t(0t

| LAJIOItAroRJO MU:ANICA DE !OUOS Y PAVL(t.ENI OS | | |
|---|--|---|
| PROYECTO | *ta5I: SIO oa. SiSTD,IA ce AGt.:A'OfAat rAJIA 2.O:.,,.,, POIII.AOOSA." LUSDO. OISIIJro or. fitIAS.
f'IOI\,INOA DE AYAIACA, OfJ"An.AItD'L"tJ'O Rt.alA. DIOD.lmtc Xct * | |
| RESPONS. | REALIZADO : TCO. MANTREDI T. | |
| MATERIAL | ISC.SHAJN 8. TAU.EIX)SILVA
e ALCATA I)2+ IS(tAto. 8. | |
| DATOS DE LAMI!ESJIA | | |
| Lt."CAII DO. .Mt.'fSTIUO
0-10. > OHe | TERRENO DE FUNDACIÓN | !!!ICAOON: SAN LL"IS
FE0IA ML'fStatO.: 19-11.J:1
EJIA DE 2014 |
| CL.ORURC.b | suu:Áros | SAU\$ |
| (p.m) | (p.r.m) | (p.p.m.) |
| 112.5 | ,OS | 2160 |



CIP: 19'767
RUC: 10'11702C57

(.mal. Shalntalledi::..sih.a0hcAud tom

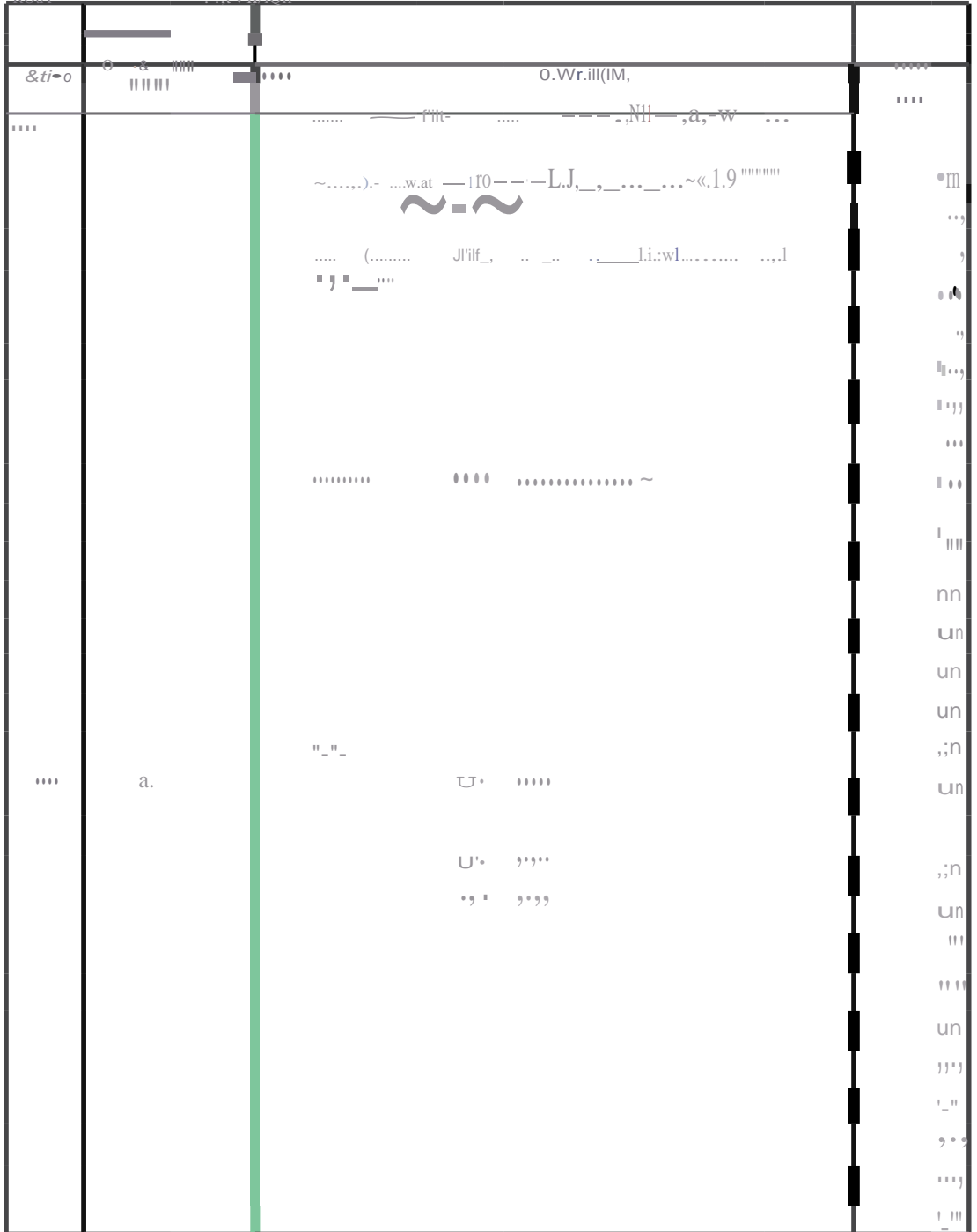
CRA VEDAD ESPEOFICA Y ABSORON O6 LOS AGREGADOS
fN<MIMA AA.SI.ffOT0M, T6 MTC E 2M}

| LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS | |
|---|-----------------------------|
| RESPONSABLE | ING. SHAIN R. TALLEDO SILVA |
| U&ATiillAI | UAUZAik) 1 KO MAANUiff I |
| UANI L& | 19-nov-11 |
| DATOS DE LA PRUEBA (Sit. A) | |
| LUCAlr | id"frHt\QIUO |
| U'IOIUN.. | : 0.11) *' |

| | | | | | |
|---|----------------------------------|--------|--|--|------------|
| A | M:il s.t. Sup.S«o(lffl Aire)(#.) | 0000 | | | |
| 8 | Fr.un,-a . . . | 0000 | | | |
| C | F — .lf,U,1.A(;-:-) | 0000 | | | |
| InlPt.,a:,dd li,bL • d-•• ffilel fr-ro (- ' - | | 74.1.2 | | | |
| E \cl.de — — \dl.... ndo•CD — } | | (,7.4 | | | |
| f f)0. lÑ il.W.. Seco en -IUQ. | | 0000 | | | |
| C \ol.dt — — E-(A-f)(l.1) | | 9°-3 | | | 1110\1D110 |
| f)0 buil.:f — — .al - 1/1 | | 2.118 | | | 1111 |
| f)0 buil. 08 Nd.H...a.) - A/E | | 0000 | | | 0000 |
| f)0 buil. 09 Nd.H...a.) - A/E | | 0000 | | | 0000 |
| f)0 buil. 10 Nd.H...a.) - A/E | | 0000 | | | 0000 |
| f)0 buil. 11 Nd.H...a.) - A/E | | 0000 | | | 0000 |
| f)0 buil. 12 Nd.H...a.) - A/E | | 0000 | | | 0000 |

REGISTRO DE EXCAVACION

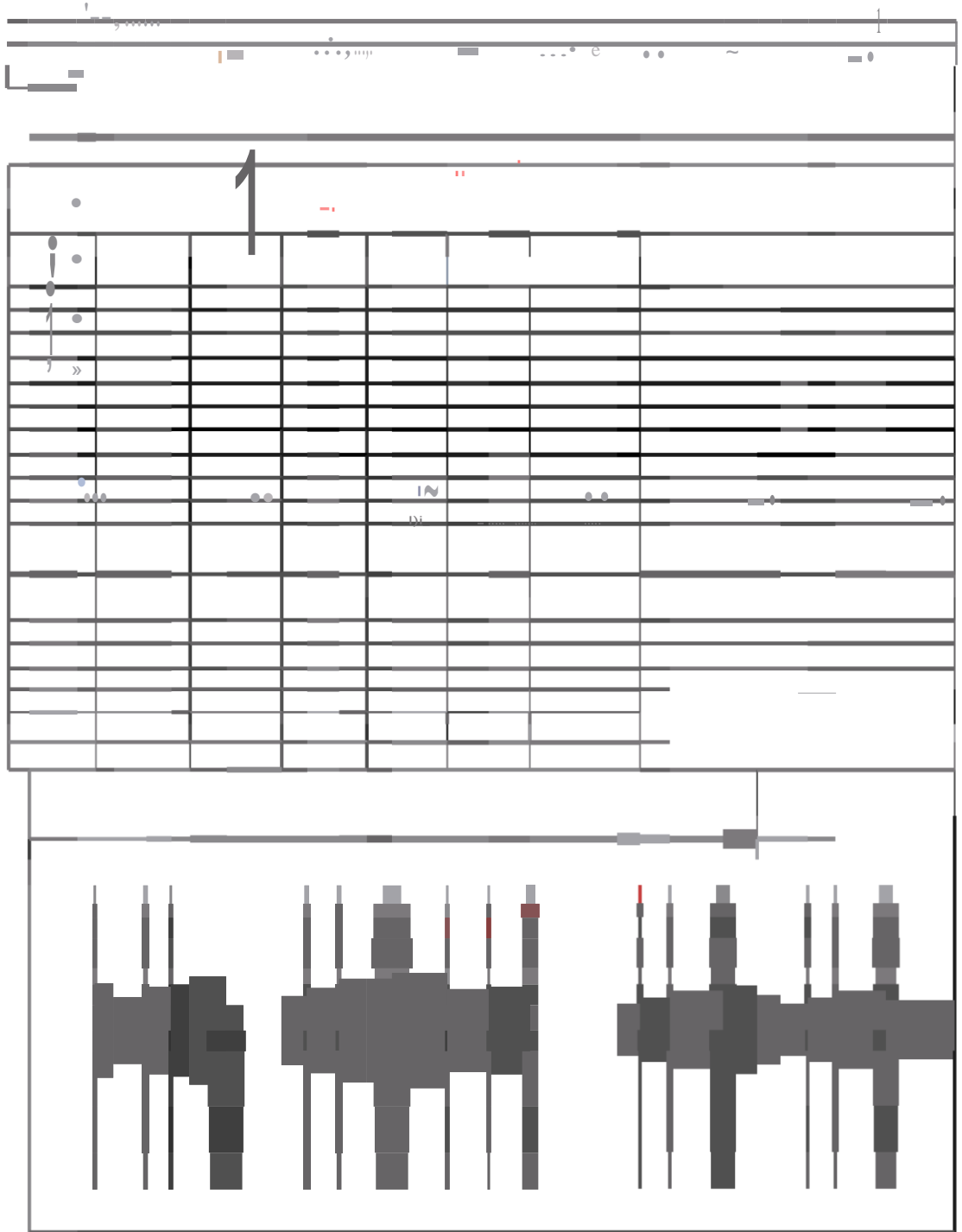
||||| : ODE1.51StIMÆ ACUA rof.All.E.!AltAll.CD.Til:OR>eIAOOSA.'- LL'1SD11. DISd:110
 DI'. RIAS. FIOI,"INCA DEAYAIACA, OIPAltAMEr..'tOnUJtA. ~au: :mt'
 ||||| : 54."iWIS
 fIIOf. f:) : ... I.ro...
 tIfO DEEM:AVACIOX : A Oll.O AllfIdO
 ROtA : :tYH/QH



UUU(1.1)NATUIAI. 000 •_ .. JW,,ll..... I100

||| |
| ||
| |||

,.....,tn-.,.n



'11X)DI: fn.tMEOADNATURAL
(MOIL.W... h,-• »1.117AitM D%?k.,MI'Ct; ...

| | | | | |
|--|---------------------|--|-----------------------------|--|
| LA90a.AIUH.KJM I:c,.'OCA, Utl~IJTU)IS V f'A\IMCN1"0; | | | | |
| '90\TCro | 'Pé.I.Q() Dll | -11_1,1,4fIE /ItQ/A ,O.- Ail.II PAIA Q | C'JNfio ft.W.,VIC) | J,Ur. U,III OO. Ofñ"lfrOOI fwA& "°i'...a.A |
| I:l..~"1ll. | ..C: fll~ | 1 fAUJXX)tll\A | It.IAIUAOO I f'CO WA.,1IbDI | 1 |
| Ioñfl.IUAL | CAUC'AfA•U:III'AfO• | | 80UC:fIAI MAalWI.)I'U | |
| DA'I'U!' IM. LA-IIJDTU | | | | |
| LUC.U fJU. WUU; 1_10 t | III DI:51)1. AIQ.IA | | IIIIIIIIIIII | ***9***9* |
| '90F.,.... | 1 a.10.II'Qm | | I'l.OU. Dt.MLISIIILO! | III,II...i |
| | | | IICHA D)I.U6A YOt | IO.,fl...Jl |
| <.OKTL'hi100 OI. IL'MIUADPAItA SIIIOS , MIUñl.A D•TE<"&A&. | | | | |
| ■ ■ | \|\| | 0 | ! | > |
| ..... | \|\| | 00 | 12 | !! |
| IIII OIII | | | | |
| fudj)- | \|\| | 999999 | 999999 | 999999 |
| IIII I) | \|\| | ..... | III _ II | III _ III |
| IIII O'ild | \|\| |  |  |  |
| IIII O | \|\| | ..... | 19UU5 | 191.18 |
| IIII O | \|\| | 999999 | 999999 | 191.US |
| iolIW W | 0 | ..... | ..... | ..... |

PESO~TIAJUO SUELTO ("SOIIMA
A.ASIFrO T-1.. lortEE :03)

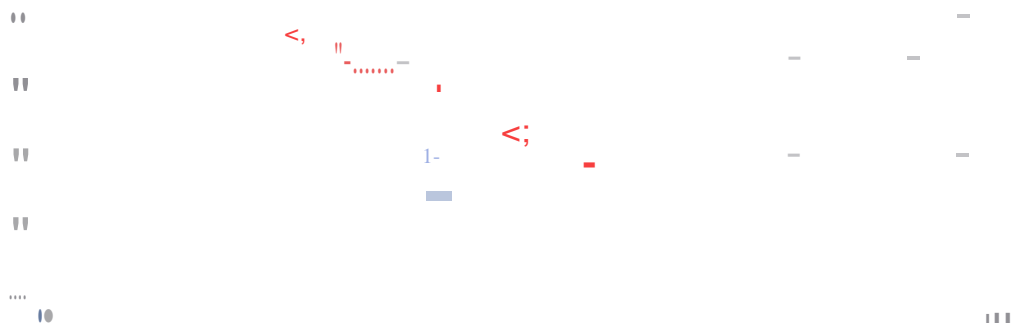
| LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS | | | |
|---|--|-------------------|----------------|
| PROYECTO | • OS'.SOO'LS&ID.I\ OE.IIOJA fOT.AIU:PAL\ E.L.~TROIC*AOOSA... WJS OO. WSTInOOf.
f'lt.s. fJIOV'INOA DI:AYAMCA. DU'ARTAI<N'O PL'LV. bODIItitl :mt* | | |
| RESPONSABLE | • INC.SItAINa TAI.UI>OSII.VA | IU'AI.12A00 | ICO ~'fftII)TT |
| MATERIAL | : CAUCATAOJ.IStIt,\toa | FICHA IX M\IISTUO | t..._...ll |
| UBICACIÓN | • SInLL."15 | KCHAUII:O..SAfl> | ≥ 1 -+lt |

| AG'IIQ(AIX)GmI.IISO | | | | | | |
|--------------------------------|------------------------------------|----------------|-------|---------|---|-------|
| UFG. DI. MUL.fr...
,oucnA | • MU:,UDI /1.Cfj.A
I MAItTIND'U | DINrIACAOC'fcl | | | | IIII |
| PWIOI: _
, Cl:IO-2.ClIIm | | 1 | 2 | 3 | 4 | ... |
| h.r.c. Jcl mEufOrw * m.-cs. | .. | IIII | 777 | 3*** | | |
| hooM.Jel Mlr illfllS
IIII O | .. | | | | | |
| di, b ,. | .. | IIII | 115 | ..IS& | | |
| N. III
hllfflIO .in'WJo | (" " 1 • Í | 777 | 114 | ..II .. | | |
| (ONT'f'f..JOO Df.:tnJ- IIDAD | | IIII | | | | |
| — dl!bn. | .. | | | | | |
| r.r.i.Je t.n. ~ h.-:b | .. | | | | | |
| — de t.i.o. - i:«.a | .. | | | | | |
| j..... | .. | | | | | |
| ■ ■ ■ ■ ■ | .. | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| Comandos de, hu »d | ( ) | ..... | ..... | ..... |  | ..... |

"-t umüriO fóUdlo 11«0

(...;)

Observaciones:



FO, ~AJrTII IIIol("A~l>l u. MULiFU
L.ean:11 00 ...
l.&t,ffl'l 'l,AJ'l'ICO ...
l-'«lICI 01,l'l.UJICU)AO ...

Q .. V 'o''''l'li



CIP: 19°767
 RUC: 1°°39702'57
 E, en; ail. sh. aimtailla: losil'lla4!tbobq a , , , , , , ,

DENSIDAD DE CALIFORNIO CON CIUDADRO

| | |
|---|--|
| L.A.M>RATOJUO MI:CA.NJCA DE SUEU>S \ PAVB.fi:NTOS | |
| P'iffi1".CTO : "DISI:00 OO. SISTE:MA If.: AGUA POTUU.: PAIA U CENTIHO'oa.ADOSAN IL'IS DEL OitKnO DII fillAS. P*.1\i-NCU. DI' AYAAACA. l>O'ARTAJESTO P'~ DIOI:MIlaC
j'j'' | |
| Itl'.S'IONS. ; NC. SIAJN & TAJ-I.DIOSILVA
:WA'n:..IAL ; CAUCATACI:1:sl"RAJQ* | &EALUADO: TCD MASntanT
SOUCHITA : MA.IFITIN 1.OI"0' |

| | |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| IIAIOS Ul' LA MUI...IA | |
| LUCAa DII MIJITL 1 11DII9 DI AQ.IA | VUCAOON: ...
RQIAIIMUUTU:OI 1~:J:I |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|------|-----------|-------------|-------|-------|--------------|------------------|---------|-------------|-----------|
| III | III | LAOO | I3111.ASO | ~1!1 ,;11.0 | ..... | ''_'' | P'iffiO!UO.O | \, III,;:t.al)AD | ''''''~ | Ol_N!imlA.D | DtN!IM.1) |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

C., 99'' ,19.3 1,9.. 1,9.. 1111

A. AUSIS OHCt. ORUItOS SULFATOS Y SALCS
 NQU. IA, HT, lU. m. AMIRO T.V. — rM DCU. MTC ii lff, JCINt

| | | | |
|------------------------------|---|---------------------|--------------|
| PROYECTO | "l.)ffo.&) II [I. ~ IIJ. LA01" AQJA" POFAN. J. rA. HA 11" COJ" JHO POhL. UX. ;. IA" - UY WDIt. E. SHtiffi lU JIdAA. NOV-1NCIA PI A \tA&.)CA. l)(l'A,tn' AMI-wro "lIJJaA. DIICJO. IS!!! " lm:!!" | | |
| RESPONS. | ISC loltAIN • TAU n)()lll1 \A | REALIZADO | |
| SATERIAL | VA IU. UF LA MU~ IKA | | |
| 1.uc;Aa l)l: I. t.tUtstW.1:0 | TERRENO DE FUNDACIÓN | UUCACION: | "w)Mli,ii'i |
| - 0.40 x 2.1Y. llll | | n: CJA ML. "15THHO. | l'i, -11..ll |
| | | -COIA DIICH~ | ;-11..ll |
| CLORUROS
(p.p.m) | 5C~"106
(p.m) | SXI.1.;
(p.pa.) | |
| | 650 | | |



CIP: IN717
RUC: 104JI702457

!!.-11.-"-nt.-Ue.....,..hocnd cem

CRA VEDAD ESPEFICA Y A8SOROON DE LOS ACRECAOOS
fNOltM,\ A.ASII rOT4',..r•)ITC~21DS)

LAIORA OR

)J 1 AD; un

-"V.P.:Acci:ml:STO===. ---i

: --"iOtfi_ Win:MA. O(~ 'OI .UU P.li&A Es..at."no IOM.ADO.OA.ci/ IliS Of:t.IliTiInO DEJIMr,
P'IO\TM:L.\fj AYAH,\CA... I:O't.UAMO..101"LL,\ --- i IIS:I

USION!iABU : L..C.SIUA a TM.illOlia.VA ItEA.UZ..00 , 11X). MANAIED1"

:MATaUAL : CAUC..VAa •emt.VO a P.O:kML"TSn:l:O 19.MV.?I

\19k:AOÓN :SM.I.I.aS F.OEISSAYO, %7.IIJV.2J

O.ATOSOELA..fllIS'RA

UIC,UIDEMJISR,O , ""5 O<Aa:A

PROFIN : 0 10.2 00m

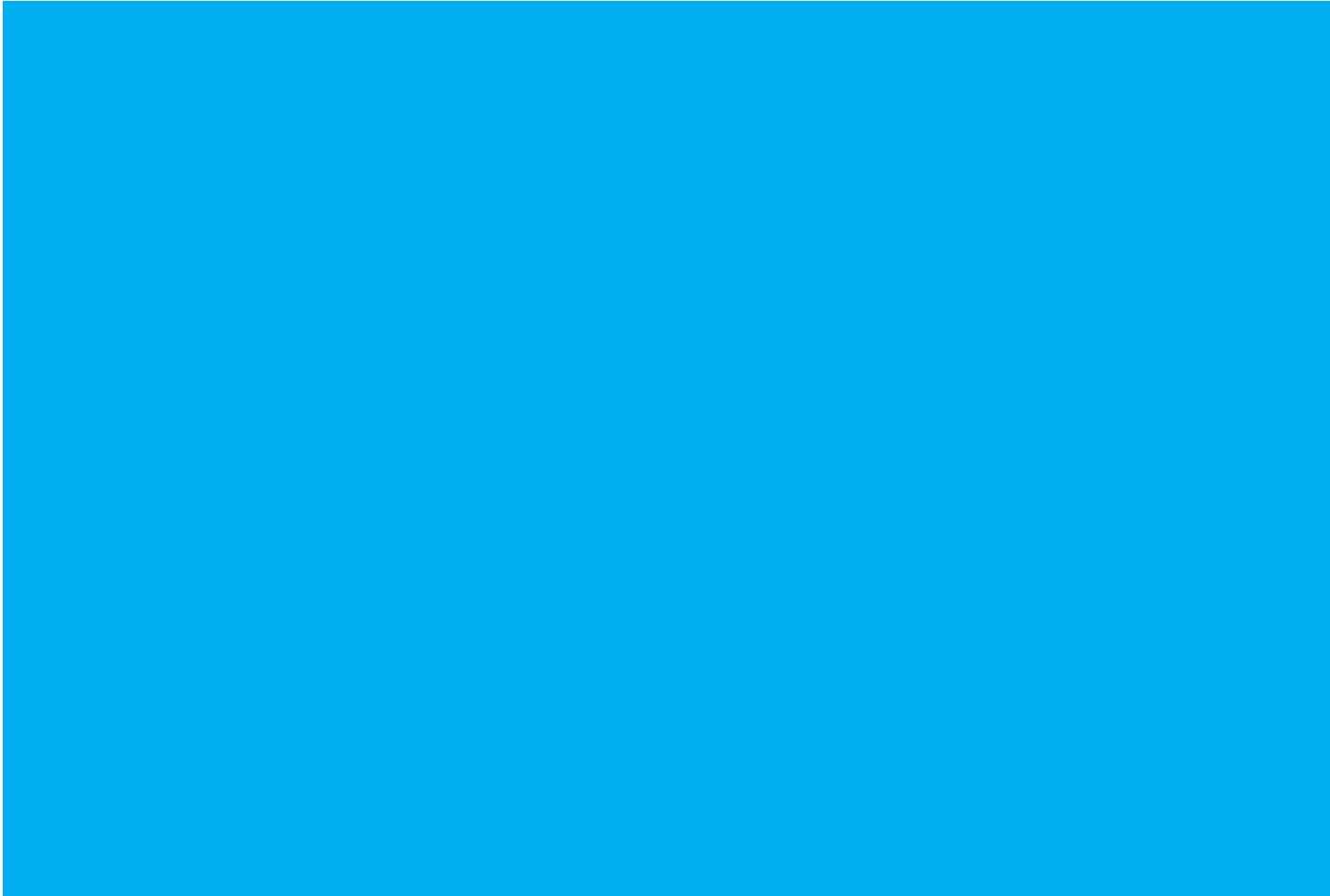
ACR(CADO FINO

| | | | | | |
|--|-------|--|--|--|----------|
| A ~ > III. Nl. S. u. S<o (" /Trv>(III) | IIIII | | | | |
| I """"I. mCO | "2.7 | | | | |
| C """"f.t.IKO • --,1 .oAfn.l | IIIII | | | | |
| O ~ dd.,.bt. •.J1->l>nelfr.-ro(-) | 9999 | | | | |
| E \ol.de- •\Cl.dl:IndD•CDt.- • | 999 | | | | |
| f Pt., O.-~ S<o fl C:IUÚ | 9999 | | | | |
| C \ol.de--E-(A-f)~) | 53.1 | | | | ""O"ODIO |
| ~ bul):t 8- . . r.1 - í/(. | a111 | | | | 1111 |
| n,bulk (8- Mtw..S..)-AJE | IIIII | | | | 9-— |
| Jr •-•I~ ,,,, . ,Sel<l. \ "" f" | a.. , | | | | 11,r, |
| .. dlt.l""* "6n ••CA. F)/f)"IIJO | 999 | | | | 999 |



Anexo N° 9: Resultados de Análisis
físicos – químicos y microbiológico.

Análisis físicos – químicos



Análisis microbiológico



Anexo N° 10: Centros poblados del
distrito de Frías.

DEPARTAMENTO DE PIURA

| CÓDIGO | CENTROS POBLADOS | REGIÓN NATURAL
(según piso altitudinal) | ALTITUD (m s.n.m.) | POBLACION CENSADA | | | VIVIENDAS PARTICULARES | | |
|---------------|-------------------------|--|--------------------|-------------------|---------------|--------------|------------------------|--------------|-------------|
| | | | | Total | Hombres | Mujeres | Total | Ocupadas | Desocupadas |
| 200202 | DISTRITO FRÍAS | | | 19 896 | 10 064 | 9 832 | 5 897 | 5 471 | 426 |
| 0134 | SAN LUIS | Quechua | 3 336 | 164 | 80 | 84 | 33 | 33 | - |
| 0001 | FRIAS | Yunga marítima | 1703 | 2 000 | 1002 | 998 | 666 | 614 | 52 |
| 0002 | CHIVATO | Yunga marítima | 1655 | 63 | 31 | 32 | 17 | 17 | - |
| 0003 | PUEBLO NUEVO DE GERALDO | Yunga marítima | 1545 | 196 | 104 | 92 | 50 | 49 | 1 |
| 0004 | CACHIRIS | Quechua | 3 188 | 249 | 127 | 122 | 53 | 53 | - |
| 0005 | CHONTA | Yunga marítima | 1669 | 19 | 11 | 8 | 7 | 7 | - |
| 0006 | RINCONADA DE PARIHUANAS | Yunga marítima | 1809 | 316 | 162 | 154 | 61 | 60 | 1 |
| 0007 | RINCONADA DE SILINCHO | Yunga marítima | 2 082 | 88 | 53 | 35 | 17 | 16 | 1 |
| 0008 | MEJICO | Quechua | 3 085 | 212 | 104 | 108 | 54 | 54 | - |
| 0009 | SAN PEDRO | Quechua | 3 093 | 166 | 89 | 77 | 40 | 39 | 1 |
| 0010 | SAN ISIDRO LABRADOR | Quechua | 3 100 | 105 | 47 | 58 | 25 | 23 | 2 |
| 0011 | SAN DIEGO | Quechua | 3 129 | 238 | 106 | 132 | 54 | 54 | - |
| 0012 | CHAYE GRANDE | Yunga marítima | 1994 | 102 | 52 | 50 | 26 | 22 | 4 |
| 0013 | CHAYE CHICO | Yunga marítima | 1765 | 109 | 48 | 61 | 40 | 30 | 10 |
| 0014 | PARIHUANAS | Yunga marítima | 1544 | 320 | 164 | 156 | 84 | 68 | 16 |
| 0015 | LAS ARADAS | Yunga marítima | 1655 | 183 | 90 | 93 | 46 | 44 | 2 |
| 0016 | CHAMBA | Yunga marítima | 1671 | 262 | 139 | 123 | 67 | 67 | - |
| 0017 | GERALDO | Yunga marítima | 1534 | 179 | 93 | 86 | 50 | 47 | 3 |
| 0018 | LOS CHECCHES | Yunga marítima | 1321 | 191 | 96 | 95 | 53 | 51 | 2 |
| 0019 | HUAYABAL | Yunga marítima | 974 | 47 | 25 | 22 | 20 | 15 | 5 |
| 0020 | LAS CUEVAS | Yunga marítima | 706 | 224 | 109 | 115 | 76 | 66 | 10 |
| 0022 | VEGA LARGA | Chala | 368 | 55 | 25 | 30 | 12 | 12 | - |
| 0023 | CEIBAL | Yunga marítima | 536 | 224 | 114 | 110 | 49 | 49 | - |
| 0025 | PILAN | Yunga marítima | 1709 | 113 | 56 | 57 | 39 | 39 | - |
| 0026 | SILAHUA | Yunga marítima | 1332 | 195 | 111 | 84 | 68 | 55 | 13 |
| 0027 | CAHINGARA | Yunga marítima | 1851 | 109 | 56 | 53 | 37 | 34 | 3 |
| 0028 | SANTA ROSA | Yunga marítima | 1333 | 111 | 54 | 57 | 28 | 28 | - |

Fuente: Instituto nacional de estadística e informática.

Anexo N° 11: Cálculos

A). Población actual

- Cantidad de viviendas: 28
- Densidad de viviendas: 4
- Población Actual o población inicial: 150 hab.
- Tasa de crecimiento (r): 1.1

| Departamento de Piura: población y tasa de crecimiento promedio anual | | | |
|---|--------|--------|------------------------------------|
| Población CPV | 2007 | 2017 | Tasa de crecimiento promedio anual |
| Total | 34 584 | 38 734 | r = 1.1 |

Fuente: INEI 2007 Y 2017

- Periodo de diseño (t): 20 Años

| Estructura | Periodo de diseño |
|--|-------------------|
| Fuente de abastecimiento | 20 años |
| Obra de captación | 20 años |
| Pozos | 20 años |
| Planta de tratamiento de agua para consumo humano (PTAP) | 20 años |
| Reservorio | 20 años |
| Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución | 20 años |
| Estación de bombeo | 20 años |
| Equipos de bombeo | 20 años |
| Unidad básica de saneamiento (arrastre hidráulico, compostera y para zona inundable) | 10 |
| Unidad básica de saneamiento (hoyo seco ventilado) | 5 |

Fuente: Ministerio de vivienda construcción y saneamiento

Se asume un periodo de diseño de 20 años.

B) Población futura

| | |
|-----------------------------------|----------------------------|
| Utilizaremos el Método Aritmético | |
| $Pd = Pi * (1 + (r * t/100))$ | Pf = 183 habitantes |

C) Dotación (lt/hab/día)

Cuadro N.º 2: Dotación según tipo de opción tecnológica (l/hab/d)

| Región geográfica | Dotación– ubs sin arrastre hidráulico (l/hab. d) | Dotación–ubs con arrastre hidráulico (l/hab. d) | Con redes (l/hab. d) |
|-------------------|--|---|----------------------|
| Costa | 60 | 90 | 110 |
| Sierra | 50 | 80 | 100 |
| Selva | 70 | 100 | 120 |

Fuente: Ministerio de vivienda construcción y saneamiento

Se asume una dotación de 50 (l/hab. d)

Cuadro N.º 3: Dotación de agua instituciones estatales

| Dotación de agua instituciones estatales | |
|--|-----------------------|
| Instituciones Educativas | Dotación l/alumno/día |
| Educación Inicial y Primaria | 20 |
| Educación Secundaria | 25 |
| Instituciones Sociales | 10 |

Fuente: Ministerio de vivienda construcción y saneamiento

Se asume una dotación de 20 (l/hab. d)

D) Cálculo promedio (lt/seg)

- Para población

$$Qp = (Pf \times Dot) / 86400 \dots\dots\dots 1$$

$$Q_p = (183 \times 50) / 86400$$

$$Q_p = 0.11 \text{ lt/seg} \dots\dots E1$$

- Para Institución Educativa

Son:

14 alumnos de nivel Inicial

40 alumnos de Nivel Primaria

$$Q_p = (P_e \times \text{Dotación}) / 86400$$

$$Q_p = (58 \times 20) / 86400$$

$$Q_p = 0.01 \text{ lt/seg} \dots\dots E2$$

$$Q_p = E1 + E2$$

Caudal promedio => $Q_p = 0.12 \text{ lt/seg}$.

E) Cálculo del caudal máximo diario (lt/seg)

$$Q_{md} = 1.30 \times Q_p$$

$$Q_{md} = 1.30 \times 0.12$$

$$Q_{md} = 0.16 \text{ lt/seg}$$

Según Rm N°192-2018 MVCS:

Redondeamos a mayor caudal promedio = 0.50 lit/seg

F) Cálculo del caudal máximo horario (lt/seg)

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

$$Q_{mh} = 2 \times 0.12$$

$$Q_{mh} = 0.24 \text{ lt/seg}$$

Diseño de captación para manantial de ladera.

- **Cálculos para la captación**

Para el aforo se emplea el método volumétrico.

| Nombre de la fuente: | | |
|----------------------|------------------|-------------------|
| Nº de pruebas | Volumen (litros) | Tiempo (segundos) |
| 1 | 1 | 8 |
| 2 | 1 | 6 |
| 3 | 1.5 | 12 |
| 4 | 3 | 4 |
| 5 | 3 | 6 |
| Total | 9.5 | 36 |
| Promedios | 1.9 | 7.2 |

$$Q = V/t \quad Q = 1.9 / 7.2 \quad \mathbf{Q = 0.26 \text{ l/s}}$$

Dónde:

Q: Caudal en litros/segundo

V: volumen en litros

t: Tiempo en segundos

- **Distancia de cámara húmeda y afloramiento (H)**

$$\frac{P_o}{\delta} + h_o + \frac{V_o^2}{2g} = \frac{P_1}{\delta} + h_1 + \frac{V_1^2}{2g}$$

Considerando los valores de P_o, V_o, P₁, V₁, h₁ igual a cero, se tiene:

$$h_o = 1.56 (V_1^2/2g) \dots\dots\dots (1)$$

Donde:

h_o = Altura entre el afloramiento y el orificio de entrada (se recomienda valores de 0.4 a 0.5m)

V₁= Velocidad teórica en m/s

g = Aceleración de la gravedad 9.81m/s²

Mediante la ecuación de continuidad considerando los puntos 1 y 2, se tiene:

$$Q_1 = Q_2 \qquad C_d * A_1 * V_1 = A_2 * V_2$$

Entonces: $A_1 = A_2$; resultando:

$$V_1 = (V_2 / C_d) \dots\dots\dots (2)$$

Donde:

V_2 = Velocidad de pase (se recomienda valores menores o igual 0.6 m/s). Elegimos el valor de 0.45 m/s

C_d = Coeficiente de descarga en el punto 1 (se asume 0.8)

Reemplazando en la Ecuación (2), tenemos Velocidad en el Punto 1:

$$V_1 = (V_2 / C_d) \qquad V_1 = (0.45 \text{m/s} / 0.8) \qquad \boxed{V_1 = 0.56 \text{ m/s}}$$

Reemplazando V_1 en la Ecuación (2), Hallamos Velocidad en el Punto

2:

$$V_2 = C_d * V_1 \qquad V_2 = 0.8 * 0.56 \text{ m/s} \qquad \boxed{V_2 = 0.45 \text{ m/s}}$$

Reemplazamos V_1 en ecuación (1), para hallar pérdida de carga en el orificio:

$$h_o = 1.56 (V_1^2 / 2g) \qquad h_o = 1.56 ((0.56 \text{ m/s})^2 / 2(9.81 \text{ m/s}^2))$$

$$\boxed{h_o = 0.25 \text{ m}}$$

- **Cálculo de pérdida de carga:**

$$h_f = H - h_o \dots\dots\dots (3)$$

Donde:

h_f : Pérdida de carga que servirá para determinar la distancia entre el afloramiento y la caja de captación (m).

Cálculo de H en:

$$H = 1.56 (V_2^2 / C_d) \dots\dots\dots (4)$$

Perdida de Carga de Orificios

$$H = 1.56 ((0.45 \text{ m/s})^2 / 0.8)) \quad H = 0.395 \text{ m} \quad \mathbf{H = 0.40 \text{ m}}$$

Entonces:

$$hf = H - h_o \quad hf = 0.40 \text{ m} - 0.25 \text{ m} \quad \mathbf{hf = 0.38 \text{ m}}$$

- **Cálculo de la cámara húmeda:**

$$L = (hf / 0.30) \quad L = (0.38 / 0.30) \quad \mathbf{L = 1.27 \text{ m}}$$

- **Ancho de Pantalla (b)**

$$Q_{\text{máx.}} = V \times A \times C_d \dots\dots\dots (5)$$

$$A = (Q_{\text{máx.}} / C_d * V) = (\pi D^2 / 4)$$

Donde:

$$Q_{\text{máx.}} = 0.28 \text{ L/s}$$

V= Velocidad de paso (se asume 0,50 m/s).

C_d = Coeficiente de descarga (0,6 a 0,8).

$$A = (0.28 \text{ l/s} / (0.5 * 0.8)) \quad \mathbf{A= 0.0001 \text{ m}^2}$$

- **Cálculo del diámetro del orificio de entrada:**

$$D = (4A / \pi) \quad D_1 = 2.6 \text{ cm} \quad \mathbf{D_1 = 1.0 \text{ pulgadas (Diámetro Calculado)}}$$

- **Cálculo del Número de orificios (Norif.):**

$$N_{\text{orif.}} = (D_t / D_a)^2 + 1 \dots\dots\dots (6)$$

Se recomienda que el diámetro $D_2 \leq 2"$, asumimos que $D_2 = 1"$

Donde:

D_t: (Área de diámetro teórico / Área del diámetro asumido) + 1

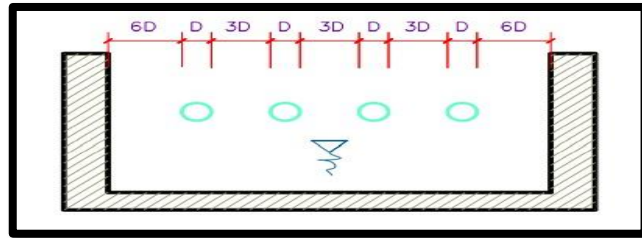
$$Norif. = (1 / 1)^2 + 1 \quad \mathbf{Norif. = 2}$$

Entonces el ancho de pantalla es:

$$b = 2(6D) + N_{\text{orif.}} \cdot D + 3D (N_{\text{orif.}} - 1) \dots\dots\dots (7)$$

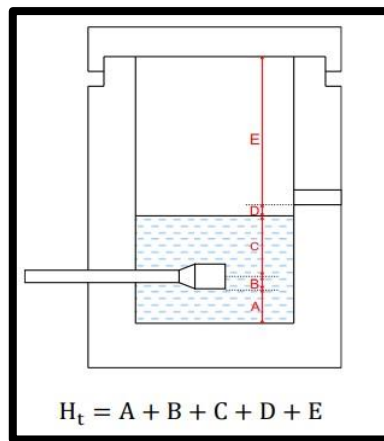
$$b = 9D + 4NA \quad Db = 17 \text{ pulgadas}$$

$$b = 0.43 \text{ m}$$



• **Cálculo de Altura de Cámara Húmeda**

$$H_t = A + B + C + D + E \dots\dots\dots (8)$$



Donde:

A = Se considera una altura mínima de 10 cm. Que permite la sedimentación de la arena.

B = Se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida $D_1 = 2.6 \text{ cm}$, $D_1 = 1.3 \text{ cm}$

C = Altura de agua sobre la canastilla para que esta pueda fluir a través de la tubería de conducción (se recomienda una altura mínima de 30cm)

D = Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua del afloramiento

y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínimo 5.00 cm.).

E = Borde libre (mínimo 30.0 cm).

$$C = 1.56 (v^2 / 2g) \qquad C = 1.56 (Q_{\max.}^2 / 2gA^2)$$

Donde:

Q_{máx.}: Caudal máximo diario (m³/s)

A: Área de la tubería de salida (m²)

$$C = 1.56 ((0.28 \text{ l/s})^2 / ((2(9.81) (0.0001\text{m}^2)^2))$$

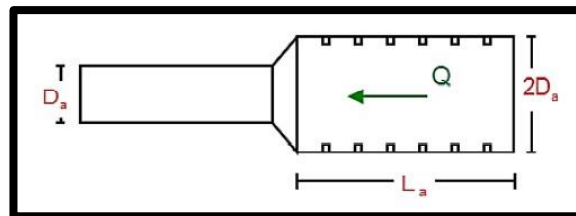
$$C = 0.3995 \text{ m} \qquad \mathbf{C = 0.40 \text{ m}}$$

Reemplazamos en la ecuación (8) para determinar la altura de la cámara húmeda.

$$H_t = 10 + 1.3 + 40 + 5 + 30 \qquad H_t = 86.3 \text{ cm} \qquad \mathbf{H_t = 90 \text{ cm}}$$

- **Diámetro de la canastilla:**

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



- **Longitud de la Canastilla**

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

$$3D_a < L_a < 6D_a$$

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

$$ATOTAL = 2A \dots\dots\dots (9)$$

Pero: $A_c = (\pi D^2 / 4)$ **$A_c = 0.0020 \text{ m}^2$**

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

Reemplazando en la ecuación (8)

$A_t = 0.0041 \text{ m}^2$ Área total de las ranuras

Área de cada c/ranura = 0.000035 m^2

$$3D_c < L \text{ canastilla} < 6D_c$$

$$0.27 < L_c < 0.54 \text{ Longitud de la canastilla}$$

- **Conocidos los valores del área total de ranuras y el área de cada ranura se determina el número de ranuras:**

$$N^\circ \text{ ranuras} = (\text{Área total de ranuras} / \text{Área de ranuras}) + 1 \dots\dots\dots (10)$$

$N^\circ \text{ ranuras} = 29$

- **Cálculo de Tubería y Limpia**

En la tubería de rebose y de limpia se recomienda pendientes de 1 a 1,5% y considerando el caudal máximo de aforo, se determina el Ø mediante la ecuación de Hazen y Williams (para C=140).

$$D = (0.71Q^{0.38} / S^{0.21}) \dots\dots\dots (11)$$

$$S = 1.50 \%$$

$$C = 150$$

Donde:

D: Diámetro en pulgadas


Q: Gasto máximo de la fuente en lps

S: Pérdida de carga unitaria en m/m

Reemplazando los datos tenemos: $D = 2 \text{ Pulgadas}$

Línea de conducción:

| 
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE | | TITULO DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA EL CENTRO POBLADO SAN LUIS DEL DISTRITO DE FRÍAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA, PARA MEJORAR SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022 | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------|--|-----------------|-----------------|------------------------------|---------------------|------------------|-----------------|-----------------|---|--------------------------|---------------------------|------------------|---------|------------------|-------|
| | | Tesista: BACH. LÓPEZ ORTIZ, ÁNGEL MARTÍN | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Asesor: MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS | | | | | | | | | | | | | | |
| | | LUGAR | | SAN LUIS | | | | DISTRITO | | FRÍAS | | | | | | |
| PROVINCIA | | AYABACA | | | | DEPARTAMENTO | | PIURA | | | | | | | | |
| LÍNEA DE CONDUCCIÓN | | | | | | | | | | | | Qmd (Lt/seg) | | 0.50 | | |
| | | | | | | | | | | | | Qmd (m ³ /seg) | | 0.00050 | | |
| TRAMO | | Longitud Tomada | COTA DE TERRENO | | Q Diseño (m ³ /s) | Diametro Nominal | Diametro Interno | TIPO TUBERIA | Cte. de Tubería | pendiente - perdida de carga unitaria (s) | Perdida por tramo Hf (m) | V (m/s) | PRESION DINAMICA | | PRESION ESTATICA | |
| INICIO | PUNTO FINAL | (m) | INICIAL | FINAL | | (pulg.) | (m) | | | | | | INICIAL | FINAL | INICIAL | FINAL |
| CAPTACIÓN | RESERVORIO | 94 | 3336.63 | 3334.14 | 0.00050 | 1" | 0.0294 | PVC 50psi | 150 | 0.02222 | 23.104 | 0.12 | 0.00 | 44.12 | 0.00 | 39.63 |

|  | | CALCULO HIDRAULICO DE RESERVORIO | | | |
|--|-----------------------------|---|---------------------------|-------------|-----|
| | | Dotacion | Dot = | 50 | lpd |
| Población futura | Pf = | 183 | hab | | |
| Caudal promedio Anual (para diseñar el volumen de reservorio) | | (Pf*Dot) | 9150 | l/s | |
| Caudal diario máximo diario | | Qhor= | 0.50 | l/s | |
| Diámetro de tubo a línea conducción | | D lc = | 1" | pulg | |
| Cálculo de la capacidad y dimensionamiento de un reservorio | | | | | |
| Volumen de regulación considerando 25% norma OS.030 Ministerio de salud para sonas rurales entre 25% al 30% | | | | | |
| Donde: | Consumo promedio anual (Qm) | Formula | $Qm = Pf \times Dotación$ | | |
| | Volumen de regulación | | $vr = Qm \times 0.25$ | | |
| Volumen de regulación | | | VREG= | 2.28 | |
| Volumen de reserva | | | | | |
| SEDAPAL (Considerar 7% del caudal Maximo diario) | | $VRE = \frac{[(Qmd)lt / seg * 7%] * (60 * 60 * 24seg / dia)}{1000}$ | | | |
| VRE= Volumen de Reserva | | VRES= | 0.86 | m3 | |
| Volumen contra incendio | | | | | |
| Nota: | | Según la Norma OS.100 del Reglamento Nacional de Edificaciones nos dice para menores de 10000 habitantes no se considera volumen contra incendio. | | | |
| Volumen total del reservorio | | | | | |
| Vt= Vregulación + Vreserva+ Vincendio | | Vt= | 3.14 | m3 | |
| DIMENSIONES DEL RESERVORIO | | | | | |
| Altura considerada entre los rangos | | $2.5m \leq H \leq 8m$ | | | |
| Altura | H= | 1.5 | m | | |
| Diámetro | D= | 2.5 | m | | |
| Ancho | A= | 2 | m | | |
| Cálculo del diámetro interior del reservorio | | | | | |
| Borde libre | Bl= | 0.30 | m | | |
| Altura o tirante maximo de agua | h | 1.35 | m | | |
| Área del cilindro: $A = \pi r^2$
$\pi = 3.14, r = 1.25$ | | A= | 3.92 | m2 | |
| Volumen util | $Vutil = Area * AlturaUtil$ | Vutil= | 5.29 | m3 | |
| TIEMPO DE LLENADO DEL RESERVORIO | | | | | |
| T= Vt/Qmd | 31.25 | seg. | <=> | 0.52 | |
| | | horas | <=> | 1 | |

Elaboración propia 2022.

|  | TÍTULO DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA EL CENTRO POBLADO SAN LUIS DEL DISTRITO DE FRÍAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA, PARA MEJORAR SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022 | | | | | | |
|---|--|-----------------|---------------------|-----------------|--------------|--------------|---|
| | Tesis: BACH. LÓPEZ ORTIZ, ÁNGEL MARTÍN | | | | | | |
| | Asesor: MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS | | | | | | |
| | LUGAR | SAN LUIS | | DISTRITO | | FRÍAS | |
| PROVINCIA | AYABACA | | DEPARTAMENTO | | PIURA | | |
| LINEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN | | | | | | | Qmd (Lit/seg) 0.50
Qmd (m ³ /seg) 0.00050 |
| CUADRO DE RESUMEN DE CALCULO DE REDES | | | | | | | |
| RAMAL
O
TRAMO | PUNTO | L(m) | CH | ALTURA | DESCRIPCIÓN | COORDENADAS | |
| | | | | | | E | N |
| RAMAL
1(I:
3,331.60-
F:
3,331.00) | 1 | 44 | 150 | 3,330.15 | VIVIENDA | 619,010.10 | 9,465,302.14 |
| | 2 | 51 | 150 | 3,330.22 | VIVIENDA | 618,947.03 | 9,465,205.31 |
| | 3 | 27 | 150 | 3,330.18 | VIVIENDA | 618,833.21 | 9,465,311.66 |
| TOTAL | | 122 | | | | | |
| RAMAL
2(I:
3,322.82-
F:
3,314.52) | 4 | 22 | 150 | 3,322.91 | VIVIENDA | 619,225.57 | 9,465,352.66 |
| | 5 | 16 | 150 | 3,317.66 | VIVIENDA | 619,218.11 | 9,465,393.14 |
| | 6 | 21 | 150 | 3,318.04 | VIVIENDA | 619,246.64 | 9,465,418.46 |
| | 7 | 33 | 150 | 3,316.88 | VIVIENDA | 619,318.38 | 9,465,478.49 |
| | 8 | 13 | 150 | 3,315.07 | VIVIENDA | 619,397.16 | 9,465,506.21 |
| TOTAL | | 105 | | | | | |
| RAMAL
3(I:
3,312.00-
F:
3,289.10) | 9 | 17 | 150 | 3,303.31 | VIVIENDA | 619,162.35 | 9,465,457.46 |
| | 10 | 23 | 150 | 3,310.00 | VIVIENDA | 619,142.44 | 9,465,423.57 |
| | 11 | 12 | 150 | 3,302.94 | VIVIENDA | 619,143.95 | 9,465,460.82 |
| | 12 | 11 | 150 | 3,302.55 | VIVIENDA | 619,132.84 | 9,465,465.21 |
| | 13 | 27 | 150 | 3,289.30 | VIVIENDA | 619,062.09 | 9,465,516.97 |
| | 14 | 37 | 150 | 3,289.71 | VIVIENDA | 619,053.29 | 9,465,532.40 |
| TOTAL | | 127 | | | | | |
| TRAMO
1(J-9 – J-
5) (I:
3,312.00-
F:
3,294.34) | 15 | 13 | 150 | 3,300.69 | COLEGIO | 619,195.93 | 9,465,492.54 |
| TOTAL | | 13 | | | | | |
| TRAMO
2(J-5 - J-
3) (I:
3,294.34-
F:
3,281.50) | 16 | 17 | 150 | 3,289.02 | VIVIENDA | 619,210.37 | 9,465,618.78 |
| | 17 | 7 | 150 | 3,294.07 | VIVIENDA | 619,234.72 | 9,465,612.55 |
| | 18 | 56 | 150 | 3,303.41 | VIVIENDA | 619,280.09 | 9,465,594.57 |
| | 19 | 21 | 150 | 3,290.31 | VIVIENDA | 619,219.58 | 9,465,645.02 |
| | 20 | 26 | 150 | 3,297.53 | VIVIENDA | 619,265.21 | 9,465,631.20 |
| | 21 | 29 | 150 | 3,288.56 | VIVIENDA | 619,220.61 | 9,465,665.42 |
| | 22 | 29 | 150 | 3,286.24 | VIVIENDA | 619,231.26 | 9,465,686.15 |
| | 23 | 13 | 150 | 3,288.88 | VIVIENDA | 619,276.63 | 9,465,683.19 |

| | | | | | | | |
|---------------------------|----|------------|-----|----------|----------|------------|--------------|
| | 24 | 89 | 150 | 3,279.31 | VIVIENDA | 619,193.99 | 9,465,745.97 |
| TOTAL | | 287 | | | | | |
| RAMAL
4(I:) | 25 | 90 | 150 | 3,296.80 | VIVIENDA | 619,381.42 | 9,465,726.51 |
| TOTAL | | 90 | | | | | |
| TRAMO
3(J-3 – J-
4) | 26 | 20 | 150 | 3,278.43 | VIVIENDA | 619,281.79 | 9,465,874.18 |
| | 27 | 33 | 150 | 3,271.90 | VIVIENDA | 619,224.26 | 9,465,886.19 |
| | 28 | 22 | 150 | 3,269.85 | VIVIENDA | 619,226.77 | 9,465,919.31 |
| | 29 | 10 | 150 | 3,270.26 | VIVIENDA | 619,233.80 | 9,465,941.55 |
| TOTAL | | 85 | | | | | |
| RED DE
DISTRIBUCIÓN | | 829 | | | | | |
| LÍNEA DE
ADUCCIÓN | | 423 | | | | | |

Elaboración propia 2022.

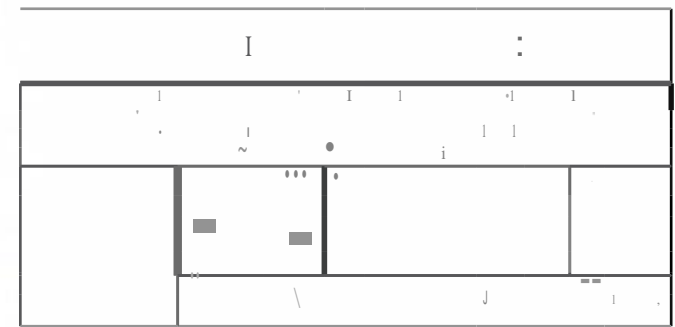
Anexo N° 12: Planos

- Plano de ubicación y localización
- Plano Topográfico
- Plano de Captación
- Plano de cerco protección de captación
- Plano de válvulas de control
- Plano de válvula de purga
- Plano de Zanja para líneas de conducción, aducción y distribución
- Planos de reservorio
- Plano de cerco de protección para reservorio
- Plano de Hipoclorador por goteo
- Plano de conexión domiciliaria

Plano de ubicación y localización

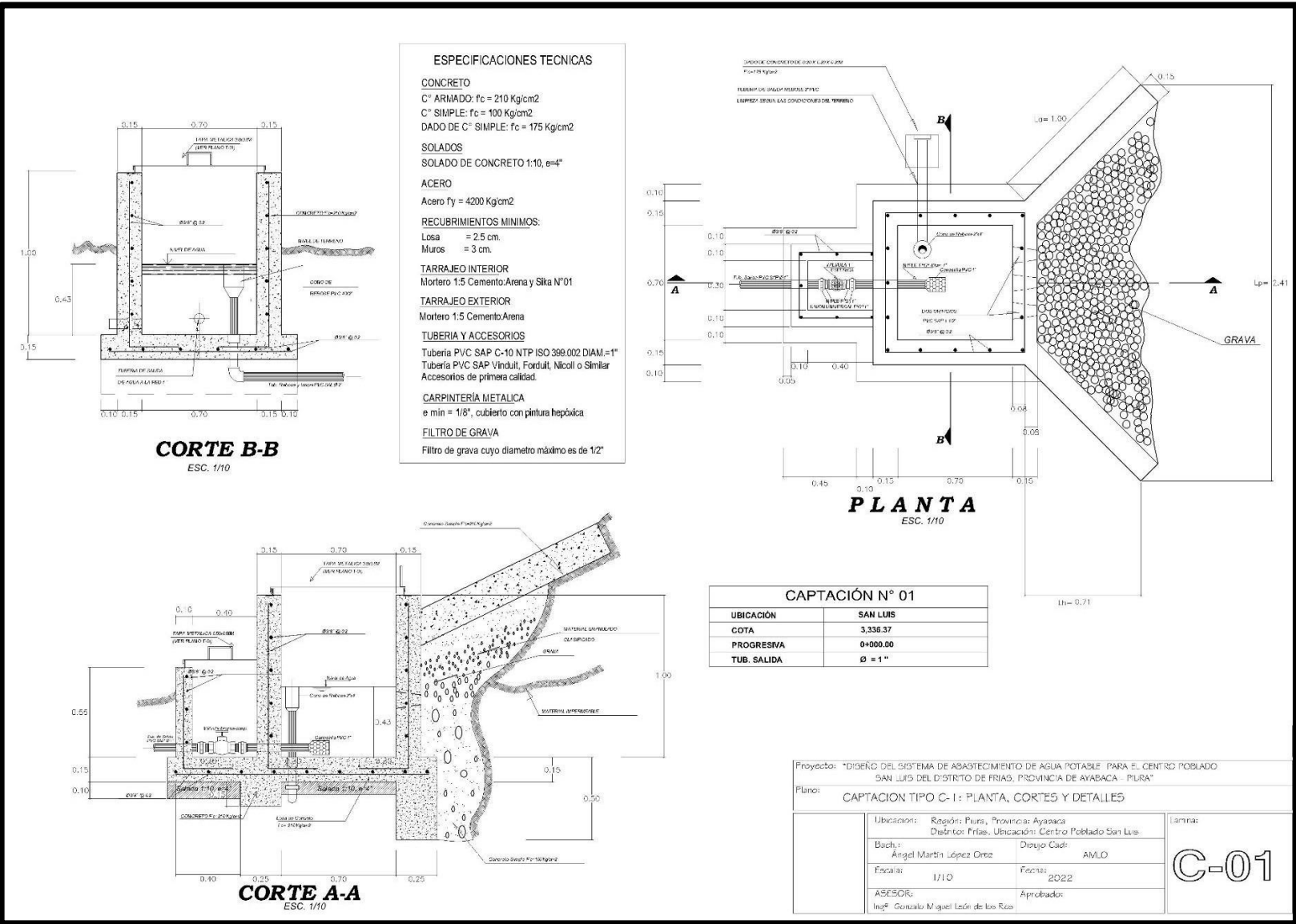


PLANO DE LOCALIZACIÓN esc:1/2500



Plano Topográfico

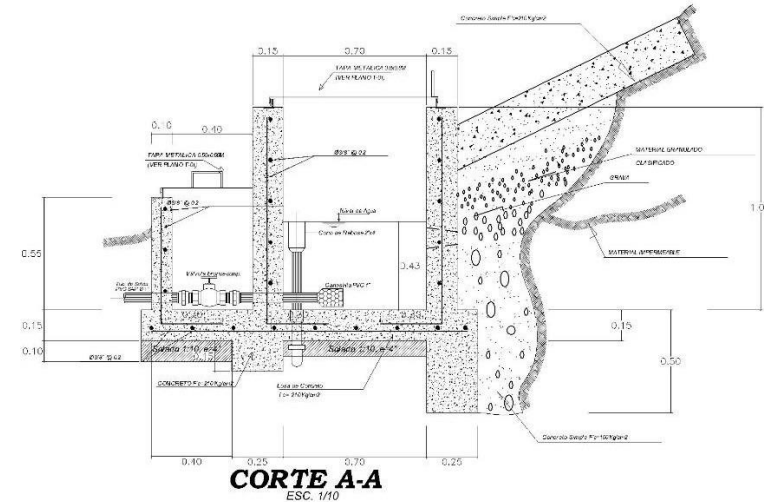
Plano de Captación



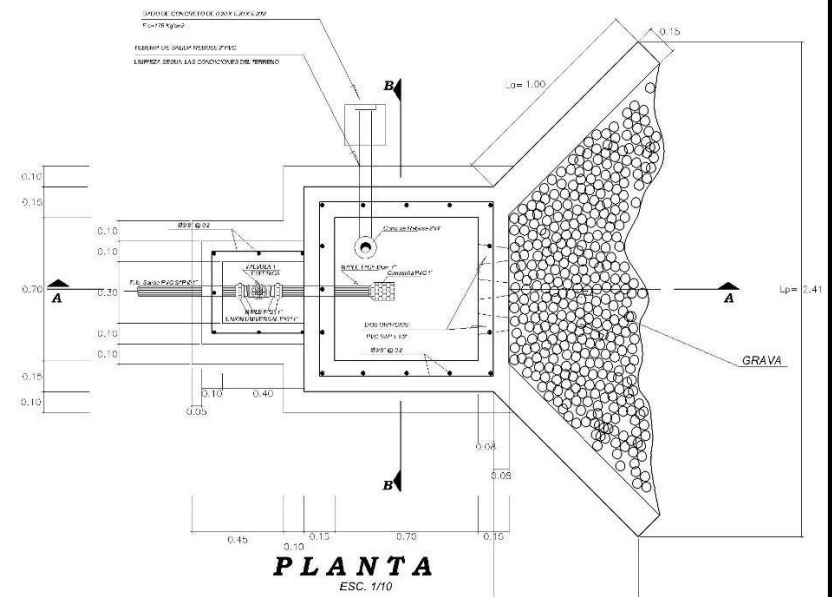
ESPECIFICACIONES TECNICAS

- CONCRETO**
 C° ARMADO: $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
 C° SIMPLE: $f_c = 100 \text{ Kg/cm}^2$
 DADO DE C° SIMPLE: $f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$
- SOLADOS**
 SOLADO DE CONCRETO 1:10, $e=4"$
- ACERO**
 Acero $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
- RECUBRIMIENTOS MINIMOS:**
 Losa = 2.5 cm.
 Muros = 3 cm.
- TARRAJEO INTERIOR**
 Mortero 1:5 Cemento:Arena y Sikka N°01
- TARRAJEO EXTERIOR**
 Mortero 1:5 Cemento:Arena
- TUBERIA Y ACCESORIOS**
 Tubería PVC SAP C-10 NTP ISO 399.002 DIAM.=1"
 Tubería PVC SAP Vinduit, Forduit, Nicoll o Similar
 Accesorios de primera calidad.
- CARPINTERÍA METALICA**
 e min = 1/8", cubierto con pintura hepóxica
- FILTRO DE GRAVA**
 Filtro de grava cuyo diametro máximo es de 1/2"

CORTE B-B
 ESC. 1/10



CORTE A-A
 ESC. 1/10



PLANTA
 ESC. 1/10

CAPTACIÓN N° 01

| | |
|-------------|----------|
| UBICACIÓN | SAN LUIS |
| COTA | 3,336.37 |
| PROGRESIVA | 0+000.00 |
| TUB. SALIDA | Ø = 1" |

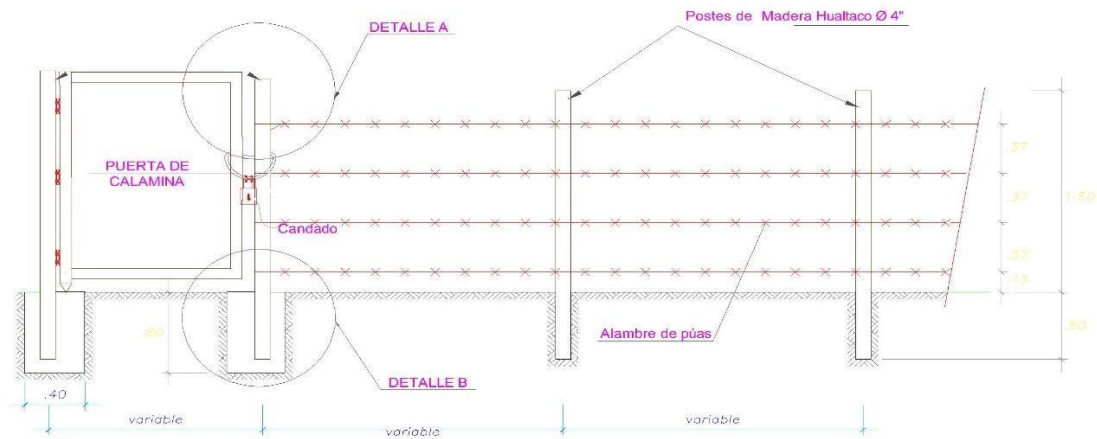
Proyecto: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL CENTRO POBLADO SAN LUIS DEL DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA - PIURA"

Plano: CAPTACION TIPO C-1: PLANTA, CORTES Y DETALLES

| | | |
|------------|--------------------------------------|--|
| Ubicación: | Región: Piura, Provincia: Ayabaca | Districto: Frias, Ubicación: Centro Poblado San Luis |
| Bach: | Angel Martin Lopez Ortiz | Diseño Cad: AMLO |
| Escala: | 1/10 | Fecha: 2022 |
| ASESOR: | Ing° Gonzalo Miguel León de los Ríos | Aprobado: |

Lamina: **C-01**

Plano de cerco protección de captación



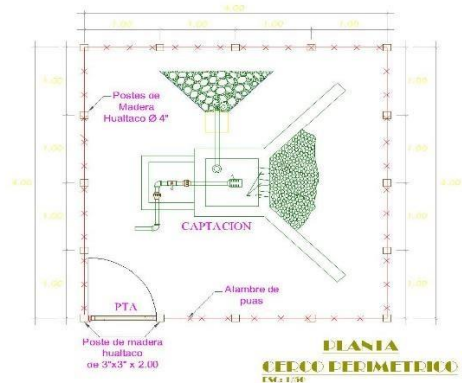
ELEVACION EMBUDO
E.M.G. 1.26

PUERTA CON DOS PARANTES

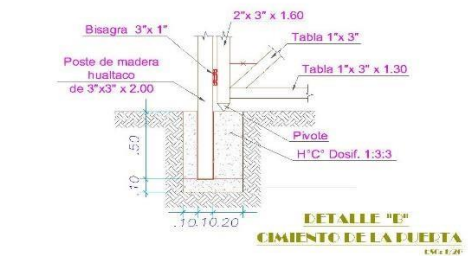
| DESCRIPCION | UNID. | CANT. |
|--|-------|-------|
| Poste de madera de 4"x4" x 2.00 (hualtaco) | Pza. | 2 |
| Madera de 2" x 3" x 1.60 m (hualtaco) | Pza. | 2 |
| Madera de 1" x 3" x 1.30 m (hualtaco) | Pza. | 2 |
| Madera de 1" x 3" x 1.70 m (hualtaco) | Pza. | 2 |
| Cemento | Kg. | 30 |
| Arera | m3 | 0.08 |
| Grava | m3 | 0.16 |
| Bisagras 3"x1" | Pza. | 2 |
| Alambre de púas (6 hilera) | m | 7.2 |
| Clavos 2" | Kg. | 0.2 |
| Clavos 3" | Kg. | 0.2 |
| Clavos 4" | Kg. | 0.1 |
| Cadena | m | 0.4 |
| Candado | Pza. | 1 |

POSTE CADA 1 METROS DE LONGITUD

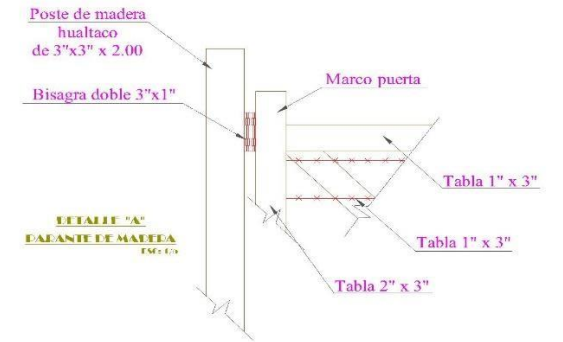
| DESCRIPCION | UNID. | CANT. |
|--------------------------------|-------|-------|
| Postes de Madera Hualtaco Ø 4" | Pza. | 1 |
| Alambre de púas (6 Hilera) | m | 12 |
| Clavos 2" | Kg. | 0.2 |



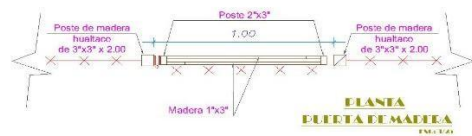
ELANIA CERCO PERIMETRICO
E.M.G. 1.34



DETALLE 'E' CIMENTACION DE LA PUERTA
E.M.G. 1.26



DETALLE 'A' EFANIA DE MADERA
E.M.G. 1.34



ELANIA PUERTA DE MADERA
E.M.G. 1.34



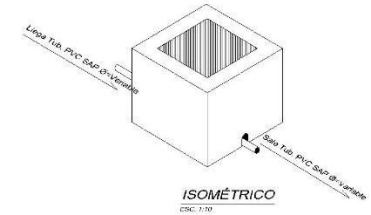
FALC DE CONCRETO
E.M.G. 1.26

| | | | |
|------------|---|--------------|------|
| Proyecto: | DISEÑO DEL SISTEMA DE ADAPTAMIENTO DEL ABASTECIMIENTO PARA EL CENTRO PISCICOLA SAN LUIS DEL DISTRITO DE PIÑAS, PROVINCIA DE AYACUCHO - PERU | | |
| Plan: | CERCO DE PROTECCION EN RESERVORIO | | |
| Ubicación: | Región Piura, Provincia Ayacucho, Distrito Piñas, Ubicación: Centro Posaado San Luis | Laminas: | |
| Blajo: | Angel Martín López Ortiz | Diseño Codi: | AMLO |
| Fecha: | INDICADA | Fecha: | |
| USUARIO: | INDICADA | Aprobado: | |
| map: | Consulto Miguel León de los Ríos | | |

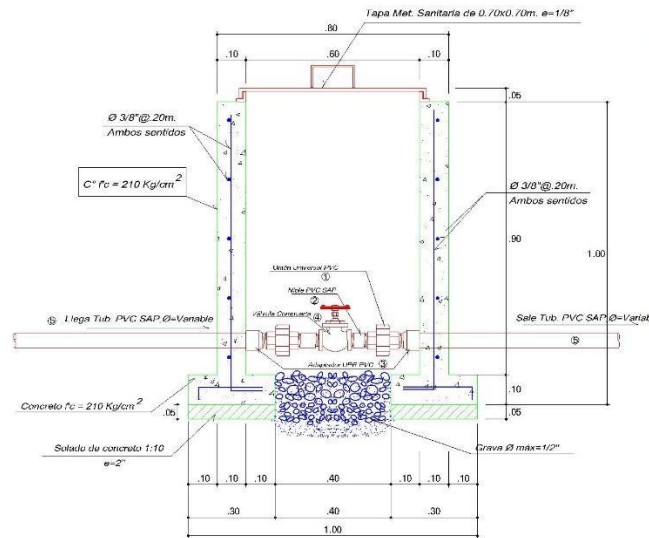
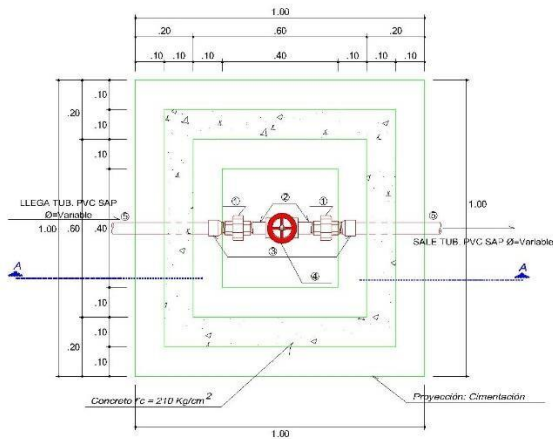
CP-01

Plano de válvulas de control

VALVULAS DE CONTROL



PLANTA
Esc.:1/10
VALVULAS DE CONTROL



CORTE A-A
ESC. 1/10

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO

C° ARMADO: $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

C° SIMPLE: $f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

SOLADOS

SOLADO DE CONCRETO 1:10, $e=2"$

ACERO

Acero $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

RECUBRIMIENTOS MINIMOS:

Losa = 2.5 cm.

Muros = 3 cm.

TARRAJEO INTERIOR

Mortero 1:5 Cemento:Arena y Sika N°01

TARRAJEO EXTERIOR

Mortero 1:5 Cemento:Arena

TUBERIA Y ACCESORIOS

Tuberia PVC SAP C-10 NTP ISO 399.002 DIAM.=VARIABLE"

Tuberia PVC SAP Vinduit, Forduit, Nicoll o Similar

Accesorios de primera calidad.

CARPINTERÍA METALICA

e min = 1/8", cubierto con pintura hepóxica

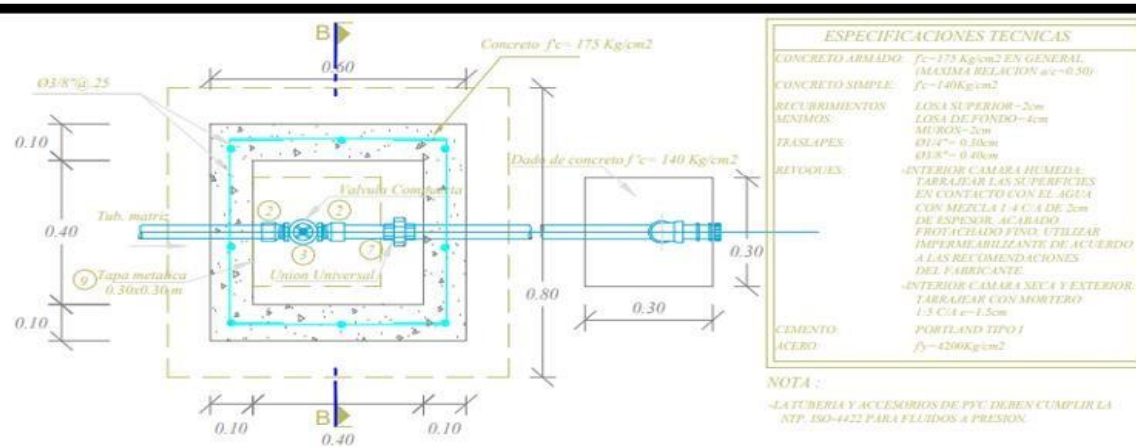
ACCESORIOS VALVULAS DE CONTROL

| LEYENDA | ACCESORIO | CANT. | DIAM.
(ver cuadro de accesorios) |
|---------|------------------------------|-------|-------------------------------------|
| ① | Unión Universal PVC SAP | 02 | Ø |
| ② | Niple PVC SAP X 10cm | 02 | Ø |
| ③ | Adaptador UPR PVC SAP | 02 | Ø |
| ④ | Valvula Compuerta | 01 | Ø |
| ⑤ | Tuberia PVC SAP C-10, L=2.5m | 01 | Ø |

| | | |
|------------|--|----------|
| Proyecto: | DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL CENTRO POBLADO SAN LUIS DEL DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA - PIURA | |
| Plano: | VALVULAS DE CONTROL EN REDES DE AGUA POTABLE | |
| Ubicación: | Región: Piura, Provincia: Ayabaca
Distrito: Frias, Ubicación: Centro Poblado San Luis | Llamada: |
| Diseño: | Arquí: Martín López Ortiz | Dibaja: |
| Escala: | 1:10 | Fecha: |
| ASCSO: | Asesorado: | |
| Elab: | Gerencia Municipal de B.R.R. | |

VC-01

Plano de válvula de purga



ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO ARMADO: $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ EN GENERAL, (MAXIMA RELACION $w/c = 0.50$)
 CONCRETO SIMPLE: $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$

RECUBRIMIENTOS MINIMOS:
 LOSA SUPERIOR - 2cm
 LOSA DE FONDO - 4cm
 MURON - 2cm
 Ø1/4" = 0.10cm
 Ø1/8" = 0.40cm

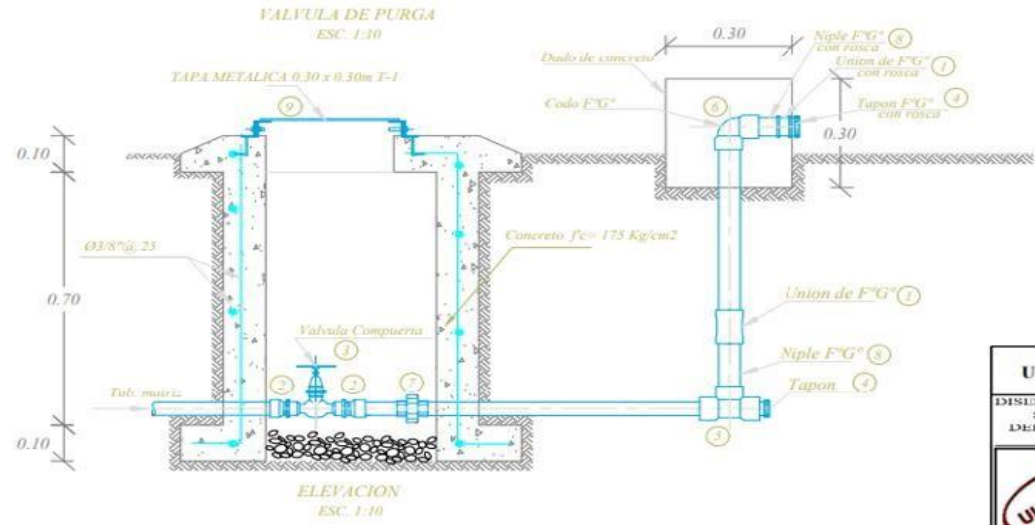
TRASLAPES:
 REVOQUES:
 INTERIOR CAMARA HUMEDA:
 TARRAJAR LAS SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA CON MEZCLA 1:4:1 DE 2cm DE ESPESOR, ACABADO FROTACHADO FINO, UTILIZAR IMPERMEABILIZANTE DE ACUERDO A LAS RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE.
 INTERIOR CAMARA SECA Y EXTERIOR:
 TARRAJAR CON MORTERO 1:3 C/A = 1.5cm

CIMENTO: PORTLAND TIPO 1
 ACERO: $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

NOTA:
 LA TUBERIA Y ACCESORIOS DE PVC DEBEN CUMPLIR LA NTP 150-4422 PARA FLUIDOS A PRESION.

CUADRO DE ACCESORIOS

| N° | DESCRIPCION | CANTIDAD | DIAMETRO |
|-------------------------|--------------------------------|----------|----------|
| VALVULA DE PURGA | | | |
| 01 | Union F'G" | 01 | Ø 1 1/2" |
| 02 | Transicion PVC/RMC | 02 | Ø 1 1/2" |
| 03 | Valvula de compuerta de bronce | 01 | Ø 1 1/2" |
| 04 | Tapon F'G" macho | 02 | Ø 1 1/2" |
| 05 | Tee F'G" | 01 | Ø 1 1/2" |
| 06 | Codo F'G" | 02 | Ø 1 1/2" |
| 07 | Union F'G" universal | 03 | Ø 1 1/2" |
| 08 | Niple F'G" | 0.5 mts | Ø 1 1/2" |
| 09 | Tapa metálica 0.3 x 0.3 m | 01 | |



CUADRO DE ACCESORIOS

| N° | DESCRIPCION | CANTIDAD | DIAMETRO |
|-------------------------|--------------------------------|----------|----------|
| VALVULA DE PURGA | | | |
| 01 | Union F'G" | 01 | Ø 1" |
| 02 | Transicion PVC/RMC | 02 | Ø 1" |
| 03 | Valvula de compuerta de bronce | 01 | Ø 1" |
| 04 | Tapon F'G" macho | 02 | Ø 1" |
| 05 | Tee F'G" | 01 | Ø 1" |
| 06 | Codo F'G" | 02 | Ø 1" |
| 07 | Union F'G" universal | 03 | Ø 1" |
| 08 | Niple F'G" | 0.5 mts | Ø 1" |
| 09 | Tapa metálica 0.3 x 0.3 m | 01 | |

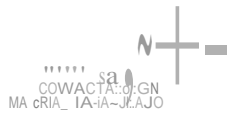
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA EL CENTRO POBLADO SAN LUIS DEL DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA, PARA MEJORAR SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION 2022

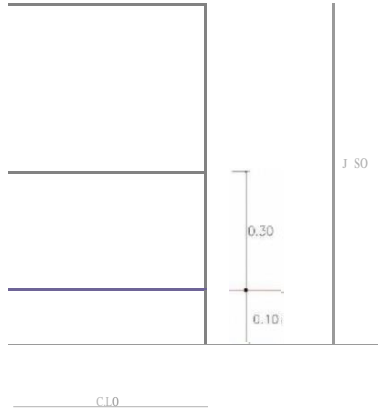
| | | | |
|--|--|-------------------------|-------------------|
| | DEPARTAMENTO : PIURA | PLANO : | LAMINA : |
| | PROVINCIA : AYABACA | VALVULA DE PURGA | |
| | DISTRITO : FRIAS | | VP-01 |
| | CCPP : SAN LUIS | | |
| | PROFESORAL : LOPEZ ORTIZ, ANGLI MARTIN | FECHA : JULIO 2022 | ESTADO : INDICADA |

Plano de Zanja para líneas de
conducción, aducción y
distribución

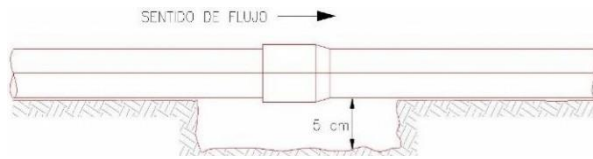
S-Gur.:c R-LEt0 CCJ
 MATEFAL =ROPO cBRC
 :r =rKAS



CAMA 0= APOYC. ARE\A+
 C MA::RL_ ZAza-JE.AJO
 CJMPA-TAJO



CCRTE ~RANSVERSAL



CORTE LONGITUDINAL

ESPEC FICACIONES

1. rc-oo DE ZANA -EB-RA SER P-r LADO COP[ICTAMENTE, EL MINA-)O POPAS, -RONCCS. ;p. CES o WATI:IA,ES DURCS Y CQ'IA-IES. et: . A-IES :E CCLCCAR LA CAMA DE A'OYO.
2. CAVA DE POYO: COLPL:SO POR IATEIA_ZAR'HO:A:>OC ARUIA De U-a A_ILRA JE 'OR LO -dNOS
3. P-imer RELLEX: C-V::U-SIOPOR 1/6TE'IAL-ARPHID:A:C fH4STA C.30 .- POR EI:IMA DE LA CLA,E CE LA UBL:IA. cCMPAB A)O •WJUALM:~ e CC' l:_)I8CO CCNIE-ICO OI: HÚIIDAD I:; CAPAS SUI,ESIVA: Oc 10 *err*
4. -LGL\O RcaLchO: CCMPUE:SIc PC, MA cRIAL PPúPO (S:N>lcD-IAS, *AcS O [II] cR-LEs CCRAll cS/ IASTA II (GAº Al 1, v-1 :r1 TFR'<ffio NA-:A . o-BIRA SI, COLPACTA)O MAILAVr-- cci r iFB -o CONTE-IDO :E -MEJAD 'ON CAP:IS SLCºSIVAS DE PB, LO MEJJS 'S cm DE ESP:sd'.
5. TUSERIS- :f C,APA-A JEBc CO.OC,ºSE cII SENTIDC OP,cSTO AZ SE'HIDO ;EL 'LWC.
6. A_A [J:CUTA> E. D/FA.MC P'IBIU::IZAR LA ZOI'A :;GAJO 00L \S'º :N LVA .JhGITUJ JI 3 v:C[JS _ALNGITUD DE LA C>NPA-A :-IC:IO). ESºACIO QUE CJEJARA. DC:SCUEE=ITO HAS-A JESPJES DE REALIA'.JA _A PR. cBA HIDR:ALICA.
7. -A VEZ TERMINA:LA PRJcBA, SE TERMINA. EL P:LLE-O\,CA_ O: L'S L-ICNES Y SE COI'P.ETA :~ 'fúil:.'10 [~ TODA A _KA

1. *****

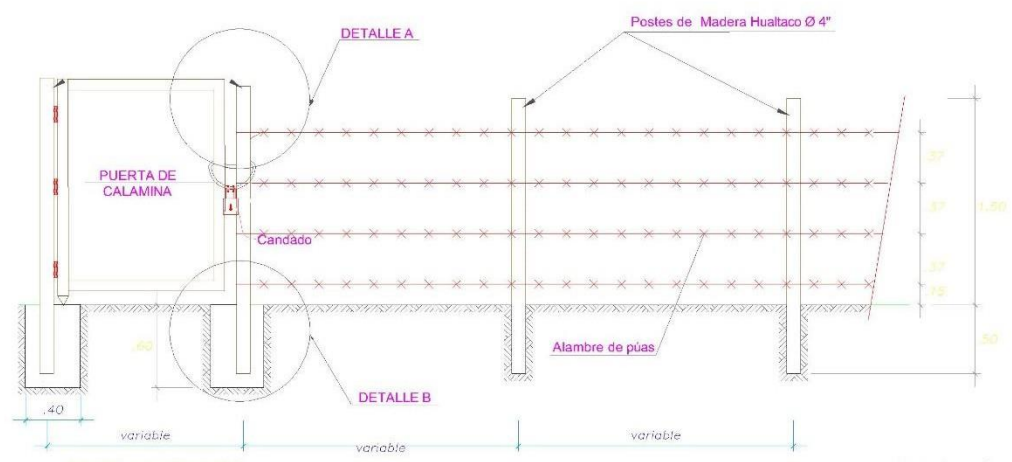
DETALLE ZANIA PARA TUBERIA

| | | |
|------------|---|----------|
| Ubicación: | Región: Puno, Provincia: Arequipa | Latitud: |
| Diseño: | Dibujos: Puno, Ubicación: Centro Poblado Suroeste | |
| Diseño: | Arquitecto: Martín López Ortiz | Fecha: |
| Escala: | 1/20 | Año: |
| Proyecto: | Proyecto: 2022 | |
| Proyecto: | Proyecto: 2022 | |

Z-01

Planos de reservorio

Plano de cerco de protección para reservorio



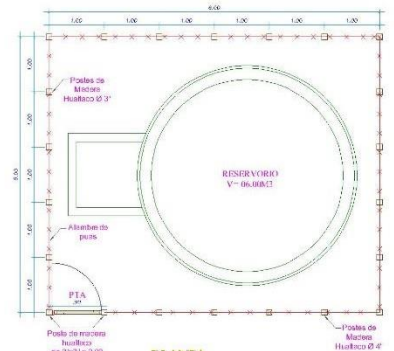
PUERTA CON DOS PARANTES

| DESCRIPCION | UNID. | CANT. |
|--|----------------|-------|
| Poste de madera de 4"x4" x 2.00 (huallaco) | Pza. | 2 |
| Madera de 2" x 3" x 1.60 m (huallaco) | Pza. | 2 |
| Madera de 1" x 3" x 1.30 m (huallaco) | Pza. | 2 |
| Madera de 1" x 3" x 1.70 m (huallaco) | Pza. | 2 |
| Cemento | Kg. | 30 |
| Arena | m ³ | 0.08 |
| Grava | m ³ | 0.16 |
| Bisagra 3"x1" | Pza. | 2 |
| Alambre de púas (6 hilera) | m. | 7.2 |
| Cinco 2" | Kg. | 0.2 |
| Cinco 3" | Kg. | 0.2 |
| Cinco 4" | Kg. | 0.1 |
| Calma | m. | 0.4 |
| Candado | Pza. | 1 |

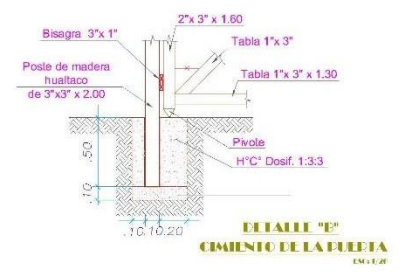
POSTE CADA 1 METROS DE LONGITUD

| DESCRIPCION | UNID. | CANT. |
|--------------------------------|-------|-------|
| Postes de Madera Huallaco Ø 4" | Pza. | 1 |
| Alambre de púas (6 Hilera) | m. | 12 |
| Cinco 2" | Kg. | 0.2 |

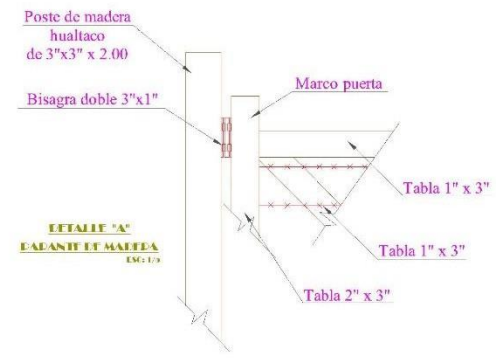
CERCO PERIMETRICO
ELEVACION
E.M. 1:20



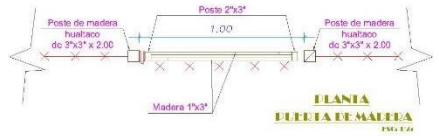
PLANTA
CERCO PERIMETRICO
E.M. 1:20



DETALLE 'E'
CEMENTO DE LA PUERTA
E.M. 1:20



DETALLE 'A'
CERRANTE DE LA PUERTA
E.M. 1:20



PLANTA
PUERTA DE MADERA
E.M. 1:20



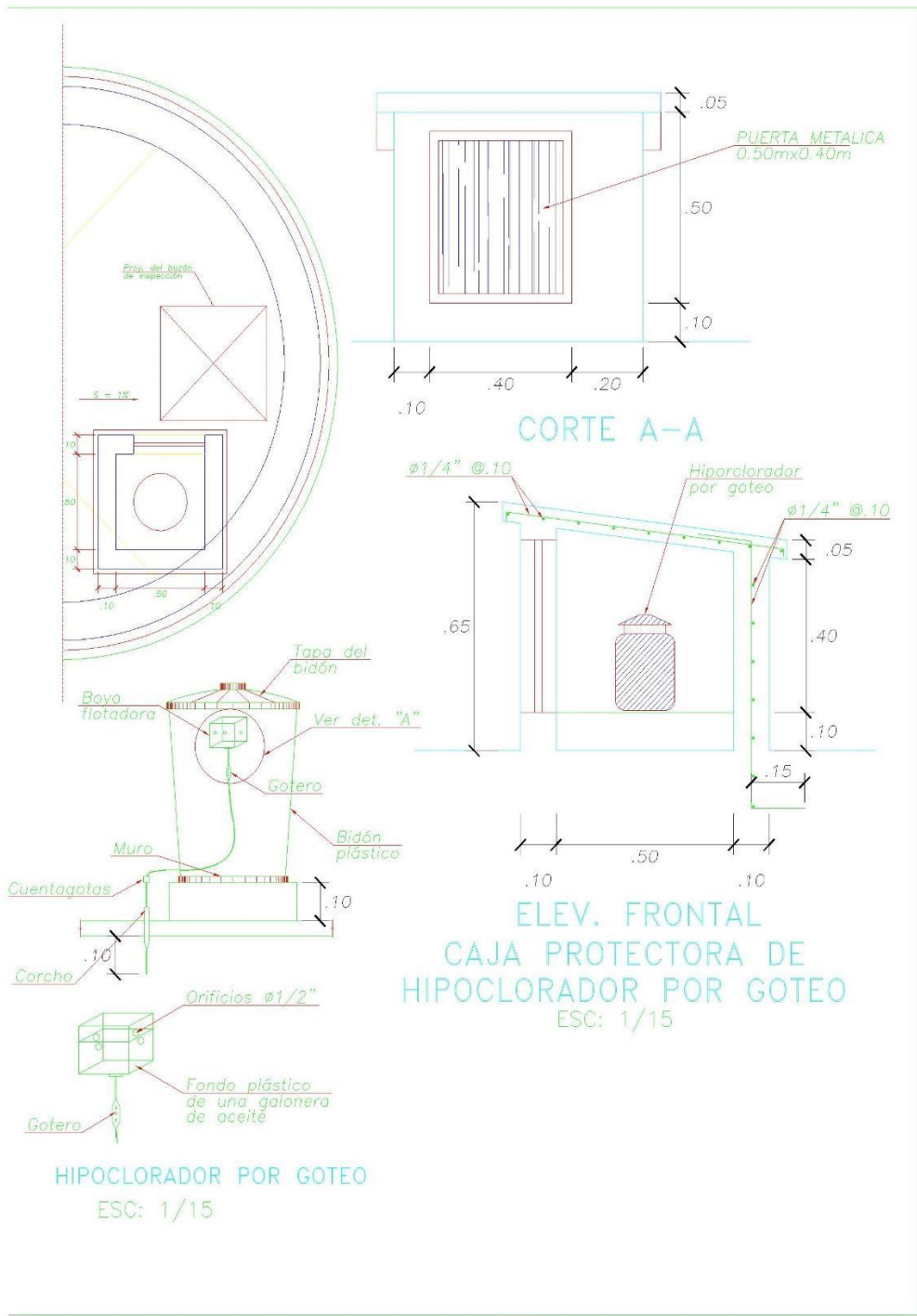
LADO DE CONCRETO
E.M. 1:20

Proyecto: MUNICIPIO DE SISTRAL DE BAMBUCAS - TOWN OF BAMBUCAS - TOWN OF BAMBUCAS - TOWN OF BAMBUCAS - TOWN OF BAMBUCAS

Plan: CERCO DE PROTECCION EN RESERVORIO

| | | | |
|---|-----------------------|-------------|--------------|
| Ubicación: Res. San Pedro, Provincia Ayacucho | Elaboró: D. Bago Casi | Fecha: AS/C | CP-01 |
| Bach.: Ángel Martín López Ortiz | INDICADA | Aprobado: | |
| ASESOR: Ing. Gerardo Muñoz López de los Ríos | | | |

Plano de Hipoclorador por goteo



HIPOCLORADOR POR GOTEO
ESC: 1/15

ELEV. FRONTAL
CAJA PROTECTORA DE
HIPOCLORADOR POR GOTEO
ESC: 1/15

| | | |
|--|--|-----------|
| Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL CENTRO PUEBLADO SAN LUIS DEL DISTRITO DE REAS, PROVINCIA DE AYACUCHA - PERU | | |
| Plano: HIPOCLORADOR POR GOTEO | | |
| Diseñador: | Rogelio Puma, Provincia Ayacucho | Lamina: |
| Dibujó: | Distribuidor: F. Gas. Ubicación: Centro Poblado San Luis | |
| Escalado: | Ángel Martín López Ortiz | AMLO |
| Lugar: | INDICADA | Fecha: |
| Autores: | 2002 | |
| Revisó: | Ing. Rogelio Puma López | Aprobado: |

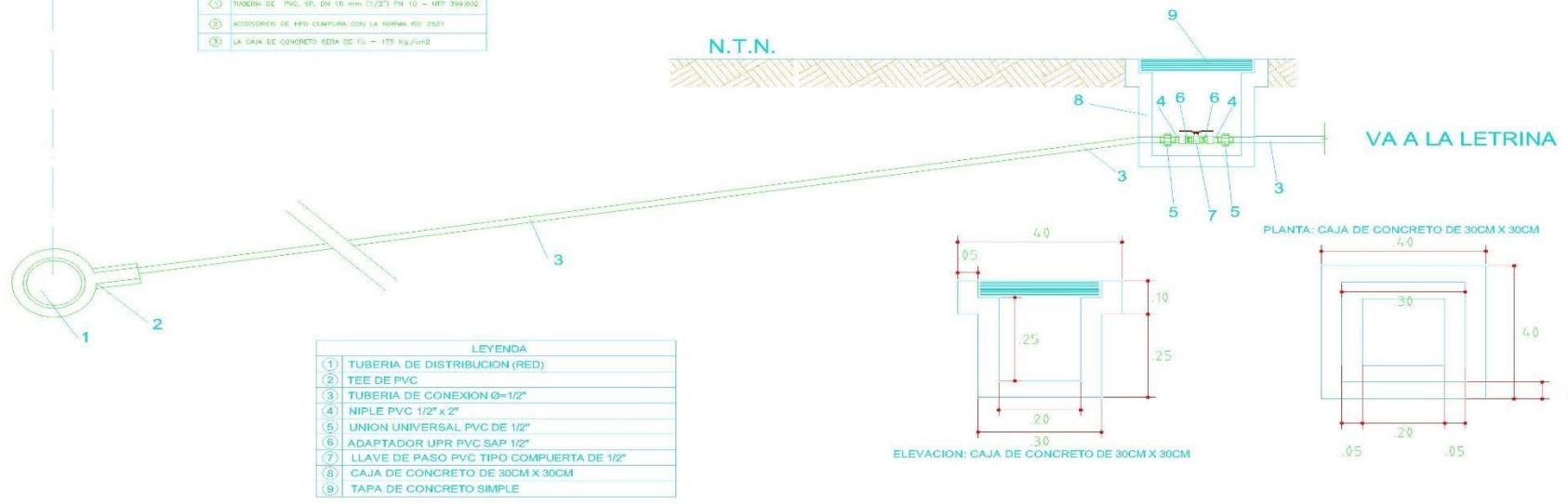
HG-01

Plano de conexión domiciliaria

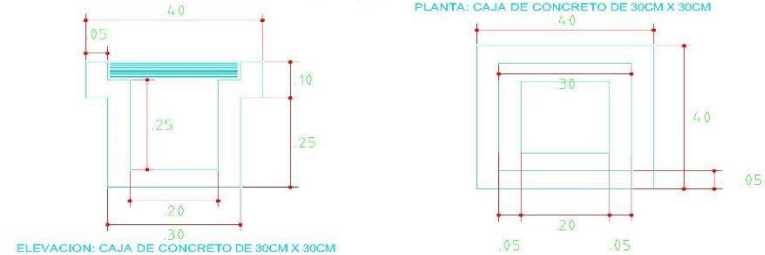
CONEXION DOMICILIARIA

EJE TUBERIA DE LA
RED DE DISTRIBUCION

| ESPECIFICACIONES TECNICAS | |
|---------------------------|---|
| ① | TUBERIA DE PVC SF, DN 15 mm (1/2") PN 10 - NTP 399.002 |
| ② | ACCESORIOS DE PFD COMPUERTA CON LA NORMA ISO 2531 |
| ③ | LA CAJA DE CONCRETO SEDM DE F _c = 175 Kg/cm ² |



| LEYENDA | |
|---------|--|
| ① | TUBERIA DE DISTRIBUCION (RED) |
| ② | TEE DE PVC |
| ③ | TUBERIA DE CONEXION Ø=1/2" |
| ④ | NIPLE PVC 1/2" x 2" |
| ⑤ | UNION UNIVERSAL PVC DE 1/2" |
| ⑥ | ADAPTADOR UPR PVC SAP 1/2" |
| ⑦ | LLAVE DE PASO PVC TIPO COMPUERTA DE 1/2" |
| ⑧ | CAJA DE CONCRETO DE 30CM X 30CM |
| ⑨ | TAPA DE CONCRETO SIMPLE |



| | | | | |
|------------|--|-------------|-------|------|
| Proyecto: | TURBOSO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL CENIKO FORJADO SAN LUIS DEL DISTRITO DE FRIAS, PROVINCIA DE AYABACA - PERU | | | |
| Plan: | DETALLE DE CONEXION DOMICILIARIA | | | |
| Ubicación: | Región: Piura, Provincia: Ayabaca, Distrito: Frias, Ubicación: Centro Poblado San Luis | Lamina: | CD-01 | |
| Diseño: | Arqto: Martín López Ochoa | Diseño Cad: | | AMLO |
| Escala: | 1/10 | Fecha: | | 2022 |
| ASAPOR: | Ing. Graciano Mujica Escobar | Aprobado: | | |