



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE
AGUA POTABLE PARA LA MEJORA DE LA
CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL
CASERÍO LA FLORIDA, DISTRITO DE CABANA,
PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH –
2020.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA CIVIL

AUTORA

VILLAVICENCIO SAENZ, JHOSELINE PAOLA

ORCID: 0000-0002-2077-4586

ASESOR

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE – PERÚ

2021

1. Título de la tesis

Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío La Florida, del distrito de Cabana, provincia de Pallasca, región Áncash – 2020.

2. Equipo de trabajo

Autora

Villavicencio Saenz, Jhoseline Paola

ORCID: 0000-0002-2077-4586

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,

Chimbote, Perú.

Asesor

Ms. León de los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería, Escuela

Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú.

Jurado

Mgr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID:0000-0001-9298-4059

Presidenta

Dr. Cerna Chávez, Rigoberto

ORCID:0000-0003-4245-5938

Miembro

Mgr. Quevedo Haro, Elena Charo

ORCID: 0000-0003-4367-1480

Miembro

3. Firma del jurado y asesor

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

Presidenta

Dr. Cerna Chavez, Rigoberto

Miembro

Mgtr. Quevedo Haro, Elena Charo

Miembro

Ms. León de los Ríos, Gonzalo Miguel

Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

En primera instancia agradezco a Dios por su amor infinito y las oportunidades que me ha dado para ser mejor persona y crezca de diversas maneras, a la vida y lo justa que puede llegar a ser, por permitirme tener y disfrutar de mi hermosa familia, sin duda cada día de nuestra vida es una bendición, el trabajo de mi tesis es una bendición particularmente, y Dios lo sabe, y a él mi fe infinita por las oportunidades de corregir ciertos errores.

Agradezco a mi familia por apoyarme en cada decisión, en cada proyecto y por creer en mí a pesar de las adversidades que me tocó vivir; me convertí en madre siendo muy joven, y aún sin haber culminado mi carrera profesional, sin embargo, eso no fue impedimento para luchar y seguir adelante en mi meta de ser una gran profesional, el camino no fue nada fácil, además de cumplir mi rol como madre de una pequeña, quien fue, es y será mi motivación. A lado de mi hija, de mis padres y hermana; y a su amor incondicional, lo complicado de lograr esta meta se ha sentido y notado menos.

Agradezco a la Universidad ULADECH Católica, a la escuela de ingeniería civil y a todos los docentes que contribuyeron con su buena metodología en el proceso de mi formación profesional y ser una persona de bien para la sociedad. A mi asesor, ING GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS, quien con su experiencia me ha ayudado, durante todo el proceso que ha llevado a realizar mi tesis, por su tiempo y paciencia para que esta meta llegue a ser culminada.

A todas las personas y amigos que de una u otra forma me han ayudado.

Dedicatoria

Con todo mi amor y gratitud dedico este trabajo:

A Dios, por darme la oportunidad de vivir cada día y haberme permitido llegar hasta aquí con muchos sentimientos y emociones encontradas, por no abandonarme a pesar de mis errores, por la fortaleza y sabiduría que en el encuentro.

A mis padres por la ayuda emocional, asertiva y económica que me brindaron siempre, en especial a mi madre porque a pesar de tantas cosas nunca, me dejó y creyó en mí quizás cuando nadie más lo hacía, su amor fue siempre incondicional, y a ti te lo debo madre.

A mi hermana que a pesar de ser menor siempre me aconsejó y alentó para salir de situaciones adversas, será por su profesión de psicóloga que siempre tuvo las palabras exactas para no derrumbarme y motivarme a no flaquear, y te agradezco por ello hermanan de mi corazón.

A mi pequeña hija que desde que la sentí dentro de mí fue mi motivación más grande de superación, y ver su carita y sonrisa fueron el lado más dulce de la vida, de mi vida.

Ser madre o padre no puede ser límite para dejar de soñar y cumplirlos en algún momento.

La vida te pondrá obstáculos, pero los límites te los pones tú.

5. Resumen y Abstract

Resumen

La presente tesis tuvo como propósito diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de La Florida con la finalidad de mejorar la condición sanitaria de la población. Por tal motivo se planteó el siguiente enunciado del problema ¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable proyectado en el caserío La Florida, distrito de Cabana, provincia de Pallasca, región Áncash – 2021; mejorará la condición sanitaria de los pobladores? Para ello se planteó el objetivo general: Desarrollar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío La Florida, distrito de Cabana, provincia de Pallasca, región de Áncash – 2021. La metodología de investigación utilizada fue de tipo cualitativo y cuantitativo con diseño no experimental y de corte transversal. Los resultados fueron; el diseño de una captación de ladera de forma rectangular de 1.00 x 1.00 x 1.05 m, una línea de conducción con tubería PVC-U, C-10 de 63mm con una longitud de 35.66 ml, dentro de ella 02 Cámaras rompe presión, un reservorio de 15 m³ y una red de distribución con diámetros variables de tubería PVC SAP-63 mm, 1 ½”, 1”, ¾” y ½” de C-10. Se concluyó que la fuente del manantial Lichicocha tiene un caudal de 1.55 l/s, se instalaron 31 conexiones domiciliarias a viviendas ,04 conexiones a servicios públicos capilla, iglesia, colegio, plaza, dicho líquido abastecerá a 210 personas calculadas hasta el año 2041, esta investigación constituye un gran aporte para beneficio de la población del caserío La Florida.

Palabras clave: Diseño, sistema de abastecimiento de agua potable, condición sanitaria.

Abstract

The purpose of this thesis was to design the drinking water system for the village of La Florida in order to improve the sanitary condition of the population. For this reason, the following statement of the problem was raised: The design of the drinking water supply projected in the La Florida village, Cabana district, Pallasca province, Áncash region - 2021; will improve the health condition of the inhabitants? For this, the general objective was set: To develop the design of drinking water supply to improve the sanitary condition of the population of the La Florida village, Cabana district, Pallasca province, Ancash region - 2021. The research methodology used It was qualitative and quantitative with a non-experimental and cross-sectional design. The results were; A rectangular bottom slope catchment of 1.00 x 1.00 x 1.05 m was designed, a pipeline with PVC-U pipe, C-10 of 63mm with a length of 35.66 ml, inside it 02 Chambers breaks pressure, a 15 m³ reservoir and a distribution network with variable diameters of PVC pipe SAP-63 mm, 1 ½ ”, 1”, ¾ ”and ½” of C-10. It was concluded that

the source of the Lichicocha spring has a flow of 1.55 l / s, 31 household connections were installed to homes, 04 connections to public services chapel, church, school, plaza, said liquid will supply 210 people calculated until the year 2041, This research constitutes a great contribution to the population of the La Florida village.

Keywords: Design, drinking water supply system, sanitary condition.

6. Contenido

1. Título de la tesis	ii
2. Equipo de trabajo	iii
3. Firma del jurado y asesor	iv
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	v
5. Resumen y Abstract.....	viii
6. Contenido	x
7. Tabla de gráficos, tablas y cuadros	xiii
I. Introducción	1
II. Revisión de la literatura	3
2.1. Antecedentes de la investigación.....	3
2.1.1. Antecedentes internacionales	3
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	4
2.1.3. Antecedentes locales	9
2.2. Bases teóricas de la investigación	11
2.2.1. Agua.	11

2.2.2. Agua potable.....	12
2.2.3. Abastecimiento	13
2.2.4. Sistema de abastecimiento de agua potable.....	13
2.2.5. Parámetros de diseño.....	14
2.2.6. Componentes del sistema de abastecimiento de agua potable	19
2.2.7. Estructuras complementarias	24
2.2.8. Diseño.....	31
2.2.9. Calidad de vida.....	32
2.2.10. Condición sanitaria	32
2.2.11. Estudio de topografía.....	34
2.2.12. Estudio de mecánica de suelos	35
2.3. Hipótesis.....	36
2.4. Variables	36
III. Metodología.....	37
3.1. Tipo y nivel de la investigación.....	37
3.2. Diseño de la investigación.....	37
3.3. Población y muestra.....	38

3.4. Definición y operacionalización de variables.....	39
3.5. Técnicas e instrumentos.....	42
3.6. Plan de análisis	43
3.7. Matriz de consistencia	44
3.8. Principios éticos.....	46
IV. Resultados.....	47
4.1. Resultados.....	47
4.2. Análisis de Resultados.....	66
V. Conclusiones y recomendaciones	69
5.1. Conclusiones.....	69
5.2. Recomendaciones	71
Referencias bibliográficas	72
Anexos.....	78

7. Tabla de gráficos, tablas y cuadros

Índice de Gráficos

Gráfico 1: Se puede apreciar el porcentaje de encuestados sobre el diseño del sistema de agua potable.....	62
Gráfico 2: Se puede apreciar el porcentaje de encuestados sobre la continuidad del servicio de agua potable.	63
Gráfico 3: Se puede apreciar el porcentaje de encuestados sobre la cobertura de agua potable.	64
Gráfico 4: Se puede apreciar el porcentaje de encuestados sobre la calidad de agua que requiere la población.	65

Índice de Tablas

Tabla 1: Periodo de diseño	14
Tabla 2: Dotación de agua	15
Tabla 3: Determinación de Qmd para el diseño	17
Tabla 4: Clases de tubería en base a su presión.....	18
Tabla 5: Características de la tubería.....	19
Tabla 6: Componentes de la línea de aducción y red de distribución.....	30

Índice de Cuadros

Cuadro 1: Variables.....	36
Cuadro 2: Cuadro de operacionalización de variables	39
Cuadro 2: Cuadro de matriz de consistencia	44
Cuadro 3: Cuadro de Características de la cámara de captación.....	47
Cuadro 4: Cuadro de Características de la línea de conducción	49
Cuadro 5: Cuadro de Características del reservorio.....	49
Cuadro 6: Características de la línea de aducción y red de distribución.....	51
Cuadro 7: Encuesta sobre el diseño del sistema de agua potable.....	61
Cuadro 8: Encuesta sobre continuidad del servicio de agua potable	62
Cuadro 9: Encuesta sobre cobertura de agua potable.....	63
Cuadro 10: Encuesta sobre calidad de agua potable	65

I. Introducción

El recurso agua en el espacio y el tiempo es muy desigual, por lo que es de suma importancia y de suma necesidad la construcción de obras que permitan un suministro adecuado y permanente de agua para el consumo humano. El recurso más indicado para servir a las zonas rurales es el agua dulce, el que dispone los acuíferos y manantiales. Y en general estas se encuentran lejos del punto de necesidad. En nuestra región las personas viven en áreas donde el agua es escasa y se tienen que transportar desde largas distancias, y la escasez de agua induce muchas veces a las personas al uso de fuentes contaminadas, que son peligrosas para la salud. El **enunciado del problema fue**, ¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable proyectado en el caserío La Florida, distrito de Cabana, provincia de Pallasca, región Áncash – 2021; mejorará la condición sanitaria de los pobladores? Se plantea el **objetivo general: Desarrollar** el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío La Florida, distrito de Cabana, provincia de Pallasca, región de Áncash – 2021. Y de este resultan los siguientes **objetivos específicos: Realizar** el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío La Florida, distrito de Cabana, provincia de Pallasca, región de Áncash – 2021. **Identificar** y mejorar la **condición sanitaria** de la población del caserío La Florida, distrito de Cabana, provincia de Pallasca, región de Áncash – 2021. **La metodología** es de tipo descriptivo aplicativo (se describe los parámetros de diseño), de tipo cuantitativo (se cuantifica las variables de diseño). Su diseño es no experimental; y de corte transversal (se lleva a cabo en un determinado periodo de tiempo).

La **Población** estuvo comprendida por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales y la **muestra** está comprendida por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío La Florida, distrito de Cabana, provincia de Pallasca, región Áncash. La **delimitación espacial** abarcará el caserío La Florida, distrito de Cabana, provincia de Pallasca, región Áncash. La **delimitación temporal** se llevará en el periodo comprendido de marzo 2021 a junio 2021, considerando únicamente recopilación de información poblacional, topográfica, geográfica y por observación directa, además de instrumentos como fichas técnicas y cuestionarios a la población, entre otros.

II. Revisión de la literatura

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

- a. González T.¹, en su tesis “**Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y disposición de excretas de la población del corregimiento de Monterrey, municipio de Simití, departamento de Bolívar**”, proponiendo soluciones integrales al mejoramiento de los sistemas y la salud de la comunidad, tuvo como **objetivo general**: Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable de la población del corregimiento de Monterrey, municipio de Simití, departamento de Bolívar, para establecer su incidencia en la salud de la comunidad, con el fin de proponer medidas para su mejoramiento. La metodología es tipo cualitativo – cuantitativo. En **conclusión**, Los procesos de tratamiento al agua de consumo que está realizando la comunidad no están siendo efectivos, sólo una casa que hervía el agua proveniente de un aljibe, obtuvo niveles aceptables en los valores de calidad. Lo que indica que las personas no tienen hábitos de higiene. En las estructuras del acueducto de Monterrey, el desarenador no cumple la función de remoción de sólidos suspendidos, debido a un mal diseño en la captación del sistema de abastecimiento de agua. Los pozos de agua subterránea no cumplen con los requisitos de construcción establecidos por RAS-2000, haciendo vulnerable el agua para consumo humano.

b. Según Vásquez², en su tesis, **“Diseño del sistema de agua potable de la comunidad de Guantopolo Tiglán Parroquia Zumbahua Cantón Pujilí provincia de Cotopaxi – Ecuador, 2016”**, tiene como objetivo diseñar el sistema de agua potable de la comunidad de Guantopolo Tiglán desde un punto de vista técnico, económico y ambiental, teniendo como metodología, la investigación será descriptiva simple, se obtuvo como resultado, cuenta con una población futura de 437 hab., a 25 años futuro, con un Caudal máximo 2.88 y mínimo 1.14 l/s, $Q_{md} = 0.46$ l/s, $Q_{mh} = 1.11$ l/s, diámetro interior de la línea de conducción 45.2 mm PVC, con un tanque de 20 m³, donde su conclusión es la realización de este estudio servirá como una herramienta fundamental para la construcción, con esto será posible implementar el sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad de Guantopolo Tiglán, cumpliendo con las condiciones de cantidad y calidad para garantizar la demanda de la población.

2.1.2. Antecedentes nacionales

a. Según Mejía³, en su tesis **“Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao Bajo, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash; y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019”** planteó como **objetivo general:** Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao bajo, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash y su incidencia en la condición sanitaria de la población. La **metodología** que utilizó fue descriptiva, cualitativa.

En **conclusión**, de la evaluación del estado actual del sistema de abastecimiento de agua potable cuenta con deficiencias, debido al paso del tiempo y a la falta de mantenimiento en las tuberías y estructuras. Se diseñó una captación de manantial de tipo ladera concentrada, el cual tiene un caudal en épocas de lluvia de 1.31 lt/seg. La Línea de Conducción será de un solo diámetro, de 1.5”, esta será de PVC, el cual tiene una rugosidad de 150, esta tubería será de clase 7.5, con una velocidad de 0.67m/s, en esta línea de conducción no se consideró una Cámara rompe presión tipo 6, debido que no excede en un tramo este límite, está enterrada 0.70 cm de profundidad desde el terreno hacia abajo; se ha diseñado reservorio rectangular que cumple con la dotación promedio anual, el cual tuvo como resultado 20 m³ de agua potable para 320 personas. Para finalizar, el haber mejorado el sistema de abastecimiento de agua potable, nos arroja indicadores positivos que curaron las carencias halladas en la evaluación de la condición sanitaria de la población.

- b. Según Huancas⁴, en su tesis denominada **“Diseño hidráulico del sistema de agua potable, e instalación de las unidades básicas de saneamiento en el centro poblado de “Calangla” distrito de San Miguel del Faique – Huancabamba – Piura, marzo 2019”**, planteó el siguiente objetivo general: “Proyectar una nueva red de agua y mejorar la red existente para que ambas abastezcan las zonas altas y baja del centro poblado de Calangla”.

El resultado obtenido fue: “La red existente será mejorada y

abastecerá a la parte, que comprenden 104 habitantes y la nueva red abastecerá a la parte céntrica que comprende 383 hab. se proyectó un tanque de almacenamiento de forma circular con una capacidad, de 15.00 m³ y la red diseñada que abastecerá a la parte alta se diseñó un tanque de 10 m³” (6). Finalmente, el autor concluye que: “Las líneas de conducción, aducción y distribución trabajaran por un sistema de gravedad, se ubicó la fuente de abastecimiento de agua que cumpla con el caudal de aforo que requiere la población céntrica de una demanda de 1.24 l/s” (6). “Así mismo el estudio de análisis microbiológico y fisicoquímico del agua, para determinar si el manantial de agua, es apto para consumo humano, dando como resultado, un PH de 7.26, turbiedad 0.87 UNT, sin presencia de parásitos, datos que se encuentran en el rango que la norma lo establece”.

- c. Según Lossio⁵, Piura (2012), en su tesis **“Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del Distrito de Lancones”**, expone el objetivo del presente trabajo de tesis es contribuir técnicamente, proponiendo criterios de diseño para sistemas de abastecimiento de agua similares en zonas rurales de nuestro ámbito regional, teniendo en cuenta las normas nacionales y la experiencia de diseño, construcción, evaluación y transferencia de sistemas rurales de abastecimiento de agua que en los últimos años ha desarrollado la Universidad de Piura. Metodología, para el diseño de los elementos principales de los sistemas de abastecimiento de

agua potable en las zonas rurales de la costa norte del Perú, empleándose una tecnología apropiada para las condiciones climatológicas locales, de mantenimiento sencillo y consecuente con el medio ambiente, articulada a un programa de educación sanitaria, fortaleciendo la capacidad de organización de la población y revalorando el papel de la mujer en el desarrollo de la comunidad. Conclusión, Para la determinación de la fuente de abastecimiento de agua potable de los caseríos Charancito, El Naranjo, Charán Grande y El Alumbre, se ha efectuado un inventario de las fuentes de abastecimiento de agua disponibles en la zona. En base a ello, y a criterios sanitarios, económicos y técnicos acordes con la tecnología solar a utilizarse, se pudo determinar de manera general que la fuente subterránea del acuífero del río Chira, en el caserío El Naranjo, fue la más confiable y segura como fuente de captación de agua del proyecto.

- d. Según Velázquez⁶, en su tesis **“Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Ancash – 2017”**. pertenece a la línea de investigación diseño de obras hidráulicas y saneamiento e investigación cuantitativa. Tuvo como objetivo general, Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de Mazac, provincia de Yungay, Ancash - 2017. El método de investigación es descriptiva mostrando una variable, su muestra y su resultado, en la presente tesis tanto la población y la muestra es el sistema de

abastecimiento de agua potable para el caserío de Mazac, la técnica que se emplea es el análisis documental y para la ejecución de la misma se tuvo como instrumento la guía de análisis documental y las fichas de registro de datos; conclusión, El tipo de Captación que se empleó en el Sistema de Abastecimiento Agua Potable para el Caserío de Mazac es de tipo Ladera y Concentrado según las condiciones de afloramiento observadas en el manantial (Afloramiento en un solo punto), por tener una ligera pendiente (Afloramiento de forma horizontal) y previo a una constatación de una buena calidad de agua de Tipo A1 donde se cumplen los límites máximos permisibles impuestas por el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano DS N° 031- 2010-SA aplicado para aguas subterráneas, Además según su caudal que este posee es de tipo C-1 ya que tiene un caudal promedio mensual máximo de 2.20 lt/s y un mínimo de 1.4 lt/s en épocas de estiaje cumpliendo de esta forma los requisitos para este tipo de captaciones con un rango entre 0.8 y 2.5 l/seg. Asimismo, el tipo de Reservoirio de Almacenamiento que se empleó en el Sistema según su función es de Regulación y Reserva, en función a la correspondida con el suelo es de tipo Apoyado, según los materiales empleados es de Hormigón Armado y según su diseño (Forma geométrica) es de forma circular, en cuanto a la red de distribución se optó por una red de tipo Ramificada o Abierta por la ubicación de la zona del proyecto (El ámbito geográfico de la zona) que se encuentra en la región sierra donde las

viviendas son diseminadas y por la dispersión de la población que tienen más de 20 viviendas con una separación superior a los 50 metros.

2.1.3. Antecedentes locales

a. Según Chirinos⁷ en su tesis: **“Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del caserío Anta, Moro - Áncash 2017”**, los objetivos del presente trabajo de investigación son: Como objetivo general se tiene elaborar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en el caserío Anta, Moro-Ancash. • Los objetivos específicos involucran:

- Elaborar el diseño de la captación del Caserío Anta.
- Elaborar el diseño hidráulico de la línea de aducción, conducción, reservorio y la red de distribución del Caserío Anta.
- Elaborar el diseño del sistema de Alcantarillado del Caserío Anta.

Metodología utilizada: La metodología que se usó para el proyecto, según el esquema es de tipo Descriptivo no experimental, la variable es el sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado, la población y la muestra estuvo conformada por los habitantes del caserío de Anta, los instrumentos y técnicas utilizadas son protocolo para el estudio de suelos, la Guía de recolección de datos para los datos básicos de campo, y la Guía de análisis documental para el análisis del agua, se usó como referencia las siguientes normas: Reglamento Nacional de

Edificaciones y Pronasar. Corresponde a un enfoque cuantitativo el método de análisis de datos, el aspecto ético se trabajó con total transparencia. Finalmente, se concluye que:

- Se diseñó la captación, esta fue tipo manantial de ladera y concentrado, cuya capacidad satisface la demanda de agua. La distancia donde brota el agua y la caseta húmeda es 1.1 m, se ha considerado un ancho de pantalla de 1.05 m y alguna altura de pantalla de 1.00 m se tendrá 8 orificios de 1", la canastilla será de 2", la tubería de rebose y limpieza será de 1 ½" con 10 m de longitud.
- Para la línea de conducción se obtuvo 330.45 m en total, de tubería rígida PVC CLASE 7.5 con diámetro de ¾" para toda la línea. Para el reservorio Anta se diseñó un reservorio cuadro de 7m3. Para la línea de distribución y aducción se obtuvo una longitud total en tubería rígida PVC CLASE 7.5 de 2114.9 m con diámetro de 1" para toda la línea. Se construirán 5 cámaras rompe presión de 0.60 por 0.60 m y 1 m de altura.
- Se realizó el diseño del sistema de alcantarillado para un total de 53 viviendas obteniendo de esta manera 748.51 m de tubería PVC- U SERIE 20 en total, de diámetro de 160 mm, con pendiente mínima de 55.28 % y una velocidad promedio de 0.74 m/s. o Se obtuvo para el diseño un total de 25 buzonetos en toda la red, considerando 0.60 m de diámetro y una altura de 0.60 m para las mismas. o Para el biodigestor autolimpiable en el tramo

3, se determinó un biodigestor de 3000 L, para los tramos 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10 se determinó un biodigestor de 7000 L cada uno, con un tiempo de retención de 0.43 en días y 10.34 en horas. Además de un tiempo de retorno de 80 l/s.

- El diseño de abastecimiento de agua ha sido diseñado para cubrir una demanda de 100 lt/hab/día, una población de 204 habitantes, y que en épocas de estiaje se aporta 0.84 lt/seg.

En consecuencia, el caudal máximo diario es 0.37 lt/seg el necesario para el diseño de la captación, Reservorio y línea de conducción. El consumo máximo horario que se ha obtenido es 0.57 lt/seg.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Agua.

Según el (Convenio sobre la diversidad)⁸, el agua es el recurso más importante y vital, porque es necesario para el ser humano, ya que su régimen de los recursos hídricos compone la competencia de todo lo que es aludido a la naturaleza.



Figura N°1: El agua
Fuente: Editorial Construir

2.2.2. Agua potable.

Según (Pérez J. y Merino M.)⁹, es aquello que puede beberse sin riesgos para la salud, es decir esta agua es apta para el consumo humano. Se trata de un líquido inodoro, insípido e incoloro, y no daña el organismo del ser humano. El acceso al agua potable es indispensable para la vida. Cuando una persona bebe agua que no es potable, o cocina con ella, corre el riesgo de contraer todo tipo de enfermedades.



Figura N°2: El agua potable

Fuente: Editorial Construir

2.2.3. Manantial

Según (Geo enciclopedia)¹⁰, es una fuente natural que filtra a partir de sus aguas subterráneas, que engarza la roca, sedimento o suelo y después brota sobre la superficie, el agua fluye con fuerza, pero también con lentitud.

Se distinguen 2 tipos básicos de manantiales:

- Perennes. El flujo del manantial es continuo durante todo el año.
- Estacionales. El agua se seca en algunas temporadas, normalmente durante las épocas de sequía o cuando se presenta escasez de precipitaciones.

2.2.3. Abastecimiento

Según, Gardey¹¹, el abastecimiento es una función que consiste en suplir, en el periodo apropiado y de la manera oportuna, las faltas de carencias de los habitantes en lo concerniente al gasto de algún bien o artículo comercial.

2.2.4. Sistema de abastecimiento de agua potable.

Según Gonzalez¹², este sistema de abastecimiento de agua permite conducir el agua potable desde su inicio (manantial) hasta el conducto de una vivienda.

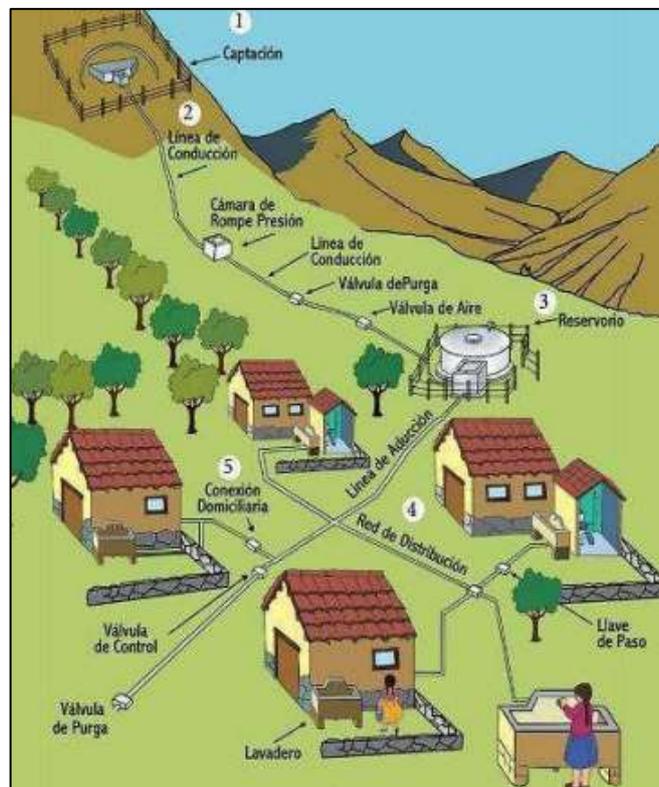


Figura N°3: Sistema de abastecimiento de agua potable
Fuente: Manual y mantenimiento de sistemas de agua potable

2.2.5. Parámetros de diseño.

Para el diseño del sistema de agua potable, debemos cumplir con ciertos criterios:

a) Periodo de diseño

Se dice del tiempo en el cual podrá concluir su aplicación, es también considerada como la vida útil de una obra ejecutada, por lo tanto, se tendrá que tener en cuenta normas que se encuentren vigentes para así poder tener la seguridad el tiempo en el diseño que estamos realizando.¹³ Para el período de diseño se tendrá parámetros importantes como se muestra en la tabla N° 01.¹⁴

Tabla 1:Periodo de diseño

ESTRUCCTURA	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	10 años
* Unidad Básica de Saneamiento (arrastre hidráulico, compostera y para zona inundable)	10 años
* Unidad Básica de Saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

Fuente: RM-192-2018 Vivienda.

b) Dotación:

El suministro de agua se refiere a la cantidad de agua que serán consumidas por las familias en l/hab./día de acuerdo con la estructura elegida para la eliminación sanitaria de la secreción¹⁵, que es la siguiente que se puede estimar en la siguiente tabla:¹⁴

Tabla 2:Dotación de agua

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

Fuente: RM-192-2018 Vivienda.

c) Población

Según Martínez¹⁶, es aquel grupo formado por las personas que viven en un determinado lugar, el abastecimiento de agua potable está inclinado a complacer la demanda de la dicha población. El crecimiento aritmético es el más utilizado, cuya fórmula es:

$$Pf = Pa \left(1 + \frac{r * t}{100} \right)$$

Donde:

Pf = Población futura

Pa = Población actual

r = Coeficiente de crecimiento anual por 1000 hab.

t = Tiempo en años

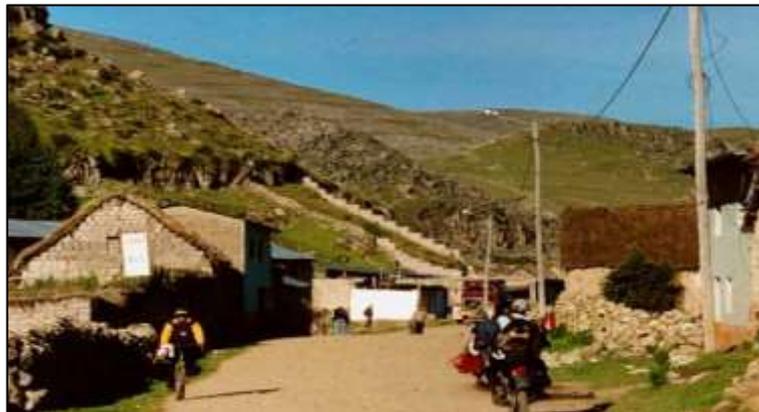


Figura N°4: Población rural

d) Variaciones periódicas

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

Se expresa a lo que se consume diariamente dentro del año determinado, el cual su unidad es lts/seg, su fórmula es:

$$Q_m = \frac{P_f * \text{dotación}(d)}{86400 \text{ s/día}}$$

Donde:

Qm = Consumo Promedio Diario (l/s).

Pf = Población Futura (Hab)

D = Dotación (lt/Hab/día)

- **Consumo máximo diario (Qmd)**

Se le conoce como el día donde se consume más agua dentro de un año, se trabaja con un coeficiente de variación de 1.3.

$$Q_{md} = 1.3 * Q_m$$

- **Consumo máximo horario (Qmh)**

Es la hora donde se consume más por parte de los habitantes de una población durante el día que se consumió más dentro de un año, se trabaja con un coeficiente de variación de 1.5.

$$Q_{mh} = 1.5 * Q_m$$

- **Caudal de aforo**

El aforo es la operación de medición del volumen de agua en un tiempo determinado. Esto es el caudal que pasa por una sección de un curso de agua.

$$\mathbf{Q_{aforo} = 1.55 \text{ l/sg.}}$$

e) **Caudal**

Es un flujo que para determinar su cantidad tendrá que ser calculado, este flujo por donde valla pasa por un área con una unidad de tiempo, se le reconoce frecuentemente como el flujo volumen o volumétrico.

$$\mathbf{Q = \frac{V}{t}}$$

Donde:

Q: Caudal (l/s).

V: Volumen del recipiente en litro.

t: Tiempo promedio en sg.

Tabla 3:Determinación de Qmd para el diseño

Rango	Qmd (Real)	Se diseña con:
1	< de 0.50 l/s	0,50 l/s
2	0,50 l/s hasta 1,0 l/s	1,0 l/s
3	> De 1,0 l/s	1,5 l/s

Fuente: RM-192-2018 Vivienda.

f) Volumen

Se puntualiza como el espacio que ha sido ocupado por un determinado cuerpo, teniendo como unidad el m³. En la vida cotidiana se usa en litros y es aceptable, para el volumen de un diseño muchas veces son determinados gracias a las normativas vigentes.¹⁶

g) Velocidad

Se dice de la distancia que recorre y siempre dependerá del tiempo en que lo hace, esta dependerá de los desniveles de los tramos y de los diámetros de la tubería.

h) Presión

Se dice de la magnitud que involucra la energía con una superficie requerida sobre la que se ejerce. Es la fuerza que se le aplica a cualquier unidad de superficie, en las normativas vigentes o manuales indica la presión máxima de la tubería que se halla diseñado.¹⁷

Tabla 4: Clases de tubería en base a su presión

Clase	Presión máxima de prueba (m)	Presión máxima de trabajo (m)
5	50	35
7.5	75	50
10	100	70
15	150	100

Fuente: RM. N° 192 – 2018 – Vivienda

i) Diámetro

Según Rangel¹⁷, es el que se aplica a la tubería en el tramo de la línea de conducción, aducción, redes. Y dependerá mucho de los cálculos teniéndose en cuenta que, al realizar el diseño, se tiene que diseñar con el diámetro interno de la tubería.

Tabla 5: Características de la tubería

Diámetro exterior		Longitud		Clase 10	
Nominal (Pulg)	Real (mm)	Total (metros)	Útil (metros)	Espesor (mm)	Peso (Kg x tub.)
½	21.0	5.00	4.97	1.8	0.841
¾	26.5	5.00	4.96	1.8	1.082
1	33.0	5.00	4.96	1.8	1.365
1 ¼	42.0	5.00	4.96	2.0	1.943
1 ½	48.0	5.00	4.96	2.3	2.554
2	60.0	5.00	4.95	2.9	4.021

Fuente: Pavco

2.2.6. Componentes del sistema de abastecimiento de agua potable

2.2.6.1. Cámara de captación

Agüero¹⁸ indica, que está construida en un manantial ubicado en la parte alta del centro poblado, con dimensiones mínimas y de construcción sencilla para proteger adecuadamente el agua contra la contaminación causada por la presencia de agentes externos.

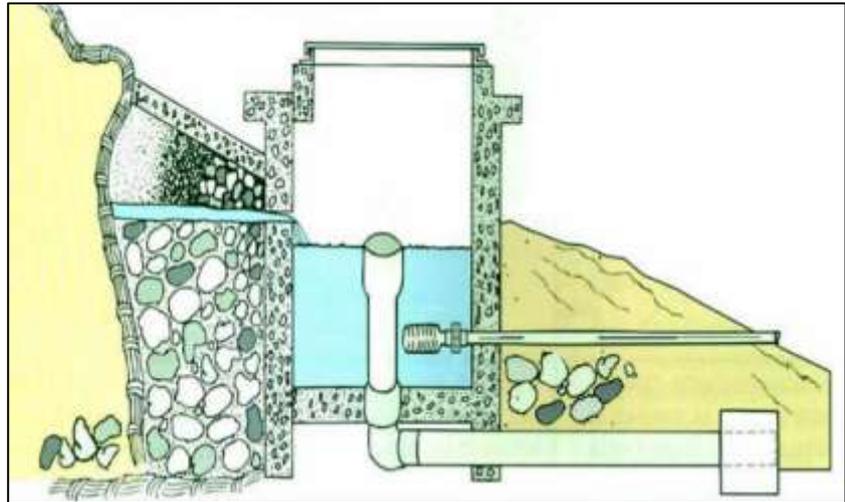


Figura N°5: Captación de manantial

2.2.6.2. Tipos de captación

a) Captación manantial de ladera

Acosta¹⁹, indica que es la estructura donde el agua fluye desde un estrato el cual está determinado por arena y grava, gracias a un material impermeable aflora, teniendo en cuenta que este material tiene una pendiente mínima 2%.

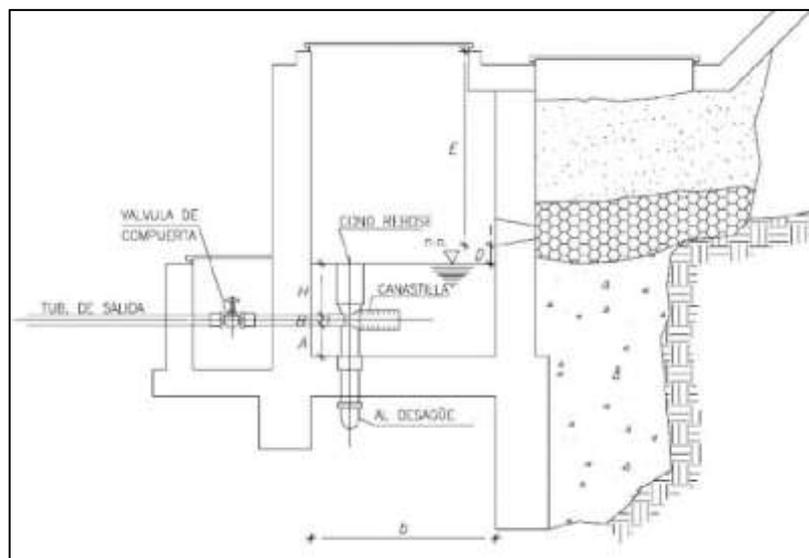


Figura N°6: Captación de manantial tipo ladera
Fuente: Guía de orientación en Saneamiento Básico

b) Captación manantial de fondo

Acosta¹⁹ indica que es la estructura donde el agua fluye a través de una energía el cual lleva el flujo hacia la superficie, todo ello se puede explorar a través de la estratigrafía, se tiene que ejecutar esta captación en lugares con mucho espacio.

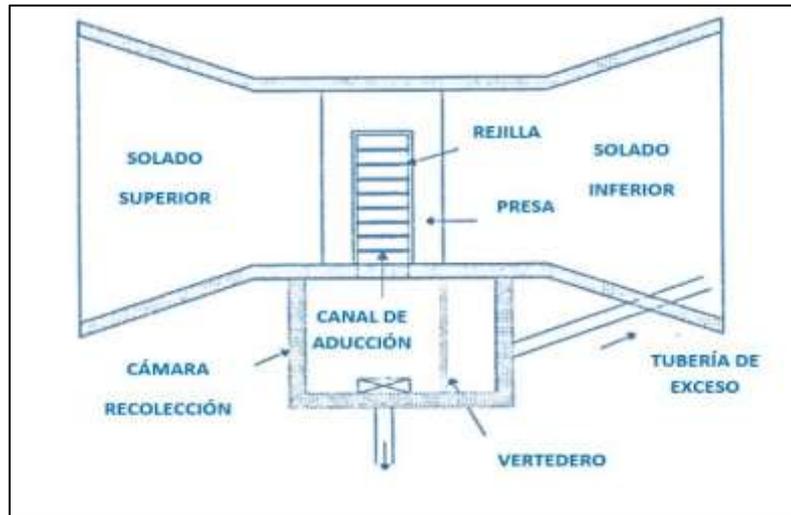


Figura N°7: Captación de manantial tipo ladera
Fuente: Guía de orientación en Saneamiento Básico

c) Caudal

Según Lam²⁰; la define como el volumen que fluye por la tubería por unidad de tiempo.

Cantidad de agua: La cantidad de agua que se debe disponer la fuente, tiene que ser la necesaria para satisfacer la demanda presente y futura en el día de máximo consumo para la comunidad.²¹

Método Volumétrico: Consiste en tomar el tiempo que demora en llenarse un recipiente de volumen conocido¹⁸.

2.2.6.3.Línea de conducción

Miglio²² define, que la línea de conducción como un sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad es el conjunto de tuberías, válvulas, accesorios, estructuras y obras de arte encargados de la conducción del agua desde la captación hasta el reservorio, aprovechándola carga estática existente. Debe utilizarse al máximo la energía disponible para conducir el gasto deseado, lo que en la mayoría de los casos nos llevara a la selección del diámetro mínimo que permita presiones iguales o menores a la resistencia física que el material de la tubería soporte.

a) Tipos de líneas de conducción

- Conducción por bombeo

Se le dará un impulso o una energía al agua que va por la tubería en caso de que la captación sea de menor altura que el reservorio.

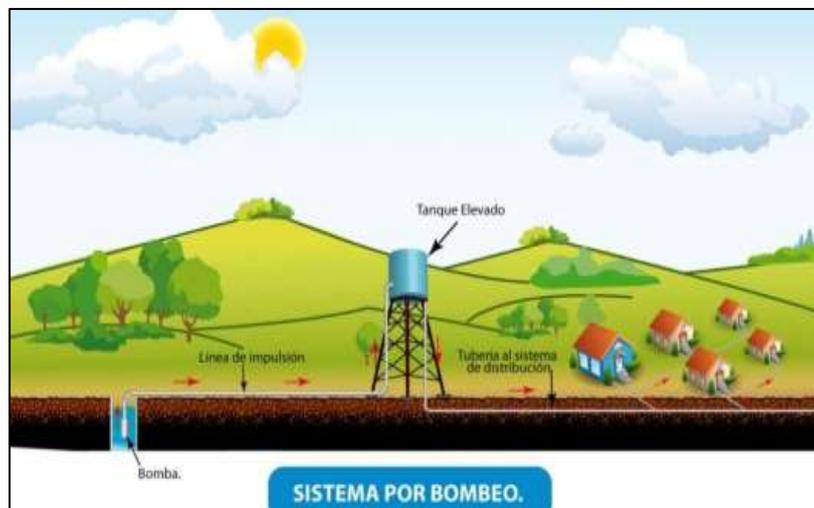


Figura N°8: Conducción por bombeo

- **Conducción por gravedad**

Es diferente a la anterior ya que la fuente donde está ubicada la captación tiene mayor altura a la del reservorio, y el agua transcenderá por gravedad siempre y cuando se verifique las presiones, y sea calculada diámetro de tubería a utilizar con su respectivo caudal.



Figura N°9: Conducción por gravedad

- **Clases de Tuberías**

Para la mayoría de los proyectos de abastecimiento de agua potable en zonas rurales se utilizan de PVC ya que es un material económico, flexible, durable, de poco peso además de fácil transporte e instalación. Según Agüero¹⁴, el diámetro seleccionado deberá tener la capacidad para conducir el caudal de diseño con las velocidades comprendida entre 0.6 m/s y 3.0m/s; y las pérdidas de carga que deben de ser menores o igual a la carga disponible.

2.2.7. Estructuras complementarias

Según Fragoso²³, considera como estructuras complementarias a:

- **Válvula de aire:** Es necesario instalar válvulas que pueden ser manuales o automáticas. Debido a su costo de las válvulas automáticas, en la mayoría de las líneas de conducción se utilizan válvulas de compuerta con sus respectivos accesorios que requieren para ser operadas periódicamente.
- **Válvula de purga:** Los sedimentos acumulados en los puntos bajos de la línea de conducción, provocan la reducción del área de flujo del agua, siendo necesario instalar válvulas de purga que permitan periódicamente la limpieza de tramos de tuberías.
- **Cámaras rompe presión:** Cuando existe mucho desnivel entre captación y algunos puntos de línea de conducción, pueden generarse presiones superiores a la máxima que puede soportar una tubería. En esta situación, es necesario la construcción de cámaras rompe presión que permitan disipar la energía y reducir la presión relativa a cero (presión atmosférica), con la finalidad de evitar daños en la tubería.²³
- **Línea de Gradiente hidráulica:** Agüero¹⁸, menciona que la línea gradiente hidráulica (L.G.H) indica la presión de agua a lo largo de la tubería bajo condiciones de operación. d. Velocidad Es la velocidad de circulación del agua en las tuberías ejerciendo presión en ella.
- **Presión:** Es la presión que ejerce el agua por la cantidad gravitacional contenida en el agua.¹⁸

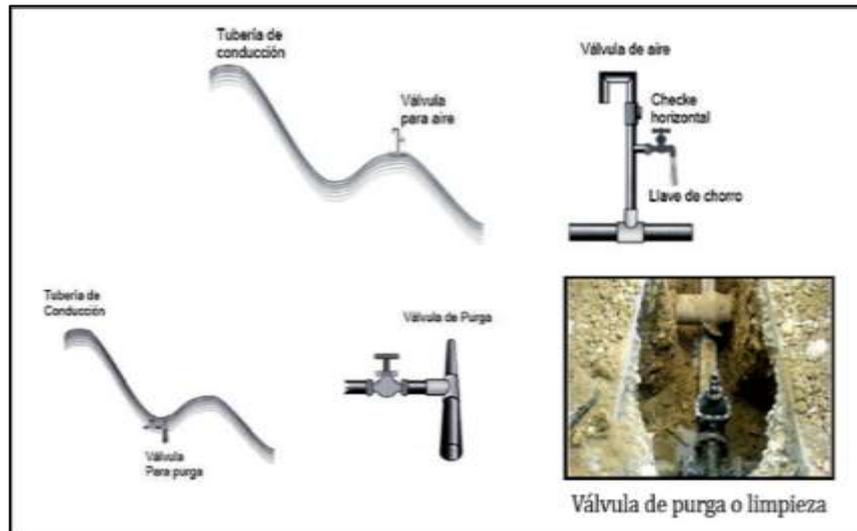


Figura N°10: Válvula de aire y de purga

Fuente: USAID 2016, p.26

2.2.7.1. Reservoirio

Según Santi²⁴, es un lugar donde se almacena y queda depositada el agua, en esta estructura se tendrá realizar el tratamiento por cloración, luego esta agua se transporta por la línea de aducción hacia las redes de distribución.

a) Tipos de reservorios

- Reservorios elevados

Esta estructura es hecha en su mayoría en torres, columnas y se diseñan de manera cilíndricas, esféricas, se aplica cuando el reservorio necesita de energía para que el agua llegue a las viviendas sin problemas²⁴



Figura N°11: Reservorio elevado

- **Reservorios apoyados**

Esta estructura tiene dos formas en particular una es circular y la otra rectangular y son ejecutadas encima de la superficie del terreno, mayormente es utilizado en zonas rurales de forma rectangular²⁶.



Figura N°12: Reservorio apoyado

- **Reservorios enterrados**

A esta estructura también se le llama cisterna ya que se encuentra enterrada y en su mayoría son de forma rectangular, esta estructura es muy favorable porque el agua se conserva así halla variaciones de temperatura²⁴.



Figura N°13: Reservorio enterrado

2.2.7.2.Línea de aducción

García²⁵ indica, que 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.

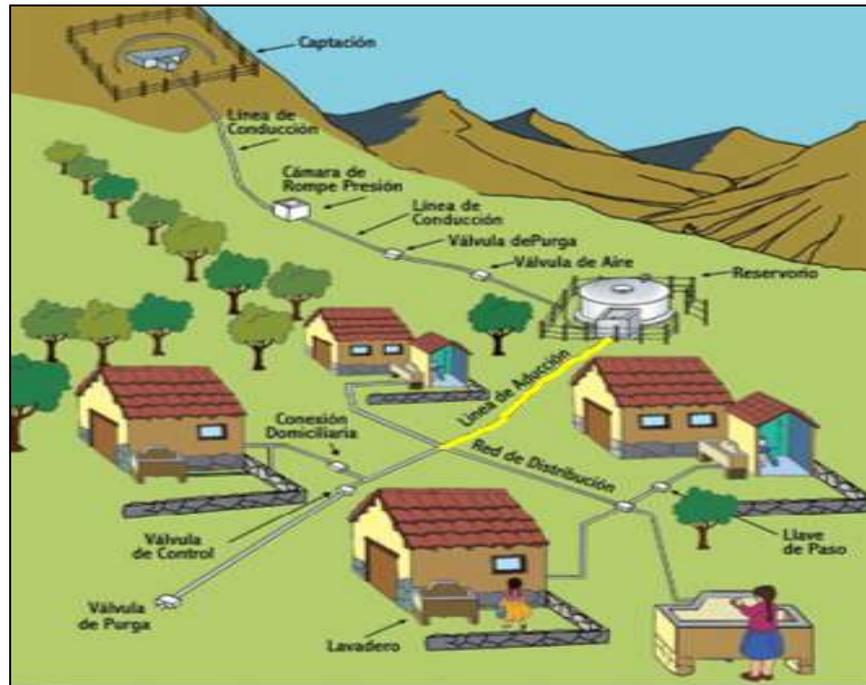


Figura N°14: Línea de aducción

Fuente: Manual de operación y mantenimiento

2.2.7.3. Redes de distribución

La red de distribución es el conjunto de tuberías de diferentes diámetros, válvulas, grifos y demás accesorios cuyo origen está en el punto de entrada al pueblo y que se desarrolla por todas las calles de la población. Para el diseño de la red de distribución es necesario definir la ubicación tentativa del reservorio de almacenamiento con la finalidad de suministrar el agua en cantidad y presión adecuada a todos los puntos de la red. Las cantidades de agua se han definido en base a las dotaciones y en el diseño se contempla las condiciones más desfavorables, para lo cual se analizaron las variaciones de consumo, considerando en el diseño de la red el consumo máximo horario (Qmh).²⁶

- **Velocidades permisibles**

Para la red de distribución se debe cumplir lo siguiente: La velocidad mínima no debe ser menor de 0,60 m/s. No puede ser inferior a 0,30 m/s. La velocidad máxima admisible debe ser de 3 m/s.

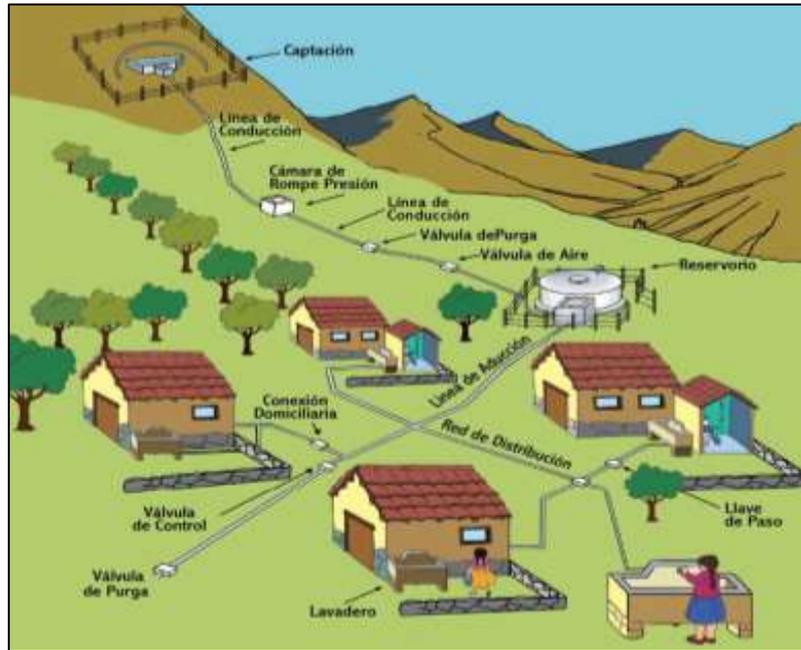


Figura N°15: Red de distribución

Fuente: Manual de operación y mantenimiento

a) Tipos de redes

- **Sistema abierto o ramificado**

- Este sistema es aplicado cuando las viviendas se encuentran dispersas y se dificulta las conexiones o cuando el terreno es muy accidentado, se encuentra compuesta por ramales.

- **Sistema cerrado o reticulado**

Es aquel sistema que interconecta todas las viviendas, se crea un mallado o circuito cerrado interconectando las tuberías, este sistema es estable y eficaz.

- **Sistemas mixtos**

En las redes malladas pueden derivarse subsistemas ramificados, participa de las ventajas e inconvenientes de ambos sistemas, se le puede aplicar un sistema abierto y cerrado conectado.

Componentes

- a) **Válvula de control:** Se instala en la red de distribución, ayuda para graduar el caudal del líquido por secciones y para desarrollar la labor de conservación y restauración.
- b) **Válvula de paso:** Ayuda para examinar y organizar la entrada del líquido a la casa y para la conservación y restauración.
- c) **Válvula de purga:** Se ubica en los trazos más pequeños del campo que sigue todo el tramo de conducción. Sirve para descartar el lodo o arenilla que se amontona en el proceso del conducto.²³

Tabla 6: Componentes de la línea de aducción y red de distribución

Parte componente	Características
Tuberías	Tienen como función distribuir el agua. Pueden ser de PVC, HDPE (polietileno), hierro galvanizado, entre otros.
Accesorios	Utilizados para los cambios de dirección o para el control del flujo (codos de 90°, 45°, tees, reducciones, válvulas de compuerta o de mariposa).
Pases aéreos (en aducción)	Según el recorrido que tenga la línea de aducción podrían requerirse pases aéreos por ríos o quebradas.
Cámaras rompe presión	Son estructuras hidráulicas destinadas a reducir la presión en la línea de aducción y/o red de distribución.
Válvulas de control	Permiten el paso o cierre del flujo, así como también permiten regular o limitar el caudal de circulación (véase punto 1.1.4.1).
Válvulas de aire	Empleadas para expulsar el aire que se acumula en la red (véase punto 1.1.4.1).
Válvulas de purga	Empleadas para realizar periódicamente la limpieza en tramos de la red (véase punto 1.1.4.1).

Fuente: RM-192-2018 Vivienda.

2.2.7.4. Conexiones domiciliarias

Según (Manual de operación y mantenimiento)²⁶, la conexión domiciliaria de agua potable tiene como fin regular el ingreso de agua potable a una vivienda. Ésta se ubicará entre la tubería de la red de distribución de agua potable y la caja de registro.



Figura N°16: Red de distribución

Fuente: Manual de operación y mantenimiento

2.2.8. Diseño

Según Méndez²⁷, el diseño del proyecto es el proceso de elaboración de la propuesta de trabajo de acuerdo a pautas y procedimientos sistemáticos como ya se mencionó, un buen diseño debe identificar a los beneficiarios y actores claves; establecer un diagnóstico de la situación problema; definir estrategias posibles para enfrentarla y la justificación de la estrategia asumida; objetivos del proyecto (generales y específicos); resultados o productos esperados y actividades y recursos mínimos necesarios. Al mismo tiempo, la propuesta o diseño debe contemplar la definición de indicadores para realizar el seguimiento y verificación de los resultados que se obtienen, y establecer los factores externos que garantizan su factibilidad y éxito.

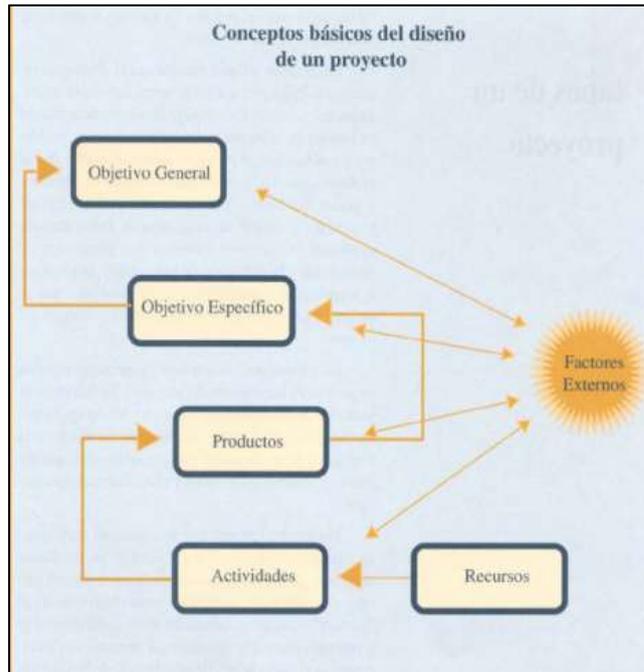


Figura N°17: Organizador de conceptos básicos del diseño de un proyecto

2.2.9. Calidad de vida

Según Campbell²⁸, la calidad de vida se traduce en términos de presencia o ausencia de satisfacción vital subjetiva y de presencia o ausencia de indicadores estándar, objetivos, de lo que en general las personas consideran que determina una “buena vida”, que, habitualmente, son condiciones necesarias, aunque no suficientes para la citada valoración subjetiva.

2.2.10. Condición sanitaria

Según Ruiz²⁹, las condiciones sanitarias están referidas a las cualidades, características definidas referida a las condiciones higiénicas de una vivienda.

2.2.10.1. Factores causales que afectan la condición sanitaria

Según el Ministerio de economía y finanzas, los factores causales identificados son los siguientes:

- Infraestructura de saneamiento mal utilizada, deteriorada o inexistente.
- Pobre o nula gestión del servicio.
- Escasez o no disponibilidad de fuentes de abastecimiento de agua.
- Contaminación de fuentes.
- Ausencia de gestores de los servicios.
- Inversión en infraestructura sin sostenibilidad (agua en cantidad y calidad adecuadas)

2.2.10.2. Factores a tomar en cuenta para la mejora de la condición sanitaria.

a) Calidad del servicio de agua potable

Según la (OMS)³⁰, la calidad del agua potable es preocupación de países en desarrollo y desarrollados, 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.

b) Cantidad del servicio de agua potable.

Es la cantidad de agua que brota desde el sub suelo en un manantial, para ser transportado hacia la población mediante tuberías satisfaciendo lo mínimo a la población.

c) Continuidad del servicio de agua potable.

Se define como el servicio que dispone el agua durante un tiempo, siempre dependerá del clima en el que se encuentre la zona, muchas de las veces en zonas rurales son muy importante que exista la lluvia muy a menudo para que así no tengan problemas de consumo de agua durante el año.³¹

d) Cobertura del servicio de agua potable.

Según (Instituto Nacional de Estadística e Informática)³², en el año móvil febrero 2017-enero 2018, el 10,6% de la población total del país, no accede a agua por red pública, se abastecen por camión- cisterna (1,2%), pozo (2,0%), río, acequia, manantial (4,0%) y otros (3,3%).

2.2.11. Estudio de topografía

Según Arango³³, es aquel estudio que determina los puntos de un terreno, por medio de la recolección de datos, dados por un procesamiento de las partes físicas de geoide, que determinará el tipo de terreno con la cual un se pueda trabajar, donde nos tendrá que dar una superficie plana horizontal.

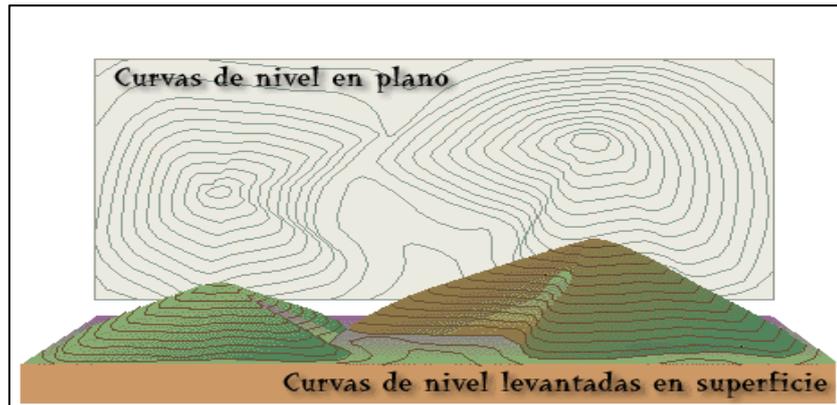


Figura N°18: Curvas de nivel

2.2.12. Estudio de mecánica de suelos

Según Pinedo³⁴, es aquel estudio que podrá evaluar las propiedades de un suelo por donde se ejecutara el proyecto, por donde se trasladaran las tuberías, gracias a ello podremos identificar el tipo de suelo que tenemos y su respectiva característica donde nos proyectara su deformación y resistencia para así se pueda aplicar diseños de cimentación.

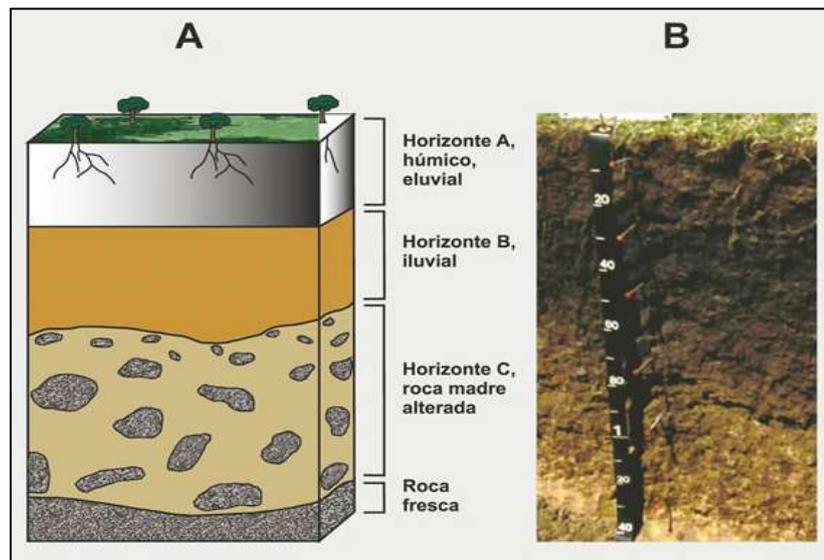


Figura N°19: Perfil estratigráfico

2.3. Hipótesis

No se aplica porque es una investigación descriptiva.

2.4. Variables

Cuadro 1: Variables

VARIABLE	TÉCNICA	INSTRUMENTO	TIPO DE INVESTIGACIÓN
Sistema de abastecimiento de agua potable	Observación	Ficha técnica	No experimental
Mejora de la condición sanitaria	Encuesta	Cuestionario	Básico

Fuente: Elaboración propia (2021)

III. Metodología

3.1. Tipo y nivel de la investigación

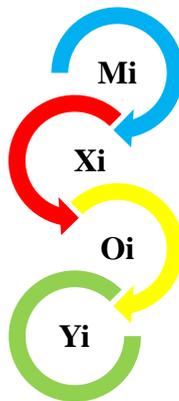
El presente proyecto en cuanto a su tipo de investigación se encarga de agrupar todas las condiciones metodológicas de una investigación de tipo descriptivo aplicativo (se describe los parámetros de diseño) del sistema de abastecimiento de agua potable basándonos en estudios de ingeniería. También es de tipo cuantitativo (se cuantifica las variables de diseño).

En cuanto a los niveles de investigación, nuestro diseño es de tipo personalizada y cualitativo (se usó magnitudes numéricas que fueron tratadas mediante herramientas del campo de la estadística).

3.2. Diseño de la investigación

Su diseño es no experimental (no se ejecuta) y no se recurrió a laboratorio para su evaluación y estudio; y de corte transversal (se lleva a cabo en un determinado periodo de tiempo). El diseño se realizará teniendo en cuenta la siguiente estructura:

Gráfico 01: Esquema de la estructura de la investigación



Fuente: Elaboración propia (2021)

Donde:

Mi (muestra): Sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío de Florida, distrito de Cabana, provincia de Pallasca, región Áncash.

Xi: Diseño del Sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío de Florida, distrito de Cabana, provincia de Pallasca, región Áncash.

Oi: Resultados.

Yi: Mejora en la condición sanitaria de la población del Caserío de Florida.

3.3. Población y muestra

La población del diseño del proyecto estará conformada por todos los sistemas de abastecimiento de agua potable en zonas rurales.

La muestra está comprendida por el sistema de abastecimiento de agua potable del Caserío de la Florida, que pertenece al Distrito de Cabana, Provincia de Pallasca, región Áncash - 2020.

3.4. Definición y operacionalización de variables

Cuadro 2: Cuadro de operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de dimensión
(Variable Independiente) SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	Según González, este sistema de abastecimiento de agua permite conducir el agua potable desde su inicio (manantial) hasta el conducto de una vivienda de cada caserío.	Se realizará el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Florida, haciendo uso de las normas del RNE que abarque desde la captación hasta la red de distribución.	Captación	-Caudal - Diámetro - Pendiente	Nominal
			Linea de conducción	-Presión - Diámetro - Tipo de tubería - Velocidad	Nominal
			Reservorio	-Tipo - Volumen	Nominal
			Linea de aducción	- Presión - Velocidad	Nominal

				- Diámetro	
				- Tipo de tubería	
				- Presión	
				- Velocidad	Nominal
			Red de	- Diámetro	
			distribución	- Pendiente	
		Se obtendrá información	Cobertura de	¿Cuántas viviendas	
	Según Ruiz, las condiciones	mediante unas fichas	agua	serán beneficiadas	Nominal
	sanitarias están referidas a las	técnicas de		con el agua potable?	
(Variable dependiente)	calidades, características	encuesta aplicadas a la	Cantidad de agua	¿Cuál es el caudal del	Nominal
CONDICIÓN SANITARIA	definidas referidas a las	población		agua?	
	condiciones higiénicas de una	para tener	Continuidad del	¿Cuánto es el tiempo	
	vivienda.	información y luego ser	servicio	de abastecimiento de	Nominal
		analizada.		agua?	

Calidad de agua	¿Cuáles son los parámetros de calidad?	Nominal
-----------------	--	---------

Fuente: Elaboración propia (2021)

3.5. Técnicas e instrumentos

3.5.1. Técnicas

Para dar inicio a la investigación se realizarán visitas al caserío de Florida, donde se recolectará información de datos respectivos a la población utilizando la observación directa, mediciones, fichas técnicas, entrevistas, datos geográficos, padrones y encuestas, con lo cual se podrá obtener información del estado actual del abastecimiento de agua, así como también de la condición sanitaria del caserío. También se llevará a cabo análisis de muestras in situ como análisis químico del agua, el estudio de mecánica de suelos, por medio de calicatas, estudio topográfico y estudio de impacto ambiental.

3.5.2. Instrumentos

a) Encuestas

Son un listado de preguntas elaboradas por el mismo investigador para la recolección y posterior evaluación del estado actual del abastecimiento de agua y de las condiciones sanitarias de la población.

b) Fichas Técnicas

Son formatos que especifican datos generales de la situación actual del abastecimiento del agua en el caserío La Florida, que se recopilarán en la visita de campo.

c) Protocolos

Se determinará y analizará el estudio del estado físico, químico y microbiológico del agua, el estudio de mecánica de suelos en el lugar que

será la captación, la línea de conducción, reservorio y red de distribución, el estudio topográfico y el estudio de impacto ambiental.

3.6. Plan de análisis

Para el análisis de los datos se tendrá en cuenta:

- Visita y reconocimiento del lugar proyectado en este caso el caserío de La Florida.
- Identificación la zona de afloramiento donde se hará la cámara de captación.
- Identificación del recorrido desde la cámara de captación hasta el reservorio apoyado.
- El levantamiento topográfico con estación total y GPS, estudio de agua y estudio de suelos.
- Determinar los cálculos en gabinete para el diseño del sistema de agua potable teniendo en cuenta las normas del Reglamento Nacional de Edificaciones.

3.7. Matriz de consistencia

Cuadro 3: Cuadro de matriz de consistencia

“DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA MEJORA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CASERÍO DE FLORIDA, DISTRITO CABANA, PROVINCIA PALLASCA, REGIÓN ANCASH, MARZO 2020”				
PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	METODOLOGÍA	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
<p>Caracterización del problema</p> <p>UNICEF, ha estimado que 1 de cada 3 personas o 2.200 millones de personas en todo el mundo carecen de agua potable. En 2017, el 71% de la población mundial utilizó servicios de agua potable gestionados de forma segura. La cobertura fue menor en las zonas rurales (53%) que en las urbanas (85%).</p> <p>Según Peñaranda, “en las zonas rurales son siete personas que acceden al agua no</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Desarrollar el diseño de abastecimiento de agua potable para la mejora de la calidad de vida en cuanto a sus condiciones sanitarias del caserío de Florida, distrito de Cabana, provincia de Pallasca, región de Áncash – 2020.</p>	<p>El agua</p> <p>Agua potable</p> <p>Calidad del agua</p> <p>Cantidad de agua</p> <p>Período de diseño</p> <p>Población</p> <p>Dotación</p> <p>Variaciones Periódicas</p> <p>Abastecimiento de agua potable</p> <p>Sistemas de abastecimiento de agua potable</p>	<p>El presente proyecto en cuanto a su tipo de investigación se encarga de agrupar todas las condiciones metodológicas de una investigación de tipo descriptivo aplicativo (se describe los parámetros de diseño) del sistema de abastecimiento de agua potable basándonos en estudios de ingeniería como la evaluación y propuesta de diseño y estructuras hidráulicas y su influencia en la eficiencia hídrica en canales. También es de tipo cuantitativo (se cuantifica las variables de diseño). Su diseño es no experimental (no se ejecuta) y no se</p>	<ol style="list-style-type: none"> UNICEF. [sitio web]. El informe del Programa Conjunto de monitoreo Progress on drinking water, sanitation and hygiene: Special focus on inequalities, 2000-2017. [citado 2021 Marzo 21]. Disponible en: https://data.unicef.org/resources/progress-drinking-water-sanitation-hygiene-2019/ Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. La política multisectorial en saneamiento y su contribución a la inclusión social. [Internet]. 2018 octubre PERÚ. Disponible en: http://www.midis.gob.pe/conectandofuturos/

<p>potable por cada persona que accede a agua potable”</p> <p>El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, ha estimado que 3.4 millones de peruanos no tienen acceso a agua potable y 8.1 millones sin alcantarillado. Solo el 47% de hogares accede a agua segura en el área urbana y 1.7% en el área rural. Y el 88% de las EDA (enfermedades diarreicas agudas), son producto de un abastecimiento de agua insalubre y de un saneamiento y una higiene deficiente</p> <p>Enunciado del problema</p> <p>¿En qué medida el diseño de abastecimiento de agua potable proyectado mejorará la calidad de vida de los pobladores del caserío de Florida, en cuanto a sus condiciones sanitarias – 2021?</p>	<p>Objetivos específicos:</p> <p>Desarrollar el diseño de abastecimiento de agua del caserío de Florida, distrito de Cabana, provincia de Pallasca, región de Áncash – 2020.</p> <p>Establecer el sistema de agua potable para la población del caserío de Florida, distrito de Cabana, provincia de Pallasca, región de Áncash – 2020.</p> <p>Mejorar la calidad de vida en cuanto a sus condiciones sanitarias del caserío de Florida, distrito de Cabana, provincia de Pallasca, región de Áncash – 2020.</p>	<p>Componentes de un abastecimiento de agua potable</p> <p>Captación</p> <p>Línea de conducción</p> <p>Reservorio</p> <p>Línea de aducción</p> <p>Redes de distribución</p> <p>Conexiones domiciliarias</p> <p>Topografía</p> <p>Estudio de mecánica de suelos</p> <p>Calidad de vida</p> <p>Condiciones sanitarias</p>	<p>recurrió a laboratorio para su evaluación y estudio; y de corte transversal (se lleva a cabo en un determinado periodo de tiempo).</p> <p>El universo y muestra está comprendida por el sistema de abastecimiento de agua potable del Caserío de la Florida, que pertenece al Distrito de Cabana, Provincia de Pallasca, región Áncash.</p> <p>Definición y Operacionalización de las Variables Técnicas e Instrumentos Plan de Análisis Matriz de consistencia Principios éticos.</p>	<p>wp-content/uploads/2018/11/Javier-Piqu%C3%A9_Ministro_MVCS.pdf</p> <p>3. González T. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y disposición de excretas de la población del corregimiento de monterrey, municipio de Simití, departamento de bolívar, proponiendo soluciones integrales al mejoramiento de los sistemas y la salud de la comunidad [Tesis para optar título profesional]Bogotá: Universidad Javeriana,2013[citado el 20 de marzo 2021]. Disponible en: https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/12488/GonzalezScancellaterry2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y</p>
---	---	---	---	--

Fuente: Elaboración propia (2021)

3.8. Principios éticos

a) Ética para inicio del diseño.

Llegar al lugar de proyección mostrando responsabilidad y respeto con las autoridades y población en general, hacer conocer los objetivos de nuestro proyecto de investigación. Posterior a ello evaluar visualmente donde sería el inicio y final del diseño de abastecimiento (desde la captación hasta sus redes de distribución).

b) Ética de la recolección de datos.

Ser responsables, honestos y respetuosos al recolectar los datos para el desarrollo del diseño del sistema, para que así el proceso de análisis y cálculos sean auténticos y con ello sea innovador y útil para con la sociedad.

c) Ética para la solución de los resultados.

Los resultados nos llevaron a tener datos certeros que se emplearán de manera real y confiable en el proyecto, para tener un diseño de calidad para el buen funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua potable.

d) Ética ambiental.

Se tendrá en cuenta el impacto ambiental que ocasionaría el proyecto de investigación y se le hablará a la población para su conocimiento.

Para la presente investigación se consultó con revistas, artículos, trabajos de investigación, textos y/o documentos relacionados al proyecto de investigación, respetando y reconociendo a cada autor en las diferentes referencias bibliográficas, además de tener en cuenta la respectiva originalidad y veracidad en el proyecto de investigación.

IV. Resultados

4.1. Resultados

- **Resultado del primer objetivo específico. - Realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío La Florida, distrito de Cabana, provincia de Pallasca, región Áncash – 2021.**

A. Se estableció por un sistema de agua potable por gravedad en lo cual transportará el agua desde la captación hasta llegar a los domicilios de cada vivienda del caserío de La Florida. En la zona de afloramiento de agua, de la vertiente del sector de LICHICOCHA. Los detalles estructurales, hidráulicos se indican en los planos respectivos. El sistema de abastecimiento de agua potable diseñado para el caserío de La Florida en cuanto al diseño de la cámara de captación tienen las siguientes características que se puede apreciar en el siguiente Cuadro

Cuadro 4: Cuadro de Características de la cámara de captación

CAPTACIÓN		
N°	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
1	Tipo de captación	ladera
2	Caudal máximo aforo	1.55 lt/s
3	Gasto máx. diario	0.46 lt/s
4	Ancho de la pantalla	1 m

5	Nº de orificios de la pantalla	3
6	Diámetro de entrada	2 pulg. = 0.05 cm
7	Distancia entre el lugar de afloramiento y la captación	1.30 m
8	Altura húmeda	1 m
9	Dimensionamiento de la Canastilla(ranuras)	117
10	Longitud de la canastilla	40 cm
11	Largo de la ranura	7 mm
12	Ancho de la ranura	5 mm
13	Diámetro de la canastilla	4 pulg.
14	Diámetro de la Tubería de Rebose y Limpia	2 pulg.
15	Diámetro de tubería de salida	2 pulg.
16	Pendiente	1 %

Fuente: Elaboración propia (2021)

B. En cuanto a la línea de conducción; comprende desde la salida de la cámara de captación hasta el Reservorio apoyado. Los detalles estructurales, hidráulicos se indican en los planos respectivos y en el siguiente cuadro:

Cuadro 5: Cuadro de Características de la línea de conducción

LÍNEA DE CONDUCCIÓN					
DESCRIPCIÓN	Diámetro (Pulg)	Presión final (m)	Longitud (m)	Velocidad (m/seg)	Tipo de tubería
Desde la captación al reservorio	2	3.49	35.66	0.765	PVC C-10

Fuente: Elaboración propia (2021)

C. En cuanto al diseño del reservorio de almacenamiento de agua potable para el caserío de La Florida tiene las siguientes características. Tiene las siguientes características que se puede ver en el cuadro 03.

Cuadro 6: Cuadro de Características del reservorio

RESERVORIO	
DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
Volumen de reservorio	15.00 m ³
Tipo	Apoyado
Forma	Cuadrado
Longitud	3.60 m

Ancho	3.60 m
Altura del líquido (HL)	1.26 m
Volumen de reserva	5 m ³
Borde libre (BL)	0.50 m
Altura total del reservorio	1.76 m
Espesor de muro (tw)	0.20 m
Espesor de losa techo (hr)	0.15 m
Sobrecarga en la tapa	100 m ²

Fuente: Elaboración propia (2021)

D. En cuanto a la línea de aducción y la red de distribución será con diámetros variables de tubería PVC SAP- 63mm, 1 ½”, 1”, 3/4” y ½” de C-10. Las características se indican en el siguiente cuadro:

Cuadro 7:Características de la línea de aducción y red de distribución

TRAMO (m)	GASTO (l/sg)		LONGITUD (m)	DIÁMETRO teórico (Pulg.)	DIÁMETRO comercial (Pulg.)	VELOC. (m/sg)	PER.DE CARGA		COTA PIEZOMÉTRICA (msnm)		COTA DEL TERRENO (msnm)		PRESIÓN (m)		VERIFICACIÓN DE NORMA (PRESIONES)
	TRAMO	DISEÑO					Unit. Hf	Tramo Hf	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
LÍNEA DE ADUCCIÓN															
RES- C.R.P01		1.053	247.35	1.7	2.0	0.719	0.015	3.803	3,150.00	3146.20	3,150.00	3,110.00	0.00	36.20	OK
C.R.P 01 - C.R.P 02		1.053	202.12	0.75 1.7	2.0	0.719	0.015	3.108	3110.00	3106.89	3,110.00	3,068.00	0.00	38.89	OK
C.R.P 02 - C.R.P 03		1.053	381.58	1 1.7	2.0	0.719	0.015	5.867	3068.00	3062.13	3,068.00	3,022.00	0.00	40.13	OK
				0.75											
RAMAL PRINCIPAL															
CRP03-A		1.053	9.76	1.85	2.0	0.607	0.010	0.099	3,022.00	3021.90	3,022.00	3,020.00	0.00	1.90	OK
A-B		0.953	36.05	1.77	2.0	0.600	0.011	0.379	3,021.90	3021.52	3,020.00	3,012.00	1.90	9.52	OK
B-C		0.920	106.79	1.7	2.0	0.600	0.011	1.141	3,021.52	3020.38	3,012.00	2,988.00	9.52	32.38	OK
C-D		0.603	66.10	1.4	1.5	0.607	0.014	0.932	3,020.38	3019.45	2,988.00	2,982.00	32.38	37.45	OK

								2.552							
RAMAL SECUNDARIO 01															
D'-A'		0.587	236.59	1	1.0	0.608	0.014	3.398	3,019.45	3016.05	2,982.00	2,969.00	37.45	47.05	OK
A'-B'		0.587	169.83	1	1.0	0.685	0.019	3.261	3,016.05	3012.79	2,969.00	2,984.00	47.05	28.79	OK
B'-C'		0.587	148.56	1	1.0	0.608	0.014	2.134	3,012.79	3010.66	2,984.00	3,010.00	28.79	0.66	OK
C'-D'		0.587	88.46	1	1.0	0.608	0.014	1.270	3,010.66	3009.39	3,010.00	3,000.00	0.66	9.39	OK
D'-E'		0.587	41.89	1	1.0	0.804	0.028	1.188	3,009.39	3008.20	3,000.00	3,000.00	9.39	8.20	OK
E'-F'		0.587	86.00	1	1.0	0.804	0.028	2.438	3,008.20	3005.76	3,000.00	3,004.00	8.20	1.76	OK

F'-G'	0.587	272.08	1	1.0	0.608	0.014	3.907	3,005.76	3001.85	3,004.00	3,000.00	1.76	1.85	OK
G'-CRP 04	0.587	83.10	1.0	1.00	1.158	0.069	5.720	3,001.85	2996.13	3,000.00	2,977.00	1.85	19.13	OK
CRP04 - H'	0.587	11.26	1.0	1.00	1.158	0.069	0.775	2,977.00	2976.22	2,977.00	2,972.00	0.00	4.22	OK
H'-I'	0.587	101.85	1.0	1.00	1.158	0.069	7.010	2,976.22	2969.21	2,972.00	2,964.00	4.22	5.21	OK
I'-22	0.017	15.09	0.2	0.50	0.622	0.121	1.824	2,969.21	2967.39	2,964.00	2,962.00	5.21	5.39	OK
I'-J'	0.570	60.21	1.0	1.00	1.125	0.065	3.929	2,969.21	2965.29	2,964.00	2,959.00	5.21	6.29	OK
J'-24	0.017	20.69	0.2	0.50	0.601	0.111	2.300	2,965.29	2962.99	2,959.00	2,958	6.29	5.49	OK
J'-23	0.017	57.06	0.4	0.50	0.206	0.008	0.467	2,965.29	2964.82	2,959.00	2,956.00	6.29	8.82	OK
J' - K'	0.537	41.01	1.0	1.00	1.059	0.058	2.394	2,965.29	2962.89	2,959.00	2,939.00	6.29	23.89	OK
K'-25	0.017	33.46	0.2	0.50	0.622	0.121	4.044	2,965.29	2961.24	2,939.00	2,934.00	26.29	27.24	OK
K' - CRP05	0.520	21.05	1.0	1.00	1.026	0.055	1.159	2,965.29	2964.13	2,939.00	2,932.00	26.29	32.13	OK

CRP 05 - L'		0.520	51.34	1.0	1.00	1.026	0.055	2.827	2,932.00	2929.17	2,932.00	2,923.00	0.00	6.17	OK
L' - 26		0.017	6.48	0.2	0.50	0.822	0.239	1.546	2,929.17	2927.63	2,923.00	2,922.00	6.17	5.63	OK
L' - LL'		0.503	62.66	1.2	1.00	0.690	0.021	1.338	2,929.17	2927.84	2,923.00	2,922.50	6.17	5.34	OK
LL' - 27		0.017	6.47	0.2	0.50	0.601	0.111	0.719	2,927.84	2927.12	2,922.50	2,921.80	5.34	5.32	OK
LL' - M'		0.487	11.90	1.0	1.00	0.960	0.049	0.580	2,927.84	2927.26	2,922.50	2,921.30	5.34	5.96	OK
M' - 28		0.017	29.78	0.2	0.50	0.622	0.121	3.600	2,927.26	2923.66	2,921.30	2,918.00	5.96	5.66	OK
reserva de caudal		0.470													
RAMAL SECUNDARIO 02															
C-CRP 06		0.787	156.64	1.3	1.50	0.993	0.040	6.265	3,020.38	3014.12	2,988.00	2,970.00	32.38	44.12	OK
CRP 06 - AA		0.787	15.19	1.5	1.50	0.690	0.016	0.250	2,970.00	2969.75	2,970.00	2,964.50	0.00	5.25	OK
AA-4		0.017	14.61	0.2	0.50	0.622	0.121	1.766	2,969.75	2967.98	2,964.50	2,960.00	5.25	7.98	OK
AA-BB		0.770	36.99	1.5	0.50	0.675	0.016	0.586	2,969.75	2969.16	2,964.50	2,958.00	5.25	11.16	OK

BB-5	0.017	7.86	0.2	0.50	0.822	0.239	1.875	2,969.16	2967.29	2,958.00	2,956.00	11.16	11.29	OK
BB-CC	0.753	127.40	1.5	0.50	0.661	0.015	1.937	2,969.16	2967.23	2,958.00	2,948.00	11.16	19.23	OK
CC-6	0.017	7.44	0.2	0.50	0.822	0.239	1.775	2,967.23	2965.45	2,948.00	2,948.00	19.23	17.45	OK
CC-DD	0.737	56.90	1.5	1.50	0.646	0.015	0.830	2,967.23	2966.40	2,948.00	2,944.00	19.23	22.40	OK
DD-7	0.017	12.00	0.2	0.50	0.622	0.121	1.450	2,966.40	2964.95	2,944.00	2,944.00	22.40	20.95	OK
DD-8	0.017	8.00	0.2	0.50	0.622	0.121	0.967	2,966.40	2965.43	2,944.00	2,943.00	22.40	22.43	OK
DD-EE	0.703	18.50	1.5	1.50	0.617	0.013	0.248	2,966.40	2966.15	2,944.00	2,944.00	22.40	22.15	OK
EE-9	0.017	12.00	0.2	0.50	0.622	0.121	1.450	2,966.15	2964.70	2,944.00	2,944.00	22.15	20.70	OK
EE-FF	0.687	43.63	1.5	1.50	0.602	0.013	0.559	2,966.15	2965.59	2,944.00	2,941.00	22.15	24.59	OK
FF-GG	0.687	32.42	1.5	1.50	0.602	0.013	0.415	2,965.59	2965.18	2,941.00	2,943.00	24.59	22.18	OK
GG-HH	0.687	21.30	1.5	1.50	0.602	0.013	0.273	2,965.18	2964.90	2,943.00	2,943.50	22.18	21.40	OK

HH-II		0.687	29.24	1.5	1.50	0.602	0.013	0.375	2,964.90	2964.53	2,943.50	2,943.50	21.40	21.03	OK
II-10		0.017	10.26	0.2	0.50	0.622	0.121	1.240	2,964.53	2963.29	2,943.50	2,943.50	21.03	19.79	OK

II-11		0.017	27.84	0.2	0.50	0.622	0.121	3.365	2,964.53	2961.16	2,943.50	2,943.50	21.03	17.66	OK
II - JJ		0.653	41.67	1.4	1.50	0.658	0.016	0.681	2,964.53	2963.85	2,943.50	2,943.50	21.03	20.35	OK
JJ - 12	0.017	0.017	6.00	0.2	0.50	0.622	0.121	0.725	2,963.85	2963.12	2,943.50	2,942.00	20.35	21.12	OK
JJ-KK		0.637	110.38	1.4	1.50	0.641	0.016	1.720	2,963.85	2962.13	2,943.50	2,936.00	20.35	26.13	OK
KK-13		0.017	26.51	0.2	0.50	0.622	0.121	3.204	2,962.13	2958.92	2,936.00	2,936.00	26.13	22.92	OK
KK-LL		0.620	101.05	1.4	1.50	0.624	0.015	1.499	2,962.13	2960.63	2,936.00	2,928.00	26.13	32.63	OK
LL-14		0.017	9.18	0.2	0.50	0.622	0.121	1.110	2,960.63	2959.52	2,928.00	2,928.00	32.63	31.52	OK
LL-15		0.017	75.39	0.2	0.50	0.622	0.121	9.112	2,960.63	2951.52	2,928.00	2,927.00	32.63	24.52	OK
LL-CRP 07		0.587	41.13	1.4	1.50	0.635	0.016	0.657	2,960.63	2959.97	2,928.00	2,920.00	32.63	39.97	OK

CRP 07 - MM	0.587	102.96	1.2	1.50	0.765	0.025	2.588	2,928.00	2925.41	2,928.00	2,911.00	0.00	14.41	OK
MM - CRP 08	0.587	279.47	1.2	1.50	0.804	0.028	7.923	2,925.41	2917.49	2,911.00	2,870.00	14.41	47.49	OK
CRP 08 - NN	0.587	106.63	1.2	1.50	0.804	0.028	3.023	2,870.00	2866.98	2,870.00	2,848.00	0.00	18.98	OK
NN - CRP09	0.587	141.18	1.2	1.50	0.804	0.028	4.002	2,866.98	2862.98	2,848.00	2,820.00	18.98	42.98	OK

CRP 09 - ÑÑ		0.587	27.40	1.3	1.50	0.685	0.019	0.526	2.820.00	2819.47	2.820.00	2.814.00	0.00	5.47	OK
DISTRIBUCION 1															
ÑÑ - CRP 10	0.033	0.100	192.82	0.51	0.75	0.759	0.069	13.315	2,819.47	2806.16	2,814.00	2,770.00	5.47	36.16	OK
CRP 10 - CRP 11	0.033	0.100	265.20	0.51	0.75	0.759	0.069	18.314	2,770.00	2751.69	2,770.00	2,720.00	0.00	31.69	OK
CRP 11 - CRP 12	0.033	0.100	199.77	0.51	0.75	0.759	0.069	13.795	2,720.00	2706.20	2,720.00	2,670.00	0.00	36.20	OK
CRP 12 - AAA	0.033	0.100	123.87	0.56	0.75	0.629	0.044	5.427	2,670.00	2664.57	2,670.00	2,658.00	0.00	6.57	OK
AAA - BBB	0.033	0.100	15.56	0.56	0.75	0.629	0.044	0.682	2,664.57	2663.89	2,658.00	2,658.00	6.57	5.89	OK
BBB - 34	0.017	0.017	11.92	0.22	0.50	0.680	0.150	1.789	2,663.89	2662.10	2,658.00	2,657.00	5.89	5.10	OK
BBB - 35	0.017	0.017	194.50	0.22	0.50	0.680	0.150	29.186	2,663.89	2634.71	2,658.00	2,626.00	5.89	8.71	OK
DISTRIBUCION 2															
ÑÑ - CRP 13	0.083	0.100	315.69	0.57	0.75	0.607	0.040	12.689	2,819.47	2806.78	2,814.00	2,770.00	5.47	36.78	OK
CRP 13 - CRP 14		0.100	346.77	0.57	0.75	0.607	0.040	13.939	2,770.00	2756.06	2,770.00	2,720.00	0.00	36.06	OK
CRP 14 - A"		0.100	13.60	0.57	0.75	0.607	0.040	0.547	2,720.00	2719.45	2,720.00	2,710.00	0.00	9.45	OK
A" - 29		0.017	6.00	0.23	0.50	0.622	0.121	0.725	2,719.45	2718.73	2,710.00	2,712.00	9.45	6.73	OK
A" - 30		0.017	6.00	0.23	0.50	0.622	0.121	0.725	2,719.45	2718.73	2,710.00	2,713.00	9.45	5.73	OK
A" - B"	0.05	0.100	151.99	0.57	0.75	0.607	0.040	6.109	2,719.45	2713.34	2,710.00	2,676.00	9.45	37.34	OK
B" - 31		0.017	16.18	0.23	0.50	0.622	0.121	1.956	2,713.34	2711.39	2,676.00	2,674.00	37.34	37.39	OK
B" - CRP 15	0.033	0.100	9.18	0.56	0.75	0.629	0.044	0.402	2,713.34	2712.94	2,676.00	2,674.00	37.34	38.94	OK
CRP 15 - C"	0.033	0.100	63.37	0.56	0.75	0.629	0.044	2.776	2,674.00	2671.22	2,674.00	2,666.00	0.00	5.22	OK
C" - 32		0.017	6.90	0.23	0.50	0.622	0.121	0.834	2,671.22	2670.39	2,666.00	2,665.00	5.22	5.39	OK
C" - 33		0.017	6.90	0.23	0.50	0.622	0.121	0.834	2,671.22	2670.39	2,666.00	2,636.00	5.22	34.39	OK

RAMAL SECUNDARIO 03

A - AA''	0.100	0.100	234.74	0.56	0.75	0.63	0.044	10.284	3,021.90	3011.62	3,020.00	2,998.00	1.90	13.62	OK
AA''-BB''		0.100	72.22	0.55	0.75	0.65	0.048	3.454	3,011.62	3008.16	2,998.00	2,993.50	13.62	14.66	OK
BB'' - 16	0.017	0.017	35.71	0.23	0.50	0.622	0.121	4.316	3,008.16	3003.85	2,993.50	2,995.00	14.66	8.85	OK
BB'' - CC''	0.083	0.100	24.93	0.55	0.75	0.652	0.048	1.192	3,008.16	3006.97	2,993.50	2,991.00	14.66	15.97	OK
CC''-DD''	0.033	0.033	27.66	0.25	0.50	1.053	0.290	8.033	3,006.97	2998.94	2,991.00	2,988.00	15.97	10.94	OK
DD'' - 21	0.017	0.017	102.03	0.23	0.50	0.622	0.121	12.333	2,998.94	2986.60	2,988.00	2,970.00	10.94	16.60	OK
DD''- 20	0.017	0.017	8.09	0.23	0.50	0.622	0.121	0.978	2,998.94	2997.96	2,988.00	2,988.00	10.94	9.96	OK
CC''- EE''	0.050	0.100	11.16	0.56	0.75	0.629	0.044	0.489	3,006.97	3006.48	2,991.00	2,989.00	15.97	17.48	OK
EE'' - 19	0.017	0.017	7.10	0.23	0.50	0.622	0.121	0.858	3,006.48	3005.62	2,989.00	2,988.00	17.48	17.62	OK
EE'' - FF''	0.033	0.100	30.15	0.56	0.75	0.629	0.044	1.321	3,006.48	3005.16	2,989.00	2,983.00	17.48	22.16	OK
FF''-17	0.017	0.017	7.10	0.23	0.50	0.622	0.121	0.858	3,005.16	3004.30	2,983.00	2,981.00	22.16	23.30	OK

FF" - GG"	0.017	0.100	16.14	0.55	0.75	0.652	0.048	0.772	3,005.16	3004.39	2,983.00	2,981.00	22.16	23.39	OK
GG" - 18	0.017	0.017	9.10	0.23	0.50	0.622	0.121	1.100	3,004.39	3003.29	2,981.00	2,978.00	23.39	25.29	OK
RAMAL SECUNDARIO 04															
B - A*	0.033	0.100	33.07	0.55	0.75	0.652	0.048	1.582	3,021.52	3019.94	3,012.00	3,013.00	9.52	6.94	OK
A* -1	0.017	0.017	113.26	0.26	0.50	0.487	0.067	7.539	3,019.94	3012.40	3,013.00	3,006.00	6.94	6.40	OK
A* - 2	0.017	0.017	71.42	0.23	0.50	0.622	0.121	8.633	3,019.94	3011.31	3,013.00	2,996.00	6.94	15.31	OK
D- 3	0.017	0.017	15.10	0.23	0.50	0.622	0.121	1.825	3,019.45	3017.62	2,982.00	2,980.00	37.45	37.62	OK

- **Resultado del segundo objetivo específico. - Identificar y mejorar la condición sanitaria de la población del caserío La Florida, distrito de Cabana, provincia de Pallasca, región Áncash – 2021.**

El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable contará con una cámara de captación de ladera, con una línea de conducción con la que trasportará el agua hasta el reservorio de almacenamiento, seguidamente de una línea de aducción y al final una red de distribución que llevará el agua a cada domicilio del caserío para su abastecimiento de la población.

Encuesta para la mejora de la condición sanitaria:

- A. ¿Con el diseño del sistema de agua potable le sería más accesible conseguir el agua para su consumo?**

Cuadro 8: Encuesta sobre el diseño del sistema de agua potable

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	160	76%
NO	0	0%
NO OPINAN	50	24%
TOTAL	210	100%

Fuente: Elaboración propia 2021.

Interpretación:

En el cuadro se puede apreciar la cantidad de personas encuestadas en las cuales de los 210 habitantes el 76% de las personas que conforman un total de 160 respondieron que con el diseño le sería más accesible y menos tiempo en conseguir el agua, y el 24% conformado por 50 personas no opinan o no saben.

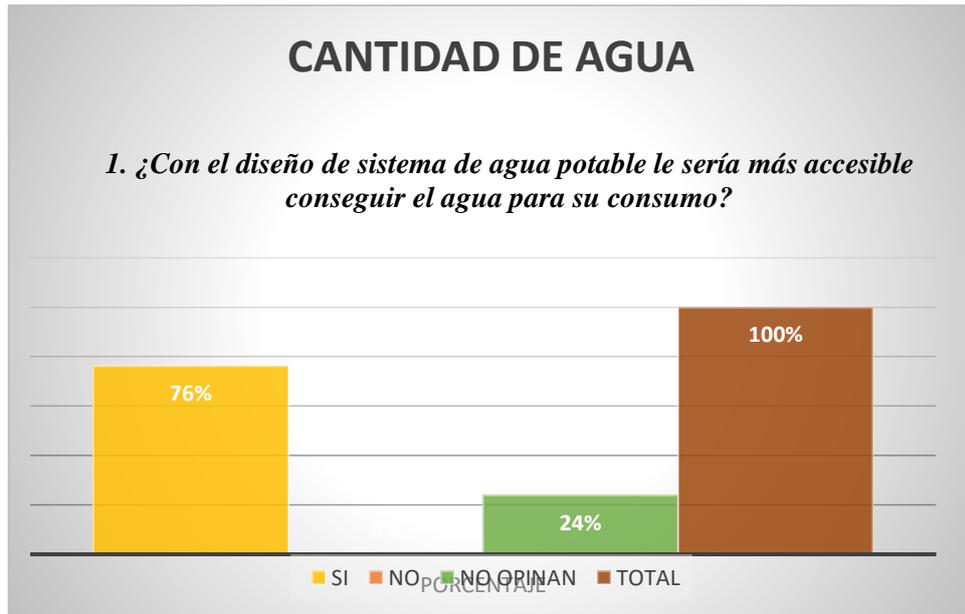


Gráfico 1: Se puede apreciar el porcentaje de encuestados sobre el diseño del sistema de agua potable

B. ¿Estaría satisfecho usted si con el diseño del sistema de agua potable tendría el líquido las 24 horas?

Cuadro 9: Encuesta sobre continuidad del servicio de agua potable

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	198	94%
NO	0	0%
NO OPINAN	12	6%
TOTAL	210	100%

Fuente: Elaboración propia 2021.

Interpretación:

Se observa en el cuadro las personas encuestadas del caserío de La Florida de los 210 habitantes el 94% de las personas conformados por un total de

198 respondieron que estarían muy satisfechos con contar agua las 24 horas del día y el 6% conformado por 12 personas no opinan o no saben.”



Gráfico 2: Se puede apreciar el porcentaje de encuestados sobre la continuidad del servicio de agua potable.

C. ¿Cree usted que va mejorar la condición de vida y/o condición sanitaria de cada familia con el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable?

Cuadro 10: Encuesta sobre cobertura de agua potable

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	172	82%
NO	3	1%
NO OPINAN	35	17%
TOTAL	210	100%

Fuente: Elaboración propia 2021.

Interpretación:

Se observa en el cuadro las personas encuestadas del caserío de La Florida de los 210 habitantes el 82% de las personas conformados por un total de 172 respondieron que estarían muy satisfechos con contar agua las 24 horas del día, el 1% conformado por 3 personas no creen que mejore su condición sanitaria y el 6% conformado por 12 personas no opinan o no saben.

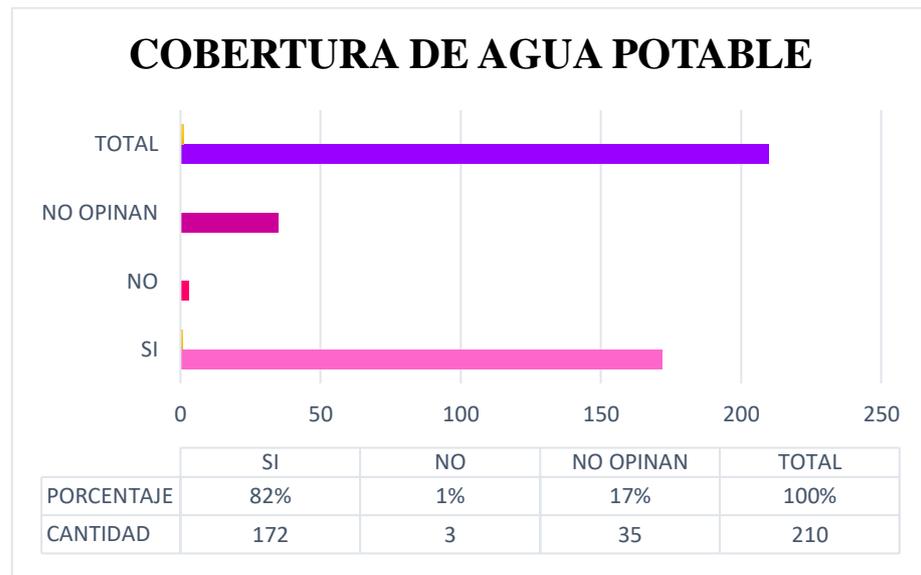


Gráfico 3: Se puede apreciar el porcentaje de encuestados sobre la cobertura de agua potable.

D. ¿Con el estudio físico químico y bacteriológico del agua usted se sentiría seguro de consumir el agua ya que con esto no existiría riesgos para su salud?

Cuadro 11: Encuesta sobre calidad de agua potable

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	169	80%
NO	0	0%
NO OPINAN	41	20%
TOTAL	210	100%

Fuente: Elaboración propia 2021.

Interpretación: En el cuadro se observa los datos de las 210 personas encuestadas del caserío de La Florida, el 80% de las personas que son 169 respondieron que con un estudio que garantice la calidad de agua en todos los parámetros del ministerio de salud sería muy bueno para la población y el 20% no opinan al respecto.

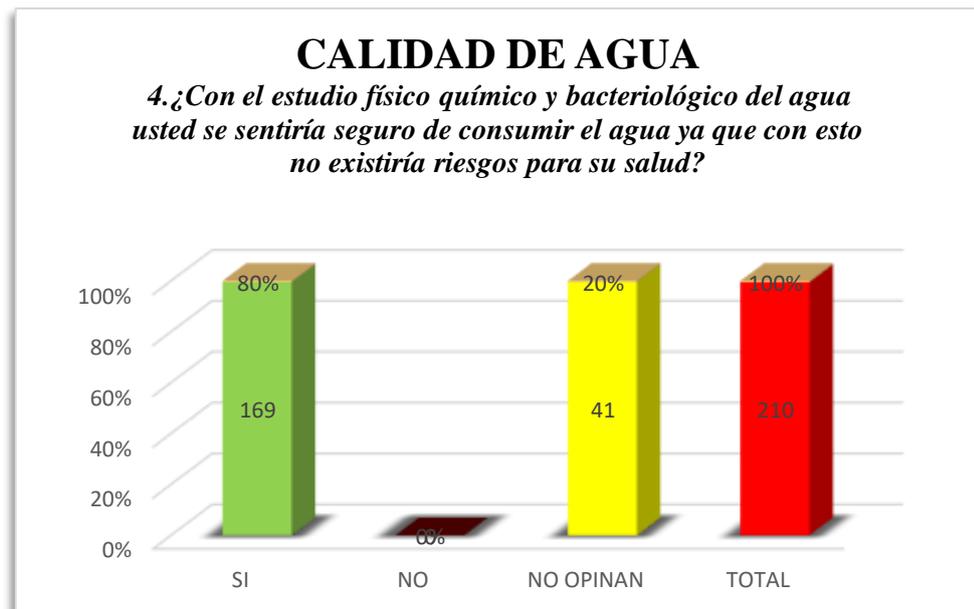


Gráfico 4: Se puede apreciar el porcentaje de encuestados sobre la calidad de agua que requiere la población.

4.2. Análisis de Resultados

- A.** Se estableció el diseño del sistema de agua potable constatando la norma OS.100 del Reglamento Nacional de Edificaciones y las normas del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.
- B.** El sistema de agua potable cumple con los parámetros del Reglamento Nacional de Edificaciones, RM N° 192-2018 Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, en el cual, con el diseño de la cámara de captación de ladera, línea de conducción, reservorio de almacenamiento, línea de aducción y red de distribución y con ello las conexiones domiciliarias, mejorará la condición sanitaria de los pobladores del caserío de La Florida ya que cumple en brindar calidad, continuidad, cobertura y cantidad de agua potable a toda población del caserío.
- C.** Se obtuvieron los resultados teniendo en cuenta los parámetros para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en al caserío de La Florida. Se construirá la cámara de captación de un manantial de ladera de fondo de forma rectangular con dimensiones interiores de 1.00 x 1.00 x 1.05 m.; en la zona de ingreso de las aguas se colocará material granular clasificado, grava; además se construirá una caseta de válvulas cuyas instalaciones constarán de 01 válvula compuerta de 2", canastilla de bronce de 4" y sistema de rebose fue de ladera según la condición topográfica. El caudal máximo diario fue 0.46 litros/seg. Según la RM N° 192-2018 Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, nos dice que el caudal máximo diario debe ser redondeado a mayor por lo cual se trabajó con un caudal de 0.50litros/seg.

- D.** Así mismo se diseñó la línea de conducción siendo la tubería PVC-U, C-10 de 63mm en una longitud de 35.66 ml. Así mismo dentro de la línea de conducción se construirán 02 Cámara rompe presión, su ubicación se ha tomado en cuenta a una altura de 50 metros de columna de agua de acuerdo al RNE. Con la finalidad de reducir la presión a cero. soportando una presión de agua de 50 m.c.a la velocidad fue de 0.765 m/seg. Ya que en la norma OS.010 nos dice que la velocidad mínima debe ser 0.60m/seg y un máximo de 5m/seg.
- E.** El reservorio de almacenamiento para la población se requiere un volumen de 9.10 m³, según en la RM N° 192-2018 Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, nos dice que se debe redondear a mayor por lo tanto fue diseñado para un volumen de 10m³ y según Referencia 1, Capítulo V, ítem 5.1 y 5.2, en casos de emergencia, suspensión temporal de la fuente de abastecimiento y/o paralización parcial de la planta tratamiento. Referencia 2, Norma OS.03 ítem 4.3 De ser el caso, deberá justificarse por lo cual asumiremos Volumen de almacenamiento por reserva de 5m³ adicional al volumen del reservorio calculado. Se ha diseñado el Reservorio Apoyado de planta cuadrada con dimensiones interiores de 3.60 m. x 3.60 m. y una altura efectiva de agua de 1.26 m para una capacidad de almacenamiento 15.00 m³, cuya construcción será de concreto armado $f'c=210\text{kg/cm}^2$. La conducción del agua de las captaciones al Reservorio se realizará por gravedad. Así mismo sobre el reservorio llevará un sistema de cloración con un tanque de mezclado de 60 lts y su caseta de protección. También llevara una Caseta de Válvulas siendo sus dimensiones interiores son de 1.10 m. x 0.90 m. cuya construcción será de concreto; en su interior llevarán válvulas tipo compuerta para el ingreso y salida

del agua potable, así mismo contarán con sistema de rebose y limpieza.

F. La línea de aducción y la red de distribución se diseñó con la norma OS.050 del Reglamento Nacional de Edificaciones en la cual tenemos velocidades de 0.765m/seg hasta 1.22m/seg, en la red contara con diámetros variables de tubería PVC SAP-63 mm, 1 ½”, 1”, ¾” y ½” de C-10 y contarán con sus respectivos accesorios. Todas las presiones cumplen con lo recomendado por la norma.

G. En cuanto a las conexiones domiciliarias se instalarán 31 conexiones domiciliarias a vivienda ,04 conexiones a servicios públicos capilla, iglesia, colegio, plaza; cada conexión terminará con la instalación de una pileta tipo pedestal.

V. Conclusiones y recomendaciones

La propuesta del diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío La Florida, distrito de Cabana, provincia de Pallasca, región Áncash-2020 se concluye de la siguiente manera.

5.1. Conclusiones

- a) Se calculó los parámetros de diseño donde se consideró una población actual de 210 habitantes, proyectados a 20 años, con una población futura de 379 habitantes para 35 conexiones domiciliarias (viviendas habitables, plaza de Armas, capilla y colegio); llegando a obtener un consumo promedio diario anual (Qm) de 0.351 l/s, un consumo máximo diario (Qmd) de 0.46 l/s y un consumo máximo horario (Qmh) de 0.53 l/s.

- b) En la zona de afloramiento de agua de la vertiente del sector de LICHICOCHA, se construirá la cámara de captación de un manantial de fondo de caudal aforo de 1.55 l/s, además se construirá una caseta de válvulas cuyas instalaciones constarán de 01 válvula compuerta de 2", canastilla de bronce de 4" y sistema de rebose. Una línea de conducción de 35.66 ml de tubería PVC-U, C-10 de 63mm, la conducción del agua de las captaciones al Reservoirio se realizará por gravedad, así mismo sobre el reservorio llevará un sistema de cloración con un tanque de mesclado de 60 lts y su caseta de protección. El reservorio apoyado de planta cuadrada para una capacidad de almacenamiento de 15 m³. La línea de aducción de 835.76 ml de tubería PVC-U, C-10 de 63mm, dentro de esta línea se construirán 3 cámaras para válvulas reductoras de presión.

Así mismo dentro de la línea de distribución se construirán 12 Cámaras para válvulas reductoras de presión, su ubicación se ha tomado en cuenta a una altura de 50 m.c.a de acuerdo al RNE. Con la finalidad de reducir la presión a cero; así mismo en la red de distribución se colocará válvulas control para la regulación de caudales en cada ramal, también se considerado 02 cámara para válvulas de purga de dimensiones de 0.6 x 0.6 m.

- c) Se concluye que a la falta de este servicio se produce una contaminación generalizada que contrae enfermedades, siendo la niñez la más afectada. Con esta propuesta de diseño se busca que la población del caserío La Florida tantas veces olvidada por muchas gestiones municipales pasadas, pueda resolver una de las necesidades básicas, con la finalidad de mejorar notablemente en su calidad de vida, permitiendo además realizar en un futuro proyectos de alcantarillado.

5.2. Recomendaciones

- a) Se recomienda realizar el diseño teniendo en cuenta los parámetros específicos de diseño RM-192-2018-VIVIENDA.
- b) Se recomienda utilizar válvulas de aire para evitar acumulación de aire en la tubería y así el agua pase con todo el caudal diseñado. Además, instalar válvulas de purga para evitar sedimentaciones en la tubería.
- c) Así mismo se recomienda instalar un cerco perimétrico en el reservorio para evitar daño o pase de animales o personas no autorizadas que pueden ocasionar un daño al buen funcionamiento del sistema.
- d) Se recomienda realizar el mantenimiento periódico de los sistemas del Agua potable para que la localidad consuma agua de calidad.

Referencias bibliográficas

1. González T. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y disposición de excretas de la población del corregimiento de monterrey, municipio de Simití, departamento de bolívar, proponiendo soluciones integrales al mejoramiento de los sistemas y la salud de la comunidad [Tesis para optar título profesional]Bogotá: Universidad Javeriana,2013[citado 2021 mzo 19]. Disponible en:
<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/12488/GonzalezScancelliTerry2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
2. Vásquez B. Diseño del sistema de agua potable de la comunidad de Guantopolo Tiglán Parroquia Zumbahua Cantón Pujilí provincia de Cotopaxi [Tesis para optar título], pg: [162;01-06-28-91]. Quito, Ecuador: Universidad Central Ecuador; 2016
3. Mejía A. de Evaluación y Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao Bajo, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash; y su incidencia en la condición sanitaria de la población [Tesis para optar el título profesional] Áncash: Universidad los Ángeles de Chimbote;2019[citado 2021 mzo. 19]. Disponible en:
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/14571>
4. Huancas Choquehuanca S. Repositorio Institucional ULADECH. [Online].; 2019. [citado 2021 mzo. 20]. Disponible en:
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10781>.

5. Lossio M. Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del Distrito de Lancones. [Seriado en línea] 2012 [Citado 2021 mzo. 20], Disponible en:

Repositorio institucional PIRHUA – Universidad de Piura.
6. Velásques JJ. Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Ancash - 2017; [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Nuevo Chimbote, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2017. [Citado 2020 mzo. 20]. Disponible en:

<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/12264>
7. Chirinos S. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del caserío Anta, Moro -Ancash 2017. [Tesis de Grado]. Chimbote: Universidad Cesar Vallejo; 2017.
8. Convenio sobre la diversidad biológica. Agua potable, diversidad biológica y desarrollo [sitio web]. Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica;2010. [citado 2021 mzo 21].

Disponible en: <https://www.cbd.int/development/doc/cbd-good-practice-guide-water-booklet-web-es.pdf>
9. Pérez J. y Merino M. Agua potable [internet]. 2015 [citado 26 de marzo de 2021]. Disponible en: <https://definicion.de/agua-potable/>
10. Geo Enciclopedia. Word Press [citado el 20 de abril del 2020]. Disponible en:

<https://www.geoenciclopedia.com/manantiales/1>
11. Gardey JPPyA. Definicion.De. [Online].; 2009 [citado 2021 mzo 21]

Disponible en: <https://definicion.de/abastecimiento/>.

12. González A.[internet]Sistemas convencionales de abastecimiento;2013. [citado 2021 mzo. 22]. Disponible en:
<https://es.slideshare.net/AneuryGonzalez/sistemas-convencionales>
13. Norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural. Ley N° 30156. Resolución Ministerial N°192 (16-05-2018).
14. Ministerio de vivienda construcción y saneamiento. Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural [Internet]. PERU: abril de 2018; 2018. p. 189. Available from:
<https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/275920-192-2018-vivienda>
15. Roger A. Agua Potable para poblaciones Rurales. 1997th ed. Rurales ASE, editor. Lima: SER; 1997
16. Martinez, A., 2004. Tamaño de muestra y precisión estadística. Madrid: Almeria ISBN: 8482407112
17. Rangel E. Presión hidrostática. SlideShare [Seriada en línea] 2013 [Citado 2021 mzo. 22]: [22 pg; 14]. Disponible en:
<https://es.slideshare.net/EstelaRangel/presion-hidrostatica-22271218>
18. Agüero R. Agua potable para poblaciones rurales. Segunda ed. Díaz C, editor. Lima; 1997.
19. Acosta C. Tipos de obra de captación. SlideShare [Seriada en línea] 2016 [Citado 2021 mzo. 22]: [11 pg; 07]. Disponible en:
<https://www.slideshare.net/CarlosXAcostaG1/tipo-de-obras-captacion>

20. Lam J. Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para la AldeaCaptzin Chiquito, Municipio de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango. [Trabajo de Graduación, conferirse el título de Ingeniero Civil]. Guatemala, Universidad San Carlos de Guatemala; 2011. [citado 2021 abril 02]. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3296_C.pdf
21. García M, Sánchez F, Marín R, Guzmán H, Verdugo N, Domínguez E, Vargas O, Panizzo L, Sánchez N, Gómez J, Cortes G. El Agua. [Seriado en línea]. El Medio Ambiente en Colombia. [citado 2021 mzo. 25]. P.2. Disponible en: <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/000001/cap4.pdf>
22. Miglio, R. (1995). Sistemas Hidrosanitarios Edición Limusa México D.F.
23. Fragoso L, Ruiz J, Juárez A. Sistema para control y gestión de redes de agua potable de dos localidades de México. [Internet]. Ingeniería Hidráulica y Ambiental, Vol. XXXIV, No.1. 2013 [citado 2021 mzo. 25]P.2. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/riha/v34n1/riha09113.pdf>
24. Santi L. Sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Tutín - El Cenepa - Condorcanqui - Amazonas, [Tesis para optar el título], pg: [167;11]. Universidad Nacional Agraria La Molina; 2016
25. García E. Agua Potable En Poblaciones Rurales, Slideshare: [seriado en línea]. 2009. Disponible en: <https://es.slideshare.net/rubenfloresyucra5/manual-de-aguapotable-en-poblaciones-rurales-64745166>
26. Agualimpia & Fondo Multilateral de Inversiones. “Manual de Operación y Mantenimiento de sistemas de agua potable por gravedad sin planta de tratamiento en zonas rurales”. Perú, Abril 2013.

27. Méndez M. Definición. Diseño de un proyecto. Diseño de proyecto sociales. Tomado de Martinic, S.; 1996:76 [Online].; [cited 2021 abril 2. Disponible en: https://pmayobre.webs.uvigo.es/master/textos/maria_mendez/disenos_sociales.pdf
28. Campbell, A. (1976). Subjective Measures of Well-Being. American Psychologist, February, 117-124. [Online].; [citado 2021 mzo. 25]. Disponible en: <https://institutosalamanca.com/blog/calidad-de-vida-indicadores-y-componentes/>
29. Ruiz, 2017. Condiciones Sanitarias De La Vivienda. [online] Salud, Nutrición Y Deporte. [citado 2021 mzo. 25]. Disponible en: <https://dieteticaynutricionweb.wordpress.com/2017/08/09/condiciones-sanitarias-de-la-vivienda>
30. Organización Mundial de la Salud. Calidad del agua potable. [Internet]. 2018 [citado 2021 mzo. 26]. p. 1. Disponible en: https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/es/Arango H. 32.
31. Verde Y. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío canchas, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash –2019; [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Ancash, Perú: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2019. [Citado 2021 mzo. 27]. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/16833>
32. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Formas de acceso al agua [Seriado en línea]. INEI. 2018 [citado 2021 mzo. 27]; (8): [69 pagina]. Disponible en: <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/bolet>

in_agua_y_saneamiento.pdf

33. Arango. Topografía. Scribd. 2013 [Citado 2021 mzo. 27]. pg: [22;14].

Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/147430815/Topografia-1>

34. Pinedo C. Eficiencia técnica del sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Namballe - San Ignacio, 2016. [Tesis para optar el título] pg: [76;29]. Universidad Nacional de Cajamarca; 2017.

Anexos

ANEXO 1: NORMAS



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

Dirección
Nacional de Saneamiento

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

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

- 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 períodos de estiaje.
- 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.
- 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

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

Dirección
Nacional de Saneamiento

4.2.2. Pozos Excavados

- a) Salvo el caso de pozos excavados para uso doméstico unifamiliar, todos los demás deben perforarse previa 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 TUBERIA	«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
Poliéstero, Asbesto Cemento	140
Policloruro 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.



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

Dirección
Nacional de Saneamiento

GLOSARIO

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

AGUA SUBTERRANEA.- 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 MAXIMO 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.

SELLO 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.



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

Dirección
Nacional de Saneamiento

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 ú 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 3,000 metros cúbicos y el coeficiente de apilamiento 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. RESERVIORIOS: 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.





PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

Dirección
Nacional de Saneamiento

- Q : Caudal de agua en l/s para extinguir el fuego
- R : Volumen de agua en m^3 necesarios para reserva
- g : Factor de Apilamiento
 - g = 0.9 Compacto
 - g = 0.5 Medio
 - g = 0.1 Poco Compacto
- R : Riesgo, volumen aparente del incendio en m^3



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

Dirección
Nacional de Saneamiento

NORMA 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 erripalms 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



PERÚ

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Viceministerio de Construcción y Saneamiento

Dirección Nacional de Saneamiento

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 N°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
Poliétileno	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 piletta.

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.



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

Dirección
Nacional de Saneamiento

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 más bajas de la red de distribución, se deberá considerar un sistema de purga.

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

4.11. Hidrantes contra incendio

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

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

4.12. Anclajes y Empalmes

Deberá 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.

5. 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. Diámetro mínimo

El diámetro mínimo de la conexión predial será de 12.50 mm.



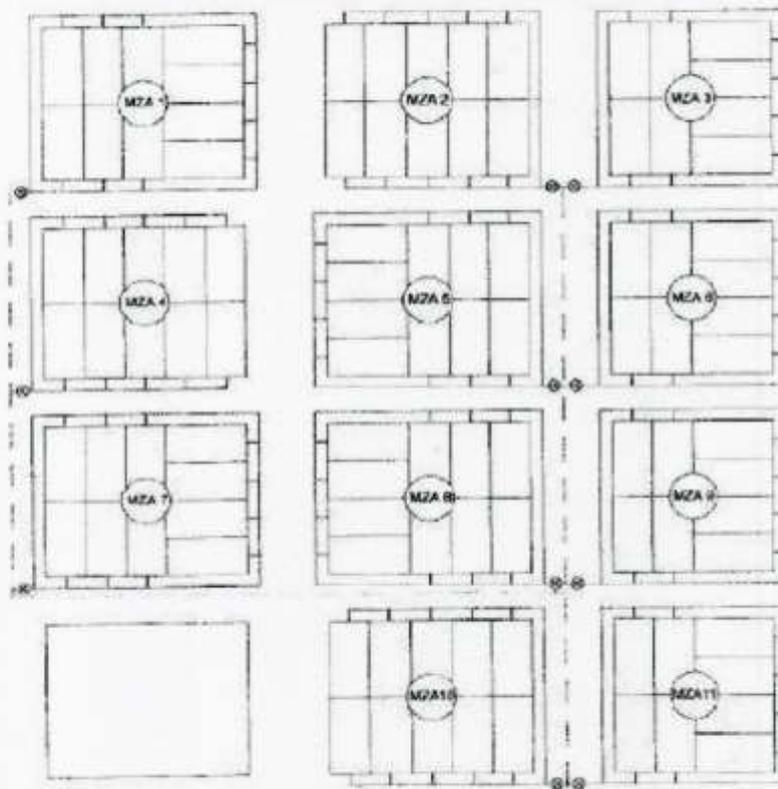
PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento

Dirección
Nacional de Saneamiento

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



LEYENDA:

Tubería Principal de Agua	---
Ramal Distribuidor de Agua	—
Válvulas de Compuerta	⊗

ANEXO 2: FICHAS TÉCNICAS

**ENCUESTA PARA EL REGISTRO DISTRITAL DE COBERTURA
Y CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO**

FORMATO N° 06

**ENCUESTA PARA CASERIOS QUE NO CUENTAN
CON SISTEMA DE AGUA POTABLE**

1. Comunidad / Caserio: La Florida 2. Código del lugar (no llenar):
3. Anexo / sector: XXXXXXXX 4. Distrito: Cabana
5. Provincia: Pallasca 6. Departamento: Ancash
7. Altura (m.s.n.m.): X: Y:
8. Cuántas familias tiene el caserio?: 35
9. Promedio integrantes / familia (dato del INEI, no llenar):

10. ¿Explique cómo se llega al caserio desde la capital del distrito?

Desde	Hasta	Tipo de vía	Medio de Transporte	Distancia (Km.)	Tiempo (horas)
<u>Chimboke</u>	<u>Cabana</u>	<u>Camino trda</u>	<u>auto-combi</u>	<u>120 Km</u>	<u>6 h.</u>

11. ¿Qué servicios públicos tiene el caserio? Marque con una X

- Establecimiento de Salud SI NO
- Centro Educativo SI NO
- Inicial Primaria Secundaria
- Energía Eléctrica SI NO

12. ¿Cuenta con fuentes de agua identificadas el caserio? SI NO

13. ¿Cuántas fuentes de agua tiene?

14. Descripción de las fuentes de agua:

Fuentes	Nombre del dueño	Caudal (l/seg.)	Nombre del manantial	Voluntad para donar el manantial		
				SI	NO	Por conversar
Fuente 1	<u>/</u>	<u>1.55 l/seg.</u>	<u>LICHICOCHA</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Fuente 2						
Fuente 3						
Fuente 4						

15. ¿Tiene algún proyecto para agua potable?

- NO - SI en Gestión
- SI en formulación - SI en Ejecución

Nombre del encuestado: Dominga Delpina Borja Sanchez

Fecha: 05 / 01 / 2021 Nombre del encuestador: Jhoseline Paola Villavicencio S.

ANEXO 2: RECOLECCIÓN DE DATOS



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

REGISTRO DE PADRÓN DE HABITANTES

Centro poblado/ Caserío: *La Florida*

Distrito: *Cabana*

Provincia: *Pallaseq*

Departamento: *Ancash*

N° de vivienda	Nombres y Apellidos (Titular de familia y cónyuge)	DNI	N° de miembros			Firma
			H	M	Total	
1	<i>Cesar Vivar Guzmán</i>	<i>32521657</i>	1		1	<i>Cesar</i>
2	<i>Violeta Contreras Manrique</i>	<i>32521825</i>	2	1	3	<i>Violeta Contreras</i>
	<i>Justo Huamancondor Flores</i>	<i>32535063</i>				
3	<i>Virgilio Cuba Guzmán</i>	<i>32520144</i>	1		1	<i>Guzman</i>
4	<i>Elio Murca Vivar</i>		1		1	
5	<i>Isabel Sanchez Gaspar</i>	<i>32520737</i>		1	1	<i>Isabel</i>
6	<i>Aristeres Vasquez Pereyra</i>	<i>32520193</i>	1		1	<i>Aristeres</i>
7	<i>Tomás Jesús Carranza Pérez</i>	<i>32520691</i>	1	1	2	<i>Tomás Carranza</i>
	<i>Caterina Vasquez Pereyra</i>	<i>32520690</i>				
8	<i>Centro Educativo La Florida</i>	<i>32525967</i>				<i>Centro Educativo</i>
9	<i>Plaza del Caserío de la Florida</i>					<i>Plaza</i>
10	<i>Perfecto Velasquez Guinones</i>	<i>32520988</i>	1	1	2	<i>Perfecto Velasquez</i>
	<i>Angelina Portal Rosales</i>	<i>32520725</i>				
11	<i>Svero Sacarias Pantoja Rodríguez</i>		1		1	<i>Svero</i>
12	<i>Rosario Elena Hidalgo Reyes</i>	<i>4294 2988</i>	3	4	7	<i>Rosario</i>
	<i>Carlos Alberto Pantoja Rodríguez</i>					
13	<i>Urbano Guzmán Castillo</i>	<i>32520276</i>	1	2	3	<i>Urbano</i>
14	<i>Gregorio Pantoja Vidal</i>	<i>32521213</i>	1		1	<i>Gregorio</i>
15	<i>Pedro Bazán Vázquez</i>		1		1	<i>Pedro Bazán</i>
16	<i>Consuelo Diestra Diaz</i>	<i>32522221</i>	2	1	3	<i>Consuelo</i>
	<i>Nora Melina Reyes Meloy</i>	<i>40523701</i>				
17	<i>Olegario Pantoja Vidal</i>	<i>32521228</i>	1	1	2	<i>Olegario Pantoja</i>
	<i>Juana Hidalgo Guinones</i>	<i>32520012</i>				

18	Gerardo Manrique De La Cruz		1		1	
19	Matiide Bermudez Arando	32522195	2	2	4	MATIIDE B
20	Sara Gonzales Mejia	32521891		2	2	SARA G
21	Leonardo Vega Huacache Lucia Velasquez Vivar	09044470 09044479	1	1	2	-IVARH LUCIA VELASQUEZ
22	Eduardo Bucuada Sanchez Dominga Delfina Borja Sanchez	70644977 10649152	1	2	3	Dominga Borja Eduardo
23	Juan Borja Turriak Laura Cazana Conchis	32520548 32520549	2	1	3	Juan Borja Laura Cazana
24	Elmer Borja Cazana	47735617	1		1	Elmer B
25	Antoni Cazans Fernandez	46699785	1	2	3	Antoni C
26	Narciso Baza'n Vasquez	32520457	3		3	Narciso Baza'n
27	Farique Gumarro Bisco	25716020	1		1	Farique B
28	Serafin Conchis Torrejon	32520119	1		1	Serafin C
29	Elena Hidalgo Guirinos		2	4	6	ELENA H
30	Hirodio Siquantes Bermudez Rocario Salpica Orve Gallorday	32520983 32520805	2	1	3	Hirodio S Rocario S
31	Dominga Diaz Benites	32520477		1	1	Dominga D
32	Bernardino Roxario Guzman Loayza Rosa Luz Fernandez	32521928	3	1	4	Bernardino G Rosa Luz F
33	Reynaldo Borja Vivar Rosa Amelia Hidalgo Trujillo	07871560 07594210	3	1	4	Reynaldo B Rosa Amelia H
34	Dante Carlos Manrique Kelly Manrique Manrique	40306131 06906505	1	5	6	Dante C Kelly M
35	Juan Nancy Cazana	32522287	2	4	6	Juan N
36	Alfonso De la Cruz Espinoza	32522287				Alfonso D
37	Juan Nancy Cazana	32522287				Juan N
38	Filomeno Cazana Vivar	32520467	1	2	3	Filomeno C

Anexo 3: Instrumento de recolección de datos

 UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LOS ANGELES COLUMBIA	DATOS GENERALES DEL CENTRO POBLADO
PROYECTO: DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA MEJORA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CASERÍO DE FLORIDA, DEL DISTRITO DE CABANA, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH - 2020.	
TESISTA	Bach. Villavicencio Saenz Jhoseline Paola
ASESOR	Mgr. León De Los Ríos Gonzalo Miguel
DATOS GENERALES DEL CASERÍO	
UBICACIÓN	
Lugar	La Florida
Distrito	Cabana
Provincia	Pallasca
Departamento	Ancash
Altura	3029.00 m.s.n.m
Coordenadas	9071547.93 N y 828156.86 E
POBLACIÓN	
Habitantes	210
Familias	35
Viviendas habitadas	35
Viviendas deshabitadas	2
SERVICIOS	
Educativo	Colegio Primario "Caserío La Florida"
Eléctrico	Hidrandina
Transporte	Caminan hasta Cabana - caballo
Saneamiento	silo - Pozo ciego

Fuente: Elaboración propia (2021)

DIAGNÓSTICO DE LA CONDICIÓN SANIATARIA DEL CENTRO POBLADO	
PROYECTO: DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA MEJORA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CASERÍO DE FLORIDA, DEL DISTRITO DE CABANA, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH - 2020.	
TESISTA	Bach. Villavicencio Saenz Jhoseline Paola
ASESOR	Mgtr. León De Los Rios Gonzalo Miguel
FECHA	05/01/2021
ESTADO DE SERVICIOS	
1.¿El caserío cuenta con el servicio de agua potable?	SÍ <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>
2. ¿De qué tipo de fuente de agua se abastece la población? Escribe SÍ o NO	
FUENTE	EXISTE
Manantial	SÍ Lichicocha
Rio	
Canal	
3.¿Con cuáles de los servicios cuenta el caserío? Escribe SÍ o NO	
SERVICIOS SOCIALES	EXISTE
Colegio Inicial	SÍ
Colegio Primaria	SÍ
Colegio Secundaria	NO
Centro de Salud	NO
Otro especifique	NO HAY
4.¿Cómo se contamina el agua de consumo humano? Escribe SÍ o NO	
AGENTES CONTAMINANTES	EXISTE
Huaycos	SÍ
Minerales	
Animales	NO
Desechos orgánicos	SÍ
Otro especifique	BAJURA
ESTADO DE SALUD	
1.¿Se han presentado problemas de salud por el consumo de agua?	SÍ <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
2.¿Qué tipo de malestares presenta? Escribe sí o no	
MALESTARES	EXISTE
Dolor de estómago	SÍ
Dolor de cabeza	SÍ
Diarrea	SÍ

Fiebre	SI	
Otro especifique	Casos de anemia - faja hemoglobina	
3. ¿Cuáles son las causas de las enfermedades que se ven en la población?		
CAUSAS	EXISTE	
El agua	SI	
La alimentación	SI	
El clima		
CONDICIÓN SANITARIA DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA. Marca con un aspa (X)		
A. CALIDAD DEL AGUA		
1. ¿Con el diseño del sistema de agua potable le sería más accesible conseguir el agua para su consumo		
Malo	Regular	Bueno
X		
B. CANTIDAD DEL AGUA		
2. ¿Estaría satisfecho usted si con el diseño del sistema de agua potable tendría el líquido las 24 horas?		
Malo	Regular	Bueno
X		
C. COBERTURA DEL SERVICIO		
3. ¿Cree usted que va mejorar la condición de vida y/o condición sanitaria de cada familia con el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable?		
Nadie	Algunos	Todos
Malo	Regular	Bueno
		X
D. CONTINUIDAD DEL SERVICIO		
4. ¿Con el estudio físico químico y bacteriológico del agua usted se sentiría seguro de consumir el agua ya que con esto no existiría riesgos para su salud?		
Malo	Regular	Bueno
		X
ENCUESTADO	Dominga Delfina Borja Sanchez	
DNI	10649132	
FIRMA O HUELLA DIGITAL		

ANEXO 4: ESTUDIO DE SUELOS



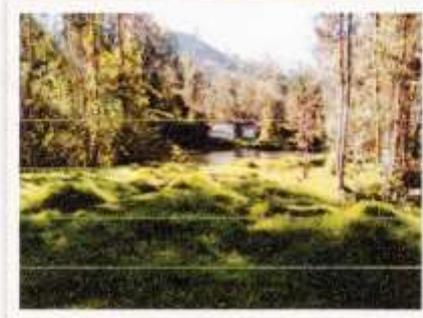
CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

INFORME TÉCNICO

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS



PROYECTO

"DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
DEL CASERÍO LA FLORIDA, DISTRITO DE CABANA, PROVINCIA DE
PALLASCA, REGIÓN ANCASH"

UBICACIÓN: DISTRITO DE CABANA – PALLASCA - ANCASH

SOLICITA: VILLAVICENCIO SAENZ JHOSELINE PAOLA

FECHA: DICIEMBRE 2020

MAIL: LABGING23@HOTMAIL.COM



INDICE

- 1.0 GENERALIDADES**
- 2.0 UBICACIÓN Y ACCESO A LA ZONA EN ESTUDIO**
- 3.0 GEOLOGÍA DEL ÁREA EN ESTUDIO**
- 4.0 DATOS GENERALES DE LA ZONA**
- 5.0 INVESTIGACIONES REALIZADAS**
- 6.0 PERFIL ESTRATIGRAFICO**
- 7.0 ANÁLISIS DE CIMENTACIÓN**
- 8.0 CONCLUSIONES DE LA ZONA EN ESTUDIO**
- 9.0 RECOMENDACIONES DE LA ZONA EN ESTUDIO**

ANEXOS

- REGISTRO DE SONDAJE
- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
- ANÁLISIS QUÍMICO
- CAPACIDAD PORTANTE
- PANEL FOTOGRÁFICO





ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

PROYECTO:

**"DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE LA FLORIDA
DEL DISTRITO DE CABANA -PROVINCIA DE PALLASCA-ANCASH"**

1.0 GENERALIDADES

El objetivo fundamental del presente informe es determinar de las características físicas mecánicas y químicas; así como las condiciones naturales del terreno de cimentación, para el proyecto

El programa de trabajo realizado con este propósito ha consistido en:

- Ejecución de Calicatas de Exploración.
- Estudio de Suelos en el área, que involucra a las obras de Cimentación de las estructuras proyectadas.
- Toma de muestras representativas.
- Registro de excavaciones.
- Ensayos Estándar de Laboratorio para definir los Parámetros físicos y resistentes del Subsuelo.
- Perfiles Estratigráficos.
- Análisis de la Cimentación.
- Agresión química del suelo al concreto de la cimentación.
- Conclusiones y Recomendaciones.

1.1 Normatividad

La evaluación del suelo está en concordancia con la Norma E-050 de suelos y cimentaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones y con La guía de elaboración de expediente técnicos de proyectos de saneamiento 2016.



2.0 UBICACIÓN Y ACCESO A LA ZONA EN ESTUDIO

La zona en estudio se encuentra en el distrito de Cabana, está en la provincia de Pallasca, Región Ancash.

Específicamente el Proyecto comprende: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE LA FLORIDA DEL DISTRITO DE CABANA -PROVINCIA DE PALLASCA-ANCASH".



FIGURA N° 01: Ubicación de la Zona de estudio, caserío de la Florida.



FIGURA Nº 00: Mapa del Perú. La zona en estudio se encuentra en el Departamento de Ancash.

2.1 Condición climática

Las condiciones meteorológicas del sector están caracterizados por dos fechas bastantes definidos, que las precipitaciones pluviales comienzan en el mes de setiembre y se prolongan hasta el mes de abril, siendo las precipitaciones mayores entre los meses de enero a marzo y la época de estiaje se da de abril a setiembre registrándose las mayores horas de sol y el incremento del calor al mediodía y se da entre los meses de julio y agosto. En la zona los mayores vientos se dan en el mes de agosto y estos tienen dirección sur a norte.

2.2 Características de la Zona de estudio -Terreno

En la fecha el área de estudio cuenta con construcciones de casas de material noble y rústico (adobe y quincha) en estado regular.

2.3 Características del proyecto

El proyecto consiste en la ubicación de redes de agua potable, reservorios.

El proyecto se ha efectuado por medio de trabajos de exploración de campo y ensayos de laboratorio, necesarios para definir el perfil estratigráfico del área en estudio, así como sus propiedades de esfuerzo y deformación, proporcionándose las condiciones mínimas de cimentación, indicándose tipo y profundidad de los cimientos, capacidad portante admisible, magnitud de asentamientos, así como la zonificación desde el punto de vista de los tipos de suelos, a lo largo del trazo.

Estos resultados también nos permitirán definir las actividades del proceso constructivo dependiendo del tipo de suelo encontrado (normal, semirocoso ó rocoso) así como estimar los costos unitarios asociados al presupuesto de la obra en la partida de excavaciones.



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO LA FLORIDA
: DEL DISTRITO DE CABANA -PROVINCIA DE PALLASCA-ANCASH
UBICACIÓN : CASERIO DE LA FLORIDA - RESERVORIO
SOLICITANTE : VILLAVICENCIO SAENZ PAOLA
FECHA : DICIEMBRE DEL 2020

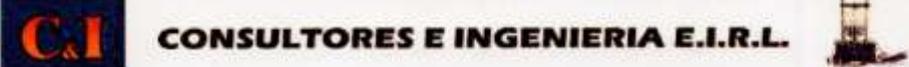
PERFIL ESTRATIGRAFICO

DATOS DE LA MUESTRA

Material: TERRENO NATURAL **Calicata:** 1
Ubicación de la Muestra: **Prof.(m):** 2.00

ESTRATO	CLASIFICACIÓN		DESCRIPCIÓN MATERIAL	Prof. (m.)	OBSERVACIONES
	AASHTO SUCS				
			TOP SOIL	0.10 0.20 0.30	
M-1	A-1 - a GP		Grava mal graduada, sus granos son de forma sub angular y redondeada, con presencia de finos no plásticos, el estrato es de color gris oscuro, condición in situ: compactad media y ligeramente húmedo	0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50 1.60 1.70 1.80 1.90 2.00	
				2.10 2.20 2.30 2.40 2.50 2.60 2.70 2.80 2.90 3.00	

CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORÍA C 45513
Wilson F. Zelaya Santos
Ing. Wilson F. Zelaya Santos
INGENIERO EN GEOLOGIA (C) 146172
JEFE DE LABORATORIO



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO LA FLORIDA
 DEL DISTRITO DE CABANA -PROVINCIA DE PALLASCA-ANCASH

UBICACIÓN : CASERIO DE LA FLORIDA-RESERVORIO

SOLICITA : VILLAVICENCIO SAENZ PAOLA

FECHA : DICIEMBRE DEL 2020

ANALISIS QUIMICO

N°	ANALISIS QUIMICO	VALORES MAXIMOS ADMISIBLES	RESULTADOS (%)		
			C-1	C-1	PROMEDIO
	Profundidad (m)		0.00 -2.00	0.00 -2.00	
1	Sales Delocuoscentes o Cloruros	300	32	46	39
2	Sulfatos Solubles (SO4)	300	66	78	72
3	Sales Solubles Totales	0.04%	0.020%	0.016%	0.018%
4	Sólidos en suspensión	1000			
5	Materie Orgánica expresado en Oxígeno	10			
6	Sales Solubles de Magnesio	150			
7	Límite de Turbidez	2000			
8	Dureza	> 5			
9	Potencial de Hidrógeno (PH)	> 7	7	7.6	7.3

Límites permisibles = 0.0 - 0.04%

Las muestras obtenidas de la calcatas, se encuentran dentro de los límites permisibles de sales solubles totales en suelos

los materiales finos no deberán de contener sales solubles totales en porcentaje mayor del 0.04% si se trata de concreto armado


INY. WILSON J. ZELAYA SANTOS
 INGENIERO CIVIL, REG. CIP. 184514
 JEFE DE LABORATORIO



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



**CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO LA FLORIDA
DEL DISTRITO DE CABANA - PROVINCIA DE PALLASCA-ANCASH

UBICACIÓN CASERIO DE LA FLORIDA - RESERVOIRIO

SOLICITANTE VILLAVICENCIO SAENZ PAOLA

FECHA DICIEMBRE DEL 2020

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D 422 / AASHTO T 88 / NTC 1107)**

DATOS DE LA MUESTRA

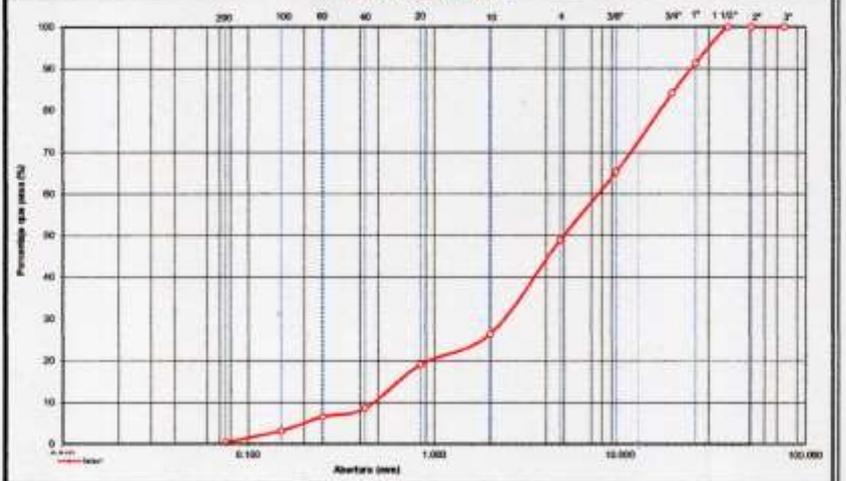
Material: TERRENO NATURAL **Calicatos:** 3

Ubicación de la Muestra: 4 **Prof.(m):** 2

Tamaño Mínimo: **Peso Inicial Seco:** 1.325.0 gr **Peso Levado Seco:** 1320 gr

TAMIZ	NTC 1107	PESO	RETENIDO		ACUMULADO	PROMEDIO	ESPECIFICACION	DENOMINACION DE LA MUESTRA
			SEMI	SEMI				
2"	75.200	0.0	0.0	0.0	100.0		Contenido de humedad (%): 5.2	
2.117"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0		Límite Líquido (LL): NP	
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0	0 0	Límite Plástico (LP): NP	
1.187"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0		Índice Plasticidad (IP): NP	
1"	25.400	118.8	0.0	0.0	31.2	0 0	Clasificación (SUCE): GP	
3/4"	19.000	83.0	7.1	10.8	34.2		Cu: 7.01	
1/2"	12.500	123.9	9.7	35.5	74.5		Cc: 0.01	
3/8"	9.500	121.8	0.2	34.7	65.3	0 0	Clasificación (AASHTO): A-1-a	
1/4"	5.200	154.6	11.7	46.4	53.6		Índice de Grupo: 0	
Nº 4	4.750	81.6	4.6	51.0	49.0	0 0	Datos:	
Nº 8	2.360	0.0	0.0	51.0	49.0		Clasificación (AASHTO): BUENO	
Nº 15	2.000	288.9	20.8	73.6	26.5	0 0	Gradación + 2": 0.0 %	
Nº 30	1.180	0.0	7.4	80.9	19.1			
Nº 60	0.840	0.0	0.0	80.9	19.1		Grava 2" - Nº 4: 0.0	
Nº 200	0.075	161.0	7.6	80.9	19.1			
Nº 40	0.425	37.5	2.8	31.4	68.6	0 0	Área Nº - Nº 200: 48.8	
Nº 60	0.250	27.4	2.1	33.4	66.6		Peso < Nº 200: 0.4	
Nº 80	0.177	0.0	0.0	33.4	66.6			
Nº 100	0.150	44.5	3.4	36.6	63.4			
Nº 200	0.075	36.0	2.8	36.6	63.4	0 0		
< Nº 200	FONDO	0.0	0.4	100.0	0.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
ING. CONSTRUCCION S.C. S.A.S.
 Ing. Wilson J. Salazar Torres
 Inscrito en el R. O. N.º 10000
 01/10/2010



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO LA FLORIDA
: DEL DISTRITO DE CABANA - PROVINCIA DE PALLASCA-ANCASH
UBICACIÓN : CASERIO DE LA FLORIDA - RESERVIORIO
SOLICITANTE : VILLAVICENCIO SAENZ PAOLA
FECHA : DICIEMBRE DEL 2020

LIMITES DE CONSISTENCIA
(ASTM D 4318 / AASHTO T 89 / MTC E 110, 111)

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: TERRENO NATURAL CALICATA: 1
UBICACIÓN DE MUESTRA: 0 PROF.(m): 2

LIMITE LIQUIDO (MTC E110)

Descripción	Und	Ensayos			Observaciones
		1	1	1	
Nº TARRO					
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	NO PRESENTA			
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)				
PESO DE AGUA	(g)				
PESO DEL TARRO	(g)	-	-	-	
PESO DEL SUELO SECO	(g)				
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)				
NUMERO DE GOLPES		0	0	0	

LIMITE PLASTICO (MTC E111)

Descripción	Und	Ensayos			Observaciones
		1	1		
Nº TARRO					
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	NO PRESENTA			
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)				
PESO DE AGUA	(g)				
PESO DEL TARRO	(g)	-	-	-	
PESO DEL SUELO SECO	(g)				
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)				

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO	NP
LIMITE PLASTICO	NP
INDICE DE PLASTICIDAD	NP

COMENTARIOS Y OBSERVACIONES:

CM CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIA N° C 46815
Wilson J. Zelaya Santos
Ing. Wilson J. Zelaya Santos
INGENIERO CIVIL, PAIS USA 198275
APE DE LABORATORIO



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE LA FLORIDA
UBICACIÓN : DEL DISTRITO DE CABANA - PROVINCIA DE PALLASCA-ANCASH
SOLICITANTE : CASERÍO DE LA FLORIDA - RED DE AGUA- 0+300
FECHA : VILLAVICENCIO SAENZ PAGLA
 : DICIEMBRE DEL 2020

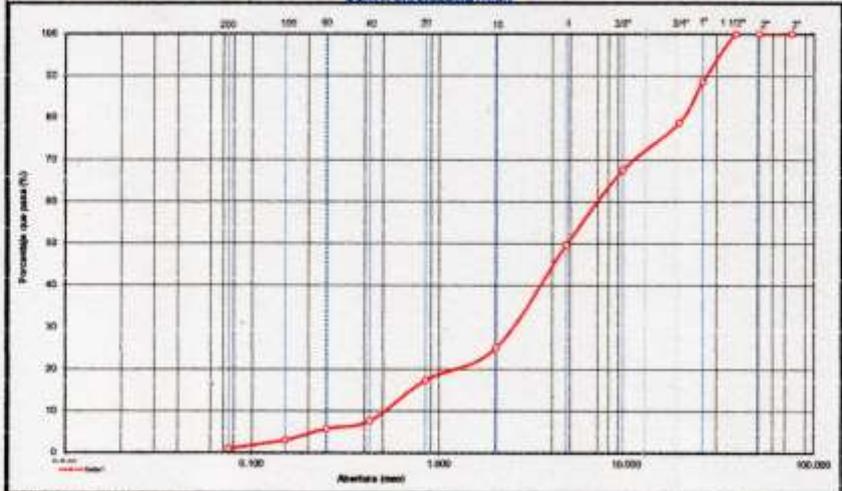
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMEZADO
(ASTM D 422 / AASHTO T 88 / MTC E107)

DATOS DE LA MUESTRA

Material: TERRENO NATURAL **Calicata:** 2
Ubicación de la Muestra: 0 **Prof.(m):** 1.2
Tamaño Máximo: **Peso Inicial Base:** 1,100.5 gr **Peso Levado Base:** 1176 gr

TAMIZ	MTS SAMA	PERO	PORCENTAJE	RETENIDO	ACUMULADO	PERCENTAJE	ESPECIFICACION	ESPECIFICACION	ESPECIFICACION
	(mm)	RETENIDO	RETENIDO	ACUMULADO	QUE PASA	QUE PASA	Tipos		ESPECIFICACION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0				Contenido de Humedad (%): 6.6
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0				Límite Líquido (LL): 29.0
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0	0	0		Límite Plástico (PL): 22.5
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0				Índice Plástico (IP): 3.0
1"	25.400	136.0	11.4	11.4	88.6	0	0		Clasificación (USCS): GP
3/4"	19.000	115.7	10.7	21.2	78.8				Cu: 6.74
1/2"	12.500	99.3	9.0	30.2	70.0				Cu: 6.90
3/8"	9.500	74.4	6.7	36.9	63.1	0	0		Clasificación (AASHTO): A-2-5
1/4"	6.300	52.6	4.7	41.6	58.4				Índice de Grava: 0
Nº 4	4.750	38.4	3.5	45.1	54.9	0	0		Datos:
Nº 8	2.360	20.8	1.9	47.0	53.0				Descripción (AASHTO): BUENO
Nº 10	2.000	19.0	1.7	48.7	51.3	0	0		Retención = 3": 0.0 %
Nº 20	0.850	10.0	0.9	49.6	50.4				Grava 3" - Nº 4: 30.3
Nº 30	0.600	7.3	0.7	50.3	49.7				
Nº 40	0.425	5.3	0.5	50.8	49.2	0	0		Área Nº4 - Nº 200: 45.6
Nº 60	0.250	3.7	0.4	51.2	48.8				Fines + Nº 200: 1.1
Nº 80	0.177	2.6	0.3	51.5	48.5				
Nº 100	0.150	2.3	0.2	51.7	48.3				
Nº 200	0.075	1.1	0.1	52.0	48.0	0	0		
- Nº 200	FONDO	0.0	0.0	52.0	48.0				

CURVA GRANULOMÉTRICA





CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS · ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍOS DE LA FLORIDA
: DEL DISTRITO DE CABANA -PROVINCIA DE PALLASCA-ANCASH
UBICACIÓN : CASERIO DE LA FLORIDA -RED DE AGUA- 0+300
SOLICITANTE : VILLAVICENCIO SAENZ PAOLA
FECHA : DICIEMBRE DEL 2020

CONTENIDO DE HUMEDAD DE LOS SUELOS
(MTC E108)

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: TERRENO NATURAL 0 **CALICATA:** 2
UBICACION DE MUESTRA: 0 **PROF.(m):** 1.2

Descripción	Und.	Ensayos				Promedio
Tara	Nº	1	2			
Peso Material Humedo + Tara (A)	gr.	126.3	652.4			
Peso Material Seco + Tara (B)	gr.	120.6	612.3			
Peso de Agua (A-B)	gr.	5.7	40.1			
Peso de Tara (C)	gr.	28.2	32.5			
Peso Neto de Material Seco (B -C)	gr.	92.4	579.8			
Porcentaje de Humedad (A-B)/(B-C)*100	%	6.12	6.91		6.52	

COMENTARIOS Y OBSERVACIONES:

CM CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORIANº 42815
W. Saenz
Ing. Wilfredo Saenz Sanchez
INGENIERO CIVIL, REG. SUP. 184872
OFICINA DE LABORATORIO



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS · ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍOS DE LA FLORIDA
: DEL DISTRITO DE CABANA -PROVINCIA DE PALLASCA-ANCASH
UBICACIÓN : CASERIO DE LA FLORIDA -RED DE AGUA- 04300
SOLICITANTE : VILLAVICENCIO SALME PAOLA
FECHA : DICIEMBRE DEL 2020

LIMITES DE CONSISTENCIA
(ASTM D 4318 / AASHTO T 89 / MTC E 110, 111)

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: TERRENO NATURAL **CALICATA:** 2
UBICACIÓN DE MUESTRA: 0 **PROF.(m):** 1.3

LIMITE LIQUIDO (MTC E110)

Descripción	Und	Ensayos			Observaciones
		1	2	3	
Nº TARRO					
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	56.23	52.13	61.30	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	50.12	46.45	55.32	
PESO DE AGUA	(g)	6.11	5.68	5.98	
PESO DEL TARRO	(g)	29.50	25.30	29.30	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	20.62	21.15	27.02	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	29.63	26.86	22.13	
NUMERO DE GOLPES		15	24	39	

LIMITE PLASTICO (MTC E111)

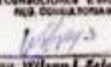
Descripción	Und	Ensayos		Observaciones
		4	5	
Nº TARRO				
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	29.30	35.56	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	29.12	30.25	
PESO DE AGUA	(g)	0.18	0.31	
PESO DEL TARRO	(g)	29.30	28.90	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	0.82	1.35	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	21.95	22.96	



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO	25.98 %
LIMITE PLASTICO	22.46 %
INDICE DE PLASTICIDAD	3.52 %

COMENTARIOS Y OBSERVACIONES:


Ing. Wilson J. Salme Santos
 INGENIERIA CIVIL (1987)
 JEFE DE LABORATORIO



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS · ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍOS DE LA FLORIDA
: DEL DISTRITO DE CABANA -PROVINCIA DE PALLASCA-ANCASH
UBICACIÓN : CASERIO DE LA FLORIDA -RED DE AGUA - 0+600
SOLICITANTE : VILLAVICENCIO SAENZ PAOLA
FECHA : DICIEMBRE DEL 2020

PERFIL ESTRATIGRAFICO

DATOS DE LA MUESTRA

Material: TERRENO NATURAL **Calicatas:** 3
Ubicación de la Muestra: **Prof.(m):** 1.20

ESTRATO	CLASIFICACIÓN		DESCRIPCIÓN MATERIAL	Prof. (m.)	OBSERVACIONES
	AASHTO	SUCS			
			TOP SOIL	0.10 0.20 0.30	
M-1	A-2-6	SP	Arena mal graduada, sus granos son de forma sub angular y redondeada, con presencia de finos no plásticos, el estrato es de color gris claro, condición in situ: compactidad mediu y moderadamente húmedo	0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20	
				1.30 1.40 1.50 1.60 1.70 1.80 1.90 2.00 2.10 2.20 2.30 2.40 2.50 2.60 2.70 2.80 2.90 3.00	

CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
RUC 20100430941
[Signature]
Ing. Willem J. Zelaya Santos
INGENIERO CIVIL, RUC: 198374
JEFE DE LABORATORIO



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍOS DE LA FLORIDA
: DEL DISTRITO DE CABANA -PROVINCIA DE PALLASCA-ANCASH
UBICACIÓN : CASERIO DE LA FLORIDA -RED DE AGUA - 0+600
SOLICITANTE : VILLAVICENCIO SAENZ PADLA
FECHA : DICIEMBRE DEL 2020

CONTENIDO DE HUMEDAD DE LOS SUELOS
(MTC E108)

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: TERRENO NATURAL **0** **CALCATA:** 3
UBICACION DE MUESTRA: 0 **PROP.(m):** 1.2

Descripcion	Und.	Ensayos				Promedio
		1	2			
Tara	Nº					
Peso Material Humedo + Tara (A)	gr.	1250.4	965.3			
Peso Material Seco + Tara (B)	gr.	1185.6	912.3			
Peso de Agua (A-B)	gr.	64.8	53.0			
Peso de Tara (C)	gr.	122.3	115.2			
Peso Neto de Material Seco (B -C)	gr.	1063.3	797.1			
Porcentaje de Humedad (A-B)/(B-C)*100	%	6.09	6.65		6.37	

CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
RUC: 20100400447

Wilson J. Sotelo Santos
Ing. Wilson J. Sotelo Santos
INGENIERO CIVIL, REG. CIP 18412
JEFE DE LABORATORIO



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS · ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE LA FLORIDA
: DEL DISTRITO DE CABANA -PROVINCIA DE PALLASCA-ANCASH
UBICACIÓN : CASERIO DE LA FLORIDA -RED DE AGUA - 0+600
SOLICITANTE : VILLAVICENCIO SAENZ PAOLA
FECHA : DICIEMBRE DEL 2020

LIMITES DE CONSISTENCIA
(ASTM D 4318 / AASHTO T 89 / MTC E 110, 111)

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: TERRENO NATURAL **CALCATA:** 3
UBICACIÓN DE MUESTRA: 0 **PROF.(m):** 1,2

LIMITE LIQUIDO (MTC E110)

Descripción	Und	Ensayos			Observaciones
		1	2	3	
Nº TARRO					
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	55.60	44.58	46.12	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	48.38	40.60	41.72	
PESO DE AGUA	(g)	7.22	3.98	4.40	
PESO DEL TARRO	(g)	29.10	29.80	29.02	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	19.28	10.80	12.70	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	37.45	36.85	34.65	
NUMERO DE GOLPES		18	25	36	0

LIMITE PLASTICO (MTC E111)

Descripción	Und	Ensayos		Observaciones
		4	5	
Nº TARRO				
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	29.82	29.54	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	29.60	29.22	
PESO DE AGUA	(g)	0.22	0.32	
PESO DEL TARRO	(g)	28.68	27.96	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	0.92	1.26	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	23.91	25.40	



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO	36.85 %
LIMITE PLASTICO	24.85 %
INDICE DE PLASTICIDAD	11.88 %

COMENTARIOS Y OBSERVACIONES:

CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
R.S. CONSULTORÍA S 2013

Ing. Wilson J. Salgado Jimenez
INGENIERO EN CIENCIAS DEL SUELO
AUT. DE LABORACIÓN



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS · ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO	: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE LA FLORIDA
	: DEL DISTRITO DE CABANA -PROVINCIA DE PALLASCA-ANCASH
UBICACIÓN	: CASERIO DE LA FLORIDA - RED DE AGUA - CASA 2
SOLICITANTE	: VILLAVICENCIO SAENZ PAOLA
FECHA	: DICIEMBRE DEL 2020

PERFIL ESTRATIGRAFICO

DATOS DE LA MUESTRA

Material:	TERRENO NATURAL	Calicata:	4
Ubicación de la Muestra:		Prof.(m):	1.20

ESTRATO	CLASIFICACIÓN		DESCRIPCIÓN MATERIAL	Prof. (m.)	OBSERVACIONES
	AASHTO	SUCS			
			TOP SOIL	0.10 0.20 0.30	
M-1	A - 2 - 6	GP	Grava mal graduada, sus granos son de forma sub angular y redondeada, con presencia de finos no plásticos, el estrato es de color gris claro, condición in situ: compactación media y ligeramente húmeda.	0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20	
				1.30 1.40 1.50 1.60 1.70 1.80 1.90 2.00 2.10 2.20 2.30 2.40 2.50 2.60 2.70 2.80 2.90 3.00	

CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. COVENIO Nº 4419

Wilson J. Zelaya

Ing. Wilson J. Zelaya Zenteno
INGENIERO EN CIVIL (SNC)
ART. 21 (ART. 21)



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS · ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE LA FLORIDA
UBICACIÓN : DEL DISTRITO DE CABANA - PROVINCIA DE PALLASCA-ANCASH
SOLICITANTE : CASERIO DE LA FLORIDA - RED DE AGUA - CASA 2
FECHA : DICIEMBRE DEL 2020

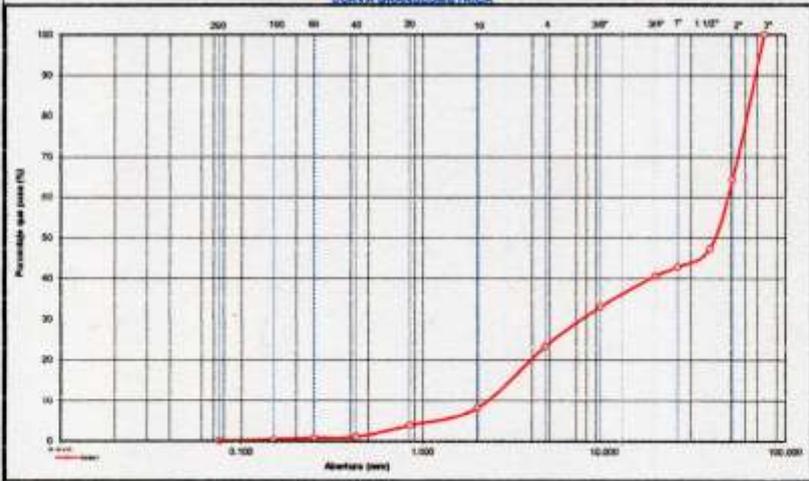
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D 422 / AASHTO T 88 / NTC E107)

DATOS DE LA MUESTRA

Materia: TIERRA NATURAL **Calle:** 4
Ubicación de la Muestra: 0 **Prof.(m):** 1.2
Tamaño Máximo: **Peso Secial Seco:** 3,120.1 gr. **Peso Lavado Seco:** 3188 gr.

TAMIZ	NTC 804 (mm)	FEDE APERTURA	FORJENTAS RETENIDO	RETENIDO ACERUJADO	PUNCEBAS QUE PASA	ESPECIFICACION Tipo	ESPECIFICACION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0		Contenido de Humedad (%) : 0.5
2 1/2"	63.500	78.8	24.5	24.5	75.5		Límite Líquido (LL) : 30.2
2"	50.800	100.0	11.3	35.7	64.3	0 0	Límite Plástico (LP) : 24.7
1 1/2"	38.100	140.0	16.0	52.7	47.3		Índice Plástico (IP) : 11.5
1"	25.400	141.3	4.0	57.2	42.8	0 0	Clasificación (USCS) : GP
3/4"	19.000	75.6	2.2	58.4	41.6		Cu : 21.00
5/8"	12.500	133.4	4.2	63.6	36.4		Cu : 0.00
3/8"	9.500	107.1	3.4	66.8	33.2	0 0	Clasificación (AASHTO) : A-2-6
1/8"	2.000	272.8	0.8	71.5	28.5		Índice de Grupo : 0
NP 4	4.750	96.1	1.8	76.5	23.5	0 0	Datos:
NP 8	2.360	0.0	0.0	76.5	23.5		Desviación (AASHTO) : REGULAR
NP 10	2.000	486.9	15.0	81.7	18.3	0 0	Retención > 2" : 0.0 %
NP 15	1.180	137.4	4.3	86.0	14.0		
NP 20	0.840	0.0	0.0	86.0	14.0		Ordo 2" - NP 4 : 76.3
NP 30	0.600	74.0	2.3	88.4	11.6		
NP 40	0.425	16.3	0.5	88.9	11.1	0 0	Área NP - NP 200 : 23.4
NP 60	0.250	0.0	0.0	89.2	10.8		Flujo < NP 200 : 0.1
NP 80	0.177	0.0	0.0	89.2	10.8		
NP 100	0.150	11.0	0.4	89.3	10.7		
NP 200	0.075	11.3	0.4	89.3	10.7	0 0	
< NP 200	FINADO	8.7	0.1	100.0	0.0		

CURVA GRANULOMÉTRICA



COMENTARIOS Y OBSERVACIONES

INSTRUMENTOS EMPLEADOS:
 1. Balanza
 Ing. Wilson Díaz Torres
 Ingeiero Civil - UPEL



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.

CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS · ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE LA FLORIDA
 : DEL DISTRITO DE CABANA -PROVINCIA DE PALLASCA-ANCASH
UBICACIÓN : CASERÍO DE LA FLORIDA - RED DE AGUA - CASA 2
SOLICITANTE : VILLAVICENCIO SAENZ PAOLA
FECHA : DICIEMBRE DEL 2020

CONTENIDO DE HUMEDAD DE LOS SUELOS (MTC E108)					
DATOS DE LA MUESTRA					
MATERIAL:	TERRENO NATURAL	0		CALICATA:	4
UBICACION DE MUESTRA:	0			PROF.(m):	1.2
Descripcion	Und.	Ensayos			Promedio
Tara	Nº	1	2		
Peso Material Humedo + Tara (A)	gr.	365.4	456.9		
Peso Material Seco + Tara (B)	gr.	347.6	432.6		
Peso de Agua (A-B)	gr.	17.8	24.3		
Peso de Tara (C)	gr.	65.4	72.5		
Peso Neto de Material Seco (B -C)	gr.	282.2	360.1		
Porcentaje de Humedad (A-B)/(B-C)*100	%	6.29	6.75		6.52
COMENTARIOS Y OBSERVACIONES:					


Dr. Wilson J. Rojas Santos
 INGENIERO EN GEOTECNIA
 AREA DE LABORATORIO



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE LA FLORIDA
UBICACIÓN : DEL DISTRITO DE CABANA - PROVINCIA DE PALLASCA-ANCASH
SOLICITANTE : VILLAVICENCIO SAEZ PAOLA
FECHA : DICIEMBRE DEL 2020

LIMITES DE CONSISTENCIA
(ASTM D 4318 / AASHTO T 89 / MTC E 110, 111)
DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: TERRENO NATURAL **CALICATA:** 4
UBICACIÓN DE MUESTRA: 0 **PROF.(m):** 1.2

LIMITE LIQUIDO (MTC E110)

Descripción	Und	Ensayos			Observaciones
		1	2	3	
NP TARRO					
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	55.60	44.58	46.12	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	48.38	40.60	41.72	
PESO DE AGUA	(g)	7.22	3.98	4.40	
PESO DEL TARRO	(g)	29.10	29.80	29.02	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	19.28	10.80	12.70	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	37.45	36.85	34.65	
NUMERO DE GOLPES		18	22	36	

LIMITE PLASTICO (MTC E111)

Descripción	Und	Ensayos		Observaciones
		4	5	
NP TARRO				
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	29.82	29.54	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	29.60	29.22	
PESO DE AGUA	(g)	0.22	0.32	
PESO DEL TARRO	(g)	28.68	27.96	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	0.92	1.26	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	77.91	25.10	

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO	36.10	%
LIMITE PLASTICO	34.65	%
INDICE DE PLASTICIDAD	11.51	%

COMENTARIOS Y OBSERVACIONES:

CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
RUC CONSULTORA/C. 0810
[Signature]
Ing. Wilson F. Salazar Sanchez
INGENIERO EN GEOTECNIA
Jefe de Laboratorio



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



**CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS · ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS**

PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LOS CASERÍOS DE LA FLORIDA
: DEL DISTRITO DE CABANA -PROVINCIA DE PALLASCA-ANCASH
UBICACIÓN : CASERIO DE LA FLORIDA- RED DE AGUA -IGLESIA
SOLICITANTE : VILLAVICENCIO SAENZ PAOLA
FECHA : DICIEMBRE DEL 2020

PERFIL ESTRATIGRAFICO

DATOS DE LA MUESTRA

Materia: TERRENO NATURAL **Calicata:** 6
Ubicación de la Muestra: C. LA FLORIDA - RA -IGLESIA **Prof.(m):** 1.20

ESTRATO	CLASIFICACIÓN		DESCRIPCIÓN MATERIAL	Prof. (m.)	OBSERVACIONES
	AASHTO SUCS				
			TOP SOIL	0.10 0.20	
M-1	A - 2 - 6 SC		Arena arcillosa mal graduada, el estrato es de color gris oscuro, condición in situ: compactación media y moderadamente húmedo.	0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20	
				1.30 1.40 1.50 1.60 1.70 1.80 1.90 2.00 2.10 2.20 2.30 2.40 2.50 2.60 2.70 2.80 2.90 3.00	

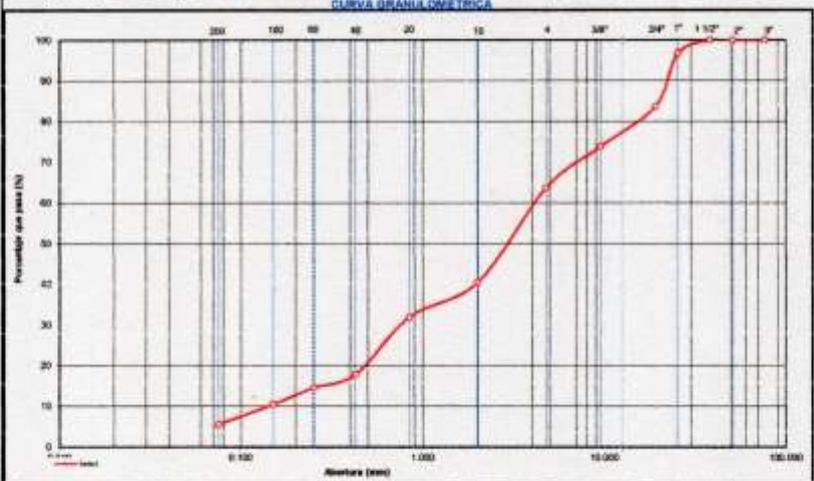

CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
 QCS CONSULTORIA S.A.S.
 Ing. Wilson J. Araya Santos
 INGENIERO EN GEOTECNIA Y MECANICA DE SUELOS
 2018-01-10

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS DE LA FLORIDA
UBICACIÓN: DEL DISTRITO DE CABANA - PROVINCIA DE PALLASCA-ANGAÏM
SOLICITANTE: CASERIO DE LA FLORIDA- RES DE AGUA - IGLESIA
FECHA: DICIEMBRE DEL 2020

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D 422 / AASHTO T 88 / MTC E187)

DATOS DE LA MUESTRA			
Materia:	TERRENO NATURAL	Calicata:	6
Ubicación de la Muestra:	C. LA FLORIDA - BA. IGLESIA	Prof. (m):	1.3
Tamaño Máximo:	Paso Sétimo Bico	Peso Sétimo Bico:	1,523.3 gr
		Peso Levante Bico:	872 gr

TAMIZO	MTC E884	PESO	POSESIÓN	RETENIDO	POSESIÓN	CONCENTRACION	ESPECIFICACION	ESPECIFICACION DE LA MUESTRA
	(mm)	RETENIDO	RETENIDO	RECORDADO	GR. PEDA.	Tasa		
2"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0			Coeficiente de Uniformidad (U): 12.0
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0			Límite Líquido (LL): 23.9
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0	0	0	Límite Plástico (LP): 15.3
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0			Índice Plástico (PI): 4.8
1"	25.400	34.0	3.3	3.3	96.7	0	0	Clasificación (USCS): SP SM SC
3/4"	19.000	131.4	10.0	10.3	89.7			Cu: 28.28
1/2"	12.500	42.1	4.6	20.9	79.1			Cu: 3.77
3/8"	9.500	54.8	5.3	26.2	73.8	0	0	Clasificación (AASHTO): A-2-4
1/4"	6.250	67.3	6.8	22.7	67.3			Índice de Grupo: 0
Nº 4	4.750	37.2	3.8	36.3	63.7	0	0	Datos:
Nº 6	3.350	9.0	0.0	36.3	63.7			Designación (AASHTO): BUENO
Nº 10	2.000	139.8	13.2	26.5	40.0	0	0	Coeficiente de Uniformidad (U): 5.0
Nº 15	1.180	88.0	8.0	38.7	31.8			
Nº 20	0.840	0.0	0.0	68.1	31.8			Grava 75 - Nº 4: 36.3
Nº 30	0.600	190.2	9.7	77.9	32.2			
Nº 40	0.425	44.8	4.4	82.2	17.8	0	0	Área Nº 4 - Nº 200: 85.1
Nº 60	0.250	33.1	3.2	85.4	14.6			Pase < Nº 200: 3.8
Nº 80	0.177	9.0	0.0	85.4	14.6			
Nº 100	0.150	42.5	4.1	88.5	12.5			
Nº 200	0.075	79.3	4.9	94.4	5.6	0	0	
< Nº 200	PCADMO	51.9	5.6	100.0	0.0			



COMENTARIOS Y OBSERVACIONES



Ing. Wilfredo J. Jiménez Sánchez
 Ingeniero en Geotecnia
 C.R. 10000



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS · ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LOS CASERÍOS DE LA FLORIDA
: DEL DISTRITO DE CARANA -PROVINCIA DE PALLASCA-ANCASH
UBICACIÓN : CASERIO DE LA FLORIDA- RED DE AGUA -IGLESIA
SOLICITANTE : VILLAVICENCIO SAENZ PAOLA
FECHA : DICIEMBRE DEL 2020

CONTENIDO DE HUMEDAD DE LOS SUELOS
(MTC E108)

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: TERRENO NATURAL **0** **CALICATA:** 6
UBICACION DE MUESTRA: C. LA FLORIDA - RA -IGLESIA **PROF.(m):** 1.2

Descripcion	Und.	Ensayos		Promedio
		1	2	
Tara	Nº	1	2	
Peso Material Humedo + Tara (A)	gr.	127.2	165.3	
Peso Material Seco + Tara (B)	gr.	118.0	152.3	
Peso de Agua (A-B)	gr.	9.3	13.0	
Peso de Tara (C)	gr.	27.5	32.5	
Peso Neto de Material Seco (B -C)	gr.	90.5	119.8	
Porcentaje de Humedad (A-B)/(B-C)*100	%	10.25	10.85	10.55

COMENTARIOS Y OBSERVACIONES:

CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
RA CONSULTORA S.A.

Ing. Wilson J. Zelaya Sotelo
Ingeniero Civil por el Estado
del Perú (ABRIL/2008)



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



**CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LOS CASERÍOS DE LA FLORIDA
: DEL DISTRITO DE CABANA - PROVINCIA DE PALLASCA-ANCASH
UBICACIÓN : CASERIO DE LA FLORIDA- RED DE AGUA -IGLESIA
SOLICITANTE : VILLAYSCENCIO SAEZ PADLA
FECHA : DICIEMBRE DEL 2020

**LIMITES DE CONSISTENCIA
(ASTM D 4318 / AASHTO T 89 / MTC E 110, 111)**

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: TERRENO NATURAL **CALICATA:** 6
UBICACIÓN DE MUESTRA: C. LA FLORIDA - RA -IGLESIA **PROF.(m):** 1.2

LIMITE LIQUIDO (MTC E110)

Descripción	Und	Ensayos			Observaciones
		1	2	3	
Nº TARRO					
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	55.88	66.50	54.77	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	50.30	59.12	50.10	
PESO DE AGUA	(g)	5.58	7.38	4.67	
PESO DEL TARRO	(g)	29.70	28.30	27.50	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	20.60	30.82	22.60	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	27.09	23.95	20.66	
NUMERO DE GOLPES		18	27	26	0

LIMITE PLASTICO (MTC E111)

Descripción	Und	Ensayos		Observaciones
		4	5	
Nº TARRO				
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	35.80	33.51	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	34.61	32.52	
PESO DE AGUA	(g)	1.19	0.99	
PESO DEL TARRO	(g)	28.30	27.50	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	6.31	5.02	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	18.86	19.72	



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

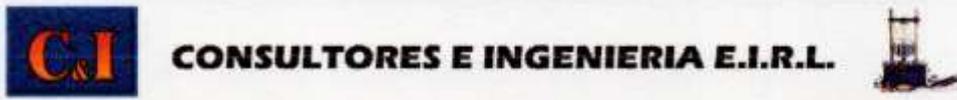
LIMITE LIQUIDO	23.93	%
LIMITE PLASTICO	18.29	%
INDICE DE PLASTICIDAD	4.64	%

COMENTARIOS Y OBSERVACIONES:

CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. CONSULTORÍA Nº 48871

[Signature]

Ing. Wilson J. Echevarría Serrano
INGENIERO EN GEOTECNIA
2016 DE LA OBTENIDA



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS · ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE LA FLORIDA
UBICACIÓN : DEL DISTRITO DE CABANA -PROVINCIA DE PALLASCA-ANCASH
UBICACIÓN : CASERIO DE LA FLORIDA- RED ENTRE LA FLORIDA - PUCHIUVALLE
SOLICITANTE : VILLAVICENCIO SAENZ PAOLA
FECHA : DICIEMBRE DEL 2020

PERFIL ESTRATIGRAFICO

DATOS DE LA MUESTRA

Materia: TERRENO NATURAL **Calicata:** II
Ubicación de la Muestra: RED ENTRE LA FLORIDA - PUCHIUVALLE **Prof.(m):** 1.20

ESTRATO	CLASIFICACIÓN		DESCRIPCIÓN MATERIAL	Prof. (m.)	OBSERVACIONES
	AASHTO	SUCS			
			TOP SOIL	0.10 0.20	
M-1	A-2-6	SC	Arena arcillosa mal graduada, el estrato es de color gris oscuro, condición in situ: compacidad media y moderadamente húmedo.	0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20	
				1.30 1.40 1.50 1.60 1.70 1.80 1.90 2.00 2.10 2.20 2.30 2.40 2.50 2.60 2.70 2.80 2.90 3.00	

CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
 REG. OCCASIONAL N° 4323

 Dr. Wilson J. Araya Santos
 INGENIERO CIVIL, REG. SUP. 19875
 JEFE DE LABORATORIO



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE LA FLORIDA
UBICACIÓN : DEL DISTRITO DE CABANA - PROVINCIA DE PALLASCA-ANCASH
UBICACIÓN : CASERÍO DE LA FLORIDA - RED ENTRE LA FLORIDA - PUCHUVALLE
CLIENTE : VILLAVICENCIO SAENZ PAOLA
FECHA : DICIEMBRE DEL 2020

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D 422 / AASHTO T 88 / NYC E107)

DATOS DE LA MUESTRA

Material: TERRENO NATURAL **Celso:** 0
Ubicación de la Muestra: RED ENTRE LA FLORIDA - PUCHUVALLE **Prof.(m):** 1.2
Tamaño Máximo: **Peso Sólido Seco:** 1,028.3 gr **Peso Líquido Seco:** 872 gr

TAMIZ	NYC 2001	PESO	PORCENTAJE		RETENIDO	PORCENTAJE	EXPLICACION	DISTRIBUCION DE LA MUESTRA
			RETENIDO	ALIVANADO				
2"	78.204	0.0	0.0	0.0	100.0		Contenido de Humedad (%)	15.8
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0		Límite Líquido (LL)	24.3
2"	38.800	0.0	0.0	0.0	100.0	0	Límite Plástico (LP)	18.7
1 1/2"	36.100	0.0	0.0	0.0	100.0		Índice Plástico (PI)	4.6
1"	25.400	38.0	3.3	3.3	96.7	0	Clasificación (SUCS)	SP SM SC
3/4"	19.200	133.8	13.6	16.3	83.7		Cu	38.28
1/2"	12.800	47.1	4.8	20.9	79.1		CC	3.77
3/8"	9.900	56.8	5.3	26.2	73.8	0	Clasificación (AASHTO)	A-1, 2, 4
1/4"	5.700	87.2	8.8	32.7	67.3		Índice de Grupos	0
Nº 4	4.750	37.2	3.5	36.3	63.7	0	Datos:	
Nº 6	2.500	0.0	0.0	98.3	1.7		Descripción (AASHTO)	BUEÑO
Nº 10	2.000	218.8	21.2	59.3	40.7	0	Substrato - 2"	5.0 %
Nº 20	0.840	0.0	0.0	98.1	1.9		Grava 3" - Nº 4	38.3
Nº 30	0.600	106.2	9.7	77.8	22.2		Área M ₅ - Nº 200	58.1
Nº 40	0.420	44.8	4.4	82.2	17.8	0	Fin - Nº 200	5.8
Nº 60	0.250	31.1	3.2	95.4	4.6			
Nº 80	0.175	0.0	0.0	95.4	4.6			
Nº 100	0.150	45.5	4.1	95.9	4.1			
Nº 200	0.075	36.3	4.9	94.9	5.1	0		
- Nº 200	FONDO	87.3	8.8	100.0	0.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



COMENTARIOS Y OBSERVACIONES

CONSULTORIA E INGENIERIA E.I.R.L.
ING. WILSON J. ZARAYES
REGISTRADO Nº 10010
EN EL PERÚ



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE LA FLORIDA
: DEL DISTRITO DE CABANA - PROVINCIA DE PALLASCA-ANCASH
UBICACIÓN : CASERIO DE LA FLORIDA - RED ENTRE LA FLORIDA - PUCHUVALLE
SOLICITANTE : VILLAVICENCIO SAENZ PAOLA
FECHA : DICIEMBRE DEL 2020

CONTENIDO DE HUMEDAD DE LOS SUELOS
(MTC E108)

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: TERRENO NATURAL ϕ **CALCATA:** 8
UBICACION DE MUESTRA: RED ENTRE LA FLORIDA - PUCHUVALLE **PROF.(m):** 1.2

Descripción	Und.	Ensayos				Promedio
		1	2			
Tara	Nº					
Peso Material Humedo + Tara (A)	gr.	127.2	165.3			
Peso Material Seco + Tara (B)	gr.	118.0	152.3			
Peso de Agua (A-B)	gr.	9.3	13.0			
Peso de Tara ϕ	gr.	27.5	32.5			
Peso Neto de Material Seco (B - C)	gr.	90.5	119.8			
Porcentaje de Humedad (A-B)/(B-C)*100	%	10.25	10.85		10.55	

COMENTARIOS Y OBSERVACIONES:

CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
ING. WILSON J. ZELAYA SANTOS
INGENIERO EN GEOTECNIA



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE LA FLORIDA
DEL DISTRITO DE CARANA - PROVINCIA DE PALLASCA-ANCASH
UBICACIÓN: CASERIO DE LA FLORIDA - RED ENTRE LA FLORIDA - PUCHUVALLE
SOLICITANTE: VILLAVICENCIO SAINZ PAOLA
FECHA: DICIEMBRE DEL 2020

LIMITES DE CONSISTENCIA
(ASTM D 4318 / AASHTO T 89 / MTC E 110, 111)

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: TERRENO NATURAL **CALICATA:** 8
UBICACIÓN DE MUESTRA: RED ENTRE LA FLORIDA - PUCHUVALLE **PROF.(m):** 1.2

LIMITE LIQUIDO (MTC E110)

Descripción	Und	Ensayos			Observaciones
		1	2	3	
Nº TARRO					
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	55.89	66.59	54.79	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	50.30	59.12	50.00	
PESO DE AGUA	(g)	5.59	7.47	4.79	
PESO DEL TARRO	(g)	29.70	28.30	27.50	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	20.60	30.82	22.50	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	27.14	24.24	21.29	
NUMERO DE GOLPES		28	27	36	0

LIMITE PLASTICO (MTC E111)

Descripción	Und	Ensayos		Observaciones
		4	5	
Nº TARRO				
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	35.82	33.50	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	34.60	32.50	
PESO DE AGUA	(g)	1.22	1.00	
PESO DEL TARRO	(g)	28.30	27.50	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	6.30	5.00	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	19.37	20.00	

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES

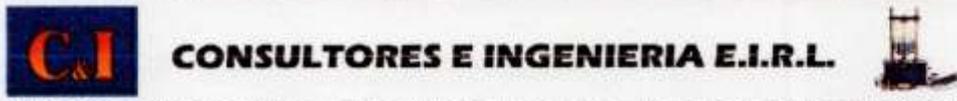


CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO	24.26	%
LIMITE PLASTICO	19.88	%
INDICE DE PLASTICIDAD	4.58	%

COMENTARIOS Y OBSERVACIONES:

CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. COMERCIAL N.º 14823
[Signature]
Ing. Wilmar J. Araya Santos
REGISTRADO N.º 14823
Jefe de Laboratorio



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.

CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS · ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE LA FLORIDA
 : DEL DISTRITO DE CABANA -PROVINCIA DE PALLASCA-ANCASH

UBICACIÓN : CASERIO DE LA FLORIDA- RED DE AGUA - C. PUCHAVALLE - RA CASA 34

SOLICITANTE : VILLAVENCIO SAENZ PAOLA

FECHA : DICIEMBRE DEL 2020

PERFIL ESTRATIGRAFICO

DATOS DE LA MUESTRA

Material: TERRENO NATURAL **Calicata:** 10

Ubicación de la Muestra: C. PUCHAVALLE - RA CASA 34 **Prof.(m):** 1.20

ESTRATO	CLASIFICACIÓN		DESCRIPCIÓN MATERIAL	Prof. (m.)	OBSERVACIONES
	AASHTO	SUCS			
			TOP SOIL	0.10 0.20	
M-1	A - 2 - 6	SC	Arena arcillosa mal graduada, el estrato es de color gris oscuro, condición in situ: compactación media y moderadamente húmeda.	0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20	
				1.30 1.40 1.50 1.60 1.70 1.80 1.90 2.00 2.10 2.20 2.30 2.40 2.50 2.60 2.70 2.80 2.90 3.00	


Ing. Wilfredo Araya Santos
INGENIERO EN GEOTECNIA, N.º 12647
INSCRITO EN LA ASOCIACION



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE LA FLORIDA
 : DEL DISTRITO DE CABANA - PROVINCIA DE PALLASCA-ANCASH
UBICACIÓN : CASERIO DE LA FLORIDA- RED DE AGUA - C. PUCHAVALLE - BA CASA 34
SOLICITANTE : VILLAYCENCO LAENZ PAOLA
FECHA : DICIEMBRE DEL 2020

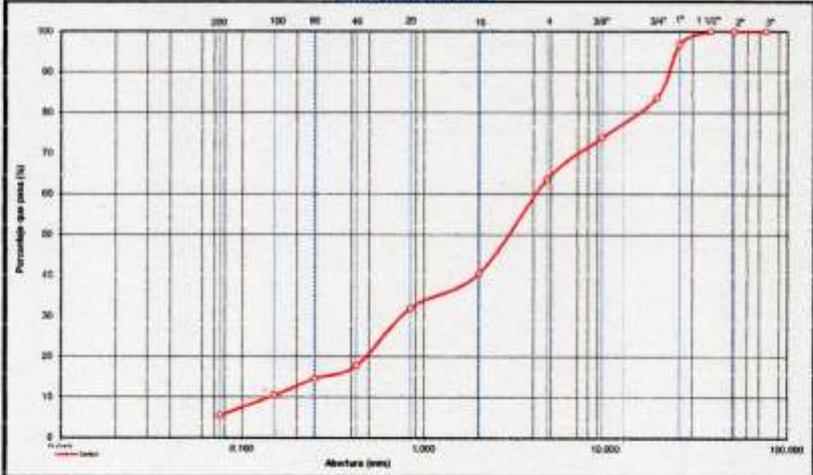
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(ASTM D 422 / AASHTO T 88 / MTC E107)

DATOS DE LA MUESTRA

Material: TERRENO NATURAL **Calicata:** 10
Ubicación de la Muestra: C. PUCHAVALLE - BA CASA 34 **Prof.(m):** 1.3
Tamaño Muestra: **Peso Deseado (kg):** 1,029.2 **Peso Recibido (kg):** 973 gr

TAMIZ	MTC 8004	PESO	PORCENTAJE	RETENIDO	PORCENTAJE	ESPECIFICACION	GRUPOS DE LA MUESTRA	
							UNIDAD	REQUISITO
75	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0		Contenido de Finos (F_{75})	0.0
75	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0		Límite Líquido (LL)	24.3
75	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	0	Límite Plástico (LP)	19.7
150	20.100	0.0	0.0	0.0	100.0		Índice de Plasticidad (PI)	4.6
75	20.400	34.8	3.3	3.3	96.7	0	Clasificación (AASHTO)	SP-9M DC
300	19.000	133.6	13.0	16.3	83.7		Cc	28.28
425	12.000	67.1	6.8	20.8	79.1		Cc	3.77
600	8.000	34.8	3.3	35.2	72.8	0	Clasificación (AASHTO)	A-2-6
75	4.200	37.2	3.8	33.7	67.2		Índice de Grupo	0
NP-4	4.700	37.2	3.8	35.2	67.2	0	Diseño	
NP-8	2.300	3.8	0.3	35.2	67.2		Diseño (AASHTO)	BUEÑO
NP-15	2.000	37.2	3.8	35.2	67.2	0	Substrato - 7"	0.0 %
NP-18	1.500	34.8	3.3	35.2	67.2		Grava 7" - NP-4	36.3
NP-20	0.840	0.0	0.0	35.2	67.2		Arroyo NP-1 - NP-200	66.1
NP-30	0.000	190.2	17.7	77.8	22.2		Prisa - NP-200	5.4
NP-45	0.425	44.8	4.4	40.2	17.8	0		
NP-60	0.250	23.1	2.2	38.4	14.6			
NP-80	0.177	0.0	0.0	35.4	14.6			
NP-100	0.150	45.2	4.1	39.5	15.5			
NP-200	0.075	36.3	3.3	34.4	5.6	0		
> NP-200	PTMADO	37.2	3.3	100.0	0.0			

CURVA GRANULOMETRICA



COMENTARIOS Y OBSERVACIONES

CONCLUSIONES E INDICACIONES
 DEL OPERARIO

 Ing. Wilson J. Araya Santos
 INGENIERO EN GEOTECNIA
 2018 (AASHTO)



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE LA FLORIDA
: DEL DISTRITO DE CABANA - PROVINCIA DE PALLASCA-ANCASH
UBICACIÓN : CASERIO DE LA FLORIDA- RED DE AGUA - C. PUCHAVALLE - RA CASA 34
SOLICITANTE : VILLAVICENCIO SAENZ PAOLA
FECHA : DICIEMBRE DEL 2020

CONTENIDO DE HUMEDAD DE LOS SUELOS
(MTC E108)

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: TERRENO NATURAL 0 **CALICATA:** 10
UBICACION DE MUESTRA: C. PUCHAVALLE - RA CASA 34 **PROP.(m):** 1.3

Descripcion	Und.	Ensayos				Promedio
		1	2			
Tara	Nº					
Peso Material Humedo + Tara (A)	gr.	127.2	165.3			
Peso Material Seco + Tara (B)	gr.	118.0	152.3			
Peso de Agua (A-B)	gr.	9.3	13.0			
Peso de Tara (C)	gr.	27.5	32.5			
Peso Neto de Material Seco (B -C)	gr.	90.5	119.8			
Porcentaje de Humedad (A-B)/(B-C)*100	%	10.25	10.85		10.55	

COMENTARIOS Y OBSERVACIONES:

CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.
REG. COLEGIO INGENIEROS 4488

Ing. Wilfredo Felipe Santos
INGENIERO EN GEOTECNIA
APL. 100000000



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS · ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE LA FLORIDA
: DEL DISTRITO DE CABANA - PROVINCIA DE PALLASCA-ANCASH
UBICACIÓN : CASERIO DE LA FLORIDA - RED DE AGUA - C. PUCHAYALLE - RA CASA 34
SOLICITANTE : VILLAVICENCIO SAENZ PADLA
FECHA : DICIEMBRE DEL 2020

LIMITES DE CONSISTENCIA
(ASTM D 4318 / AASHTO T 89 / MTC E 110, 111)

DATOS DE LA MUESTRA

MATERIAL: TERRENO NATURAL **CALICATA:** 10
UBICACIÓN DE MUESTRA: C. PUCHAYALLE - RA CASA 34 **PROP.(m):** 1,2

LIMITE LIQUIDO (MTC E110)

Descripción	Und	Ensayos			Observaciones
		1	2	3	
Nº TARRO					
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	55.89	66.99	54.79	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	50.30	59.12	50.00	
PESO DE AGUA	(g)	5.59	7.47	4.79	
PESO DEL TARRO	(g)	29.70	38.30	27.50	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	20.60	30.82	22.50	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	27.14	24.24	21.29	
NUMERO DE GOLPES		18	37	36	10

LIMITE PLASTICO (MTC E111)

Descripción	Und	Ensayos		Observaciones
		4	5	
Nº TARRO				
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	35.82	33.50	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	34.80	32.50	
PESO DE AGUA	(g)	1.22	1.00	
PESO DEL TARRO	(g)	38.30	27.50	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	8.30	5.00	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	19.37	20.00	



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO	24.26 %
LIMITE PLASTICO	19.66 %
INDICE DE PLASTICIDAD	4.58 %

COMENTARIOS Y OBSERVACIONES:

COORDINADOR GENERAL
ING. WILSON J. SANCHEZ
2020-12-15

**ANEXO 5: ESTUDIO FÍSICO QUÍMICO
BACTERIOLÓGICO DEL AGUA**



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE - 046



INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL N° 20190620-004

Pág. 1 de 2

SOLICITADO POR : VILLAVICENCIO SAENZ PAOLA
DISEÑO DEL SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL
CASERIO DE LA FLORIDA-CABANA-PALLASCA-ANCASH
DIRECCIÓN : Plaza de Armas N°103 - Cabana
PRODUCTO DECLARADO : AGUA NATURAL SUBTERRÁNEA
CANTIDAD DE MUESTRA : 06 muestras.
PRESENTACIÓN DE LA MUESTRA : Frasco de vidrio estéril transparente con tapa, frasco de plástico con tapa.
FECHA DE RECEPCIÓN : 2020-11-20
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2020-11-20
FECHA DE TÉRMINO DEL ENSAYO : 2020-12-20
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : En buen estado. Refrigeradas.
ENSAYOS REALIZADOS EN : Laboratorio de Microbiología, Físico Químico e Instrumental.
CÓDIGO COLECBI : SS 190620-3

RESULTADOS

ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS

ENSAYOS	MUESTRA
	CAPTACIÓN LICHICOCHA Coordenadas:USO 17 N: 9070633 E: 828703 H: 3179 manm
Coliformes Totales (NMP/100mL)	11x10
Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	4,0
<i>Escherichia coli</i> (mN/100mL)	4,0

ENSAYOS FÍSICO QUÍMICOS

ENSAYOS	MUESTRA
	CAPTACIÓN LICHICOCHA Coordenadas:USO 17 N: 9070633 E: 828703 H: 3179 manm
Aceites y Grasas (mg/L)	<1
Cloruros (mg/L)	<3
(**) pH	5,38
(*) Turbidez (UNT)	<1
(*) Cloruro (mg/L)	<0,1

(*) Los métodos indicados aún no han sido acreditados por INACAL-DA.
(**) Fuera del alcance de la acreditación por vigencia de muestra.

ENSAYOS METALES

METALES TOTALES	L.C. (mg/L)	CAPTACIÓN LICHICOCHA Coordenadas:USO 17 N: 9070633 E: 828703 H: 3179 manm
Arsénico (As)	0,005	<0,005
Cadmio (Cd)	0,0001	0,0003
Plomo (Pb)	0,002	<0,002

CORPORACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYOS CLÍNICOS, BIOLÓGICOS E INDUSTRIALES S.A.C.

COLECBI S.A.C.

Urb. Buenos Aires Mz. A - Lt. 7 | Etapa - Nuevo Chimbote - Teléfono: 043 310752
Celular: 998392893 - 998393974 - Apartado 127
e-mail: colecbi@speedy.com.pe / medioambiente_colecbi@speedy.com.pe
Web: www.colecbi.com



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE - 046



CORPORACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYOS CLÍNICOS, BIOLÓGICOS E INDUSTRIALES S.A.C.

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL N° 20190620_004

Pág 2 de 2

METODOLOGÍA EMPLEADA

Coliformes Totales: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221-B, 23rd Ed. 2017. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique.
Coliformes Termotolerantes: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221-E, 23rd Ed. 2017. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Thermotolerant (Fecal) coliform procedure.
Escherichia coli: Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Other Escherichia coli Procedures. Escherichia coli Test (Indole Production).
Aceites y Grasa: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5520 D, 23rd Ed. 2017. Oil and Grease: Soxhlet Extraction Method.
Cloruros: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-Cl B, 23rd Ed. 2017. (Incluye Muestreo). Chloride. Argentometric Method.
Turbidez: SMEWW-APHA-AWWA-WEF, 23rd Ed. 2017:21308
pH: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 23rd Ed. 2017 (Incluye Muestreo). pH Value. Electrometric Method.
Cianuro: SMEWW-APHA-AWWA-WEF, 23rd Ed. 2017 4500 CN1
Metales Totales: EPA Method 200.7 Revisión 4.4. Determination of metals and trace elements in water and wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry 1994.

NOTA:

- Informe de ensayo emitido en base a resultados realizados por COLECBI S.A.C., sobre muestra ingresada por el solicitante.
- Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra ensayada.
- Estos resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- No afecto al proceso de Delimitación por ser la muestra Producto Perecible.

Fecha de Emisión: Nuevo Chimbote, Julio 01 del 2019.
GVR/jms


A. Gustavo Vargas Ramos
Gerente de Laboratorios
C.B.P. 326
COLECBI S.A.C.

LC-MP-HRE
Rev. 05
Fecha 2019-02-22

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE INFORME
SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DE COLECBI S.A.C.

COLECBI S.A.C.

Urb. Buenos Aires Mz. A - Lt. 7 | Etapa - Nuevo Chimbote - Teléfono: 043 310752
Celular: 998392893 - 998393974 - Apartado 127
e-mail: colecbi@speedy.com.pe / medioambiente_colecbi@speedy.com.pe
Web: www.colecbi.com

ANEXO 6: PANEL FOTOGRÁFICO



FOTO 01: Se observa la cantidad de agua que fluye del manantial Lichicocha, donde se pretende proyectar la captación.



FOTO 02: Se muestra algunas casas beneficiadas del caserío de la Florida.



FOTO 03: Se muestra una vista previa del colegio del caserío la Florida donde la I.E carece de servicio de agua potable.



FOTO 04: se observa algunos de las casas que serían beneficiadas con el agua potable del caserío la Florida.



FOTO 05: Se puede apreciar recopilando información de una pobladora del caserío la Florida.



FOTO 06: Se puede apreciar realizando la calicata 1 de la línea de conducción para el estudio de mecánica de suelos.



FOTO 07: Se aprecia por donde va a pasar la línea de conducción hacia el reservorio proyectado.



FOTO 08: En la foto se aprecia el levantamiento topográfico con teodolito electrónico la ubicación del reservorio a la altura adecuada.



FOTO 09: En la foto se observa los trabajos de levantamiento topográfico con teodolito Electrónico del área de la ubicación de las casas

ANEXO 7: MEMORIA DE CÁLCULOS

1.1 POBLACION FUTURA

A.- PERIODO DE DISEÑO :

- Obras de Captación	:	20	Años
- Conducción	:	20	Años
- Reservorio	:	20	Años
- Redes :	Tub. Principal	:	20 Años
	Tub. Secundaria :	10	Años

B. METODOS DE CALCULO

- Método Analítico**
- Método Comparativo
- Metodo Racional

Datos :

Numero de Viviendas	=	35	Viviendas habitable ,plaza de armas,capilla,colegio
Periodo de Diseño	t =	20 Años	
Numero de Habitantes Promedio/ Viv.	=	6	(Valor que se asume en funcion al promedio de personas por hogar)

Poblacion Actual (Pa) = Numero de Viviendas x Numero de Habitantes promedio por Viviendas

$$Pa = 210 \text{ Habitantes}$$

a.- Método Análítico:

Crecimiento Aritmético

(El más Utilizado)

* Primer Caso :

$$Pf = Pa \left(1 + \frac{r * t}{1000} \right)$$

Pf =	Población Futura
Pa =	Población Actual
r =	Coefficiente de Crecimiento anual por 1000 habitantes
t =	Tiempo en años.

DATOS :	Población Actual (2021	:	210 Hab.
	Periodo de Diseño (t)	:	20 Años

ANO	Pa (Hab.) (Inf. Cens)	t (años)	P (Pf - Pa)	Pa * t	r (p/pa*t)	r * t
1993	10	-	-	-	-	-
2007	15	14	5	140	0.036	0.5
2017	22	10	7	150	0.047	0.47
		-	-	-	-	-
TOTAL		24				0.97

$$r = \frac{\text{Total}(r * t)}{\text{Total } t} = \frac{0.97}{24}$$

$$= \frac{0.040}{1}$$

$$r = \frac{40}{1000} \text{ por cada 1000 habitantes} \quad (40 \text{ o/oo})$$

* Poblacion Futura

$$Pf (2041) = Pa (2021) * \left(1 + \frac{r * t}{1000} \right)$$

$$= 379 \text{ hab.}$$

COEFICIENTE DE CRECIMIENTO LINEAL POR DEPARTAMENTO " r "

CUADRO N° 1.6
PERÚ: TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL DE LA POBLACION CENSADA, SEGUN DEPARTAMENTO, 1940 - 2017
(Porcentaje)

Departamento	1940-1951	1951-1972	1972-1981	1981-1990	1990-2007	2007-2017
Totol	2.7	3.8	3.5	3.3	5.5	0.7
Araucos	2.9	4.8	3.0	3.4	8.8	0.1
Ancash	1.5	2.8	1.4	1.2	8.8	0.2
Apurimac	3.5	0.8	3.5	1.4	8.4	0.8
Arequipa	1.9	2.8	3.2	2.2	3.6	1.8
Ayacucho	3.6	1.8	1.1	-0.2	5.8	0.1
Cajamarca	2.0	1.8	1.2	1.7	8.7	-0.3
Prov. Const. del Callao	4.6	3.8	3.6	3.1	2.2	1.3
Cusco	1.1	1.4	1.7	1.8	8.9	0.3
Huancavelica	1.0	0.8	8.5	0.8	1.7	-2.7
Huancayo	1.6	2.1	1.6	2.7	1.1	-0.6
Ica	2.9	3.1	2.2	2.2	3.6	1.8
Junin	2.1	2.7	2.3	1.8	1.7	0.2
La Libertad	2.0	2.8	2.5	2.2	1.7	1.8
Lambayeque	2.8	3.8	3.0	3.8	1.3	0.7
Lima	4.4	5.8	3.5	2.5	2.0	1.2
Loreto	2.8	2.8	2.8	3.8	1.8	-0.1
Madre de Dios	5.4	3.3	4.8	6.1	3.5	-2.8
Morogua	2.0	3.4	3.5	2.5	1.8	0.8
Pasco	2.0	2.2	2.0	0.8	1.5	-1.9
Piura	2.4	2.3	3.1	1.8	1.3	1.8
Puno	1.1	1.1	1.8	1.8	1.1	-0.8
San Martin	2.6	3.8	4.0	4.7	2.0	1.1
Tacna	2.9	3.4	4.5	3.8	2.0	1.3
Tumbes	3.7	2.8	3.4	3.4	1.8	1.2
Ucayali	8.8	5.8	3.4	5.8	2.7	1.4
Provincia de Lima 1/	5.2	5.7	3.7	2.7	2.0	1.2
Region Lima 2/	2.0	1.8	1.9	1.3	1.5	0.8

1 Comprende los 43 distritos de la provincia de Lima.
2 Comprende las provincias de Barranca, Cajalisco, Cerro, Cañete, Hual, Huancabamba, Huaran, Oroya y Yauces.
Fuente: INEI - Censos Nacionales de Poblacion y Vivienda 1940, 1951, 1972, 1981, 1991, 2007 y 2017.

DEPARTAMENTO	CRECIMIENTO ANUAL POR MIL HAB. " r "
Tumbes	20
Piura	30
Cajamarca	25
Lambayeque	35
La Libertad	20
Ancash	10
Huanuco	25
Junin	20
Pasco	25
Lima	25
Prov. Const Callao	20
Ica	32
Huancavelica	10
Ayacucho	10
Cuzco	15
Apurimac	15
Arequipa	15
Puno	15
Moquegua	10
Tacna	40
Loreto	10
San Martin	30
Amazonas	40
Madre de Dios	40

Fuente: Ministerio de Salud (1962)

$$Pf = Pa \left(1 + \frac{r * t}{1000} \right)$$

DATOS :

Población Actual (2021) : 210 Hab.

Coefficiente de Crecimiento : 10 (Ancash)

Periodo de Diseño (t) : 20 Años

* Poblacion Futura

pf= 218 habitantes

r=0.2% coreponde al 2007-2017

r = 10 por cada 1000 habitantes (10 o/oo)

$$Pf (2041) = Pa (2021) * (1 + \frac{r * t}{1000})$$

$$= 252 \text{ hab.}$$

DEMANDA DE DOTACIONES

DOTACION POR NUMERO DE HABITANTES

POBLACION (Habitantes)	DOTACION (l/hab./día)
Hasta 500	60
501 - 1000	60 - 80
1001 - 2000	80 - 100

Fuente: Ministerio de Salud (1962)

DOTACION POR REGION

Tabla N° 02.02. Dotación de agua según forma de disposición de excretas

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

Fuente: Norma tecnica de diseño : obsiones tecnologicas para sistemas de saneamiento en el ambito rural

NOTA : Para el Presente Proyecto se ha Considerado una Dotacion Diaria por Habitante de = **80** lt / hab / dia
 con arrastre hidraulico en futuras proyectos a realizar como tanques septicos letrinas etc.

80

NOTA: Se considerara la poblacion futura del caso 1: **Pf= 379** habitantes

VARIACIONES PERIODICAS

CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL (Qm)

Formula :

$$Q_m = \frac{Pf * \text{dotación (d)}}{86400 \text{ s/día}}$$

Donde :

Qm = Consumo Promedio Diario (l/s)
 Pf = Poblacion Futura (Hab) = 379 Habitantes
 D = Dotacion (lt / Hab/dia) = 80 l/hab/dia

$$Q_m = \frac{Pf * \text{dotación (d)}}{86400 \text{ s/día}}$$

= **0.351** l/s. (Se usa para el Cálculo del Volumen del Reservorio)

CONSUMO MAXIMO DIARIO (Qmd)

$$Q_{md} = 1.3 * Q_m$$

= **0.46** l/s (Se usa para el Cálculo Hidraulico de la linea de Conduccion)

CONSUMO MAXIMO HORARIO (Qmh)

$$Q_{mh} = 1.5 * Q_m$$

= **0.53** l/s (Se usa para el Cálculo hidraulico de la linea de Aducción y Red de Distribución)

Nota :

Este Caudal Minimo es Calculado desde la Fuente (datos obtenidos del aforo realizado en la zona de captacion del manantial el sector lichicocha)

Q = **1.55** l/s. (Caudal de aforo en el manantial llamado lichicocha)

$$Q \text{ aforo} = 1.55 \text{ l/sg.} > Q_{md} = 0.46 \text{ l/sg.} \quad \text{OK}$$

2. CAMARA DE CAPTACION

2.1 TIPOS DE CAPTACION

2.2 DISEÑO HIDRAULICO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA CAPTACION

A.- PARA LA CAPTACION DE UN MANANTIAL DE LADERA Y CONCENTRADO :

(Para el dimencionamiento de la Captación es necesario conocer el Caudal (Q) Maximo de la Fuente)

DATOS :

Caudal Maximo aforo : 1.55 l/sg
 Gasto Máximo diario : 0.46 l/sg.

1.- Calculo de la Distancia entre el Punto de afloramiento y la Cámara Humeda (L)

Formula :

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

Donde :

- V= Velocidad Teorica en m/seg
- h= Altura entre el Afloramiento y el orificio de entrega (H= 0.40 - 0.50m)
- g= Aceleracion de la Gravedad (g= 9.81m/sg)

Velocidad de Pase:

$$V = \frac{2 \times g \times h}{1.56}$$

$$= 2.24 \text{ m/sg}$$

Dicho Valor es mayor que la Velocidad Maxima recomendada de 0.60m/sg.

$$V = 2.24 \text{ m/sg} > V_{\max} = 0.60 \text{ m/sg}$$

Por lo que se asume una Velocidad de 0.60m/sg para el Diseño.

$$\text{Usar : } V = 0.60 \text{ m/sg}$$

Perdida de Carga en el Orificio:

Formula :

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

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

$$h_o = 0.03 \text{ m}$$

h_o es definida como la carga necesaria sobre el orificio de entrada que permite producir la Velocidad de pase.

Perdida de Carga entre el Afloramiento y la Caja de Captacion (Hf) :

$$H_f = H - h_o$$

$$H_f = 0.37 \text{ m}$$

Distancia entre el Afloramiento y la Caja de Captacion (L) :

$$L = H_f / 0.30$$

$$L = 1.24 \text{ m}$$

asumiremos :

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

2.- Calculo del Ancho de la Pantalla (b)

Para determinar el ancho de la pantalla es necesario conocer el Diametro y el Numero de Orificios que permitan fluir el agua desde la zona de afloramiento hacia la camara Humeda

Cálculo del diámetro de la Tubería de Entrada (D)

Area :

$$A = \frac{Q_{\max.}}{C_d * V}$$

$$A = 0.003229167 \text{ m}^2$$

$$A = 3.22917 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

Qmax. = Caudal Maximo de la fuente

$$Q_{\max.} = 1.55$$

V = Velocidad de pase (se asume 0.50m/sg, siendo menor que el valor maximo recomendado de 0.60m/sg)

$$V = 0.50 \text{ m/sg}$$

Cd = Coeficiente de descarga (0.60 a 0.80)

$$C_d = 0.8$$

El Diametro del Orificio :

$$D = \sqrt{\frac{4 A}{3.14}}$$

$$D = 0.0641 \text{ m.}$$

$$D = 6.41 \text{ Cm.} = 2.53 \text{ Pulg.}$$

$$D = 2.5$$

Cálculo del Número de Orificios (NA)

Como el calculo del Diametro es mayor al Diametro maximo recomendado de 2", asumiremos este valor para determinar el numero de orificios (N.A)

$$D = 2.5 > d_{\max.} = 2''$$

Usar : $D = 2'' = 0.05 \text{ cm.}$

$$NA = (\text{Area del Diametro Calculado} / \text{Area del Diametro Asumido})^2 + 1$$

Número de Orificios:

$$NA = \frac{D(2.5)^2}{D(2'')^2} + 1$$

$$NA = \frac{(2.53 * 2.54)^2}{(2 * 2.54)^2} + 1$$

$$NA = \frac{41.13588}{25.8064} + 1 = 2.59402$$

$$NA = 3$$

Ancho de la Pantalla (b):

$$b = 12 D + NA * D + 3 D * (NA - 1)$$

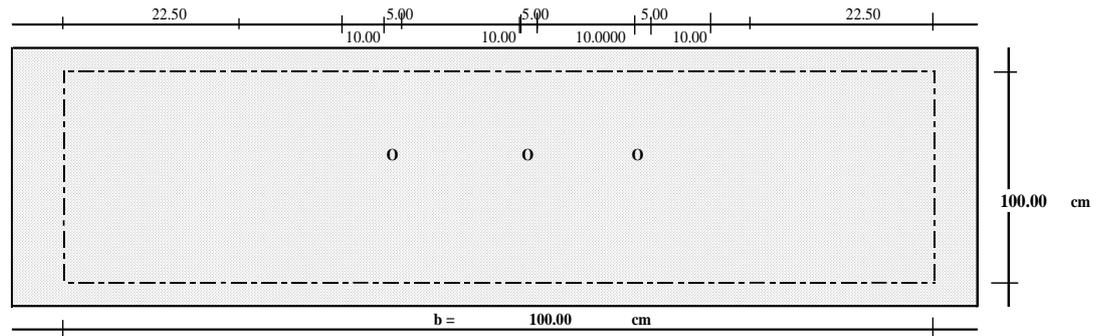
Donde :

D = Diametro de Orificios (cm) = 0.05

NA = Numero de Orificios = 3

$$b = 0.01 \text{ m.}$$

Usar : 1.00 m.



Para el Diseño se asume una sección Interna de la Cámara Humeda de

1.00 x 1.00 m

3.- Altura de la Cámara húmeda (Ht)

En Base a los elementos Identificados, la Altura Total de la Cámara Humeda se calcula mediante la Siguiete Formula:

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

Donde:

A = Se considera una altura mínima que permita la sedimentación de la arena

A = 10.00 cm

B = Se considera el Diametro de la Tubería de salida

B = 0.05 cm

H = Altura del agua sobre la Canastilla

D = Desnivel Mínimo entre el Nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de Agua de la Cámara Humeda (Mínimo 5cm)

D = 5.00 cm

E = Borde libre de 10 a 30

E = 30.00 cm

Para determinar la altura de la Captación, es necesario conocer la carga requerida para que el Gasto de salida de la Captación pueda fluir por la Tubería de Conducción

Para Determinar la Altura de la Captación

$$H = 1.56 \times (\sqrt{2 / 2g})$$

Donde :

Qmax. = Gasto Máximo de Diseño en L/s.

0.0005 m³/sg

A = Área de la Tubería de Salida

0.00203 m²

g = Aceleración Gravitacional

9.81 m/sg

H = Carga Requerida en m

V = Velocidad Promedio en la salida de la Tubería de la Línea de Conducción

D = Diámetro de la Tubería asumida Diam = 2"

0.05

Calculo del Area

$$A = \frac{3.14 \times D^2}{4}$$

= 0.0020 m²

= 0.00203 m²

Calculo de la Velocidad

$$V = Q / A$$

V = 0.2 m/sg

Calculo de la Altura

$$H = 1.56 \left[\frac{Q m d}{2 g^2 A^2} \right]^2$$

= 0.0040 m.

= 0.4035812 cm

Para facilitar el paso del agua asumiremos una altura minima de H=

30 cm

Reemplazando valores tenemos

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

Ht = 10+5.08+30+12.70+30

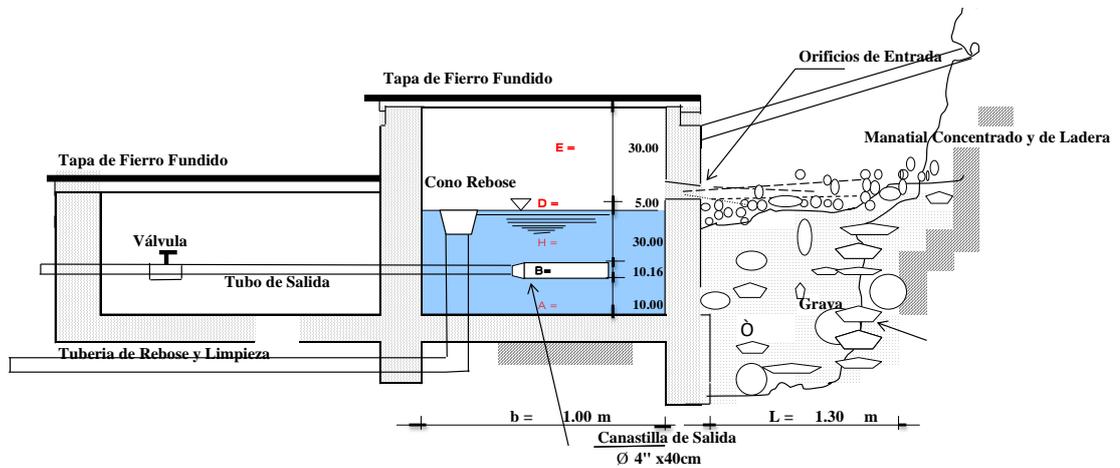
Ht = 85.16 cm

Ht = 1.00 m

Se asumira una Altura de Ht = **1.00** m

debido a que el ancho de la seccion Interna de la Camara Humeda es de

= **1.00** m



4.- Dimensionamiento de la Canastilla. (B)

Para el Dimensionamiento se considera que el diametro de la Canastilla debe ser 2 Veces el Diametro de la Tuberia de Salida a la Linea de Conduccion (Dc); que el area total de las ranuras (At) sea el doble del area de la tuberia de la Linea de Conduccion; y que la Longitud de la Canastilla (L) sea mayor a 3Dc y menor a 6Dc.

Calculo de la Tuberia de Salida a la Linea de Conduccion

El diámetro de la tubería de salida a la línea de Conducción (Dc) es de :
 esto debido que nuestro caudal de aforo es 1.55 l/s ,por lo cual se pretende captar el caudal aforado
 se estima que el Diametro de la Canastilla debe ser 2 veces el Dc :

2 Pulg

$$D \text{ canastilla} = 2 Dc$$

$$D \text{ canastilla} = 2 * 2$$

$$D \text{ canastilla} = 4 \text{ Pulg} \quad 10.16 \text{ cm}$$

Longitud de Canastilla (L) :

Se recomienda que la Longitud de la Canastilla sea:

$$3 Dc < L < 6 Dc$$

$$L = 3 * (4 * 2.54) = 30.48 \text{ cm.}$$

$$L = 6 * (4 * 2.54) = 60.96 \text{ cm.}$$

se asumira una Longitud de $L = 40 \text{ cm.}$

- Tamaño del Orificio

- Ancho de la Ranura = 5.0 mm
 - Largo de la Ranura = 7.0 mm

Ar = 0.0000350 m2

- Area Total de Ranuras

$$At = 2Ac$$

Donde :

Ac = Area Transversal de la Linea de Conduccion Dconduc.

Ac = 5.08 cm

Ac = 0.00203 m2

At = 0.00405 m2

$$Ag = 0.5 Dg \times L$$

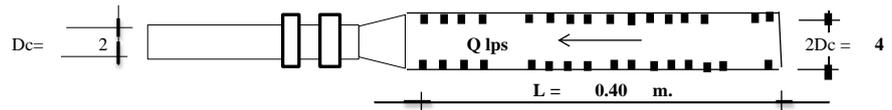
Ag = 0.0015 m2

$$At < 0.50 Ag$$

- Numero de Ranura

Nº Ranuras = (Area Total De Ranura / Area de la Ranura)+1

Nº Ranura = 117



5.- Tuberia de Rebose y Limpieza.

En la Tuberia de Rebose y de limpia se recomienda pendientes de 1 a 1.5% y considerando el Caudal Maximo de Aforo, se determina el Diametro mediante la Ecuacion de Hazen y Williams (Para C=140)

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

Donde :

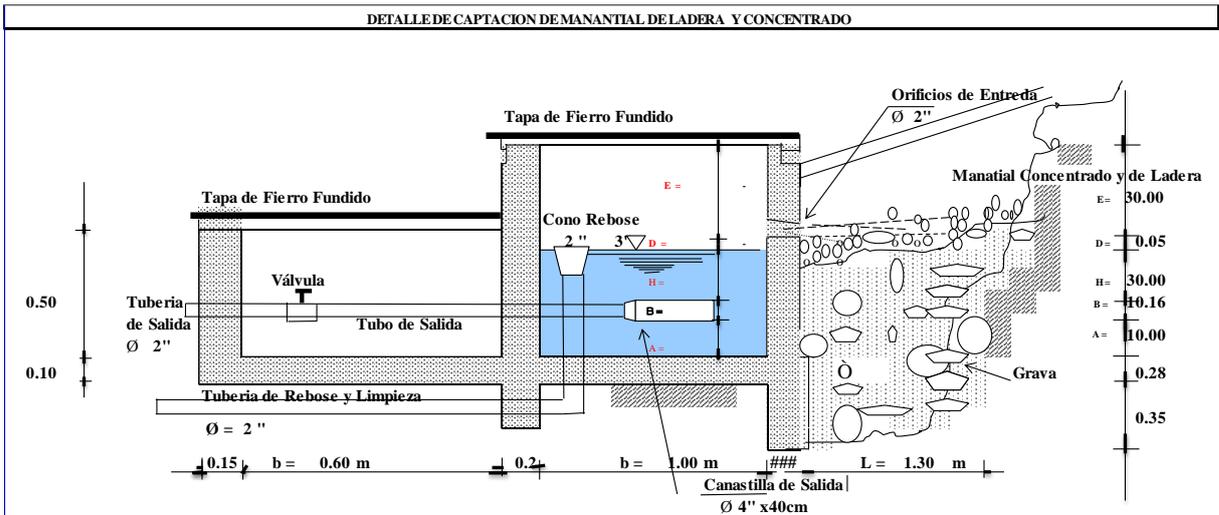
- D = Diametro en Pulgadas
- Q = Gasto Maximo de la Fuente en l/s (aforo) = 1.55 l/s
- En la tuberia de Rebose y de Limpieza se recomienda pendientes de 1 a 1.50%
- hf = Perdida de carga Unitaria en m/m Limpia = 0.015 m/m
- Rebose = 0.02 m/m

$$D = \frac{0.71 * 1.18}{0.41398}$$

$$D = 2.02584 \text{ pulg.}$$

D = 2" Limpieza

D = 2" x 3" Cono de Rebose

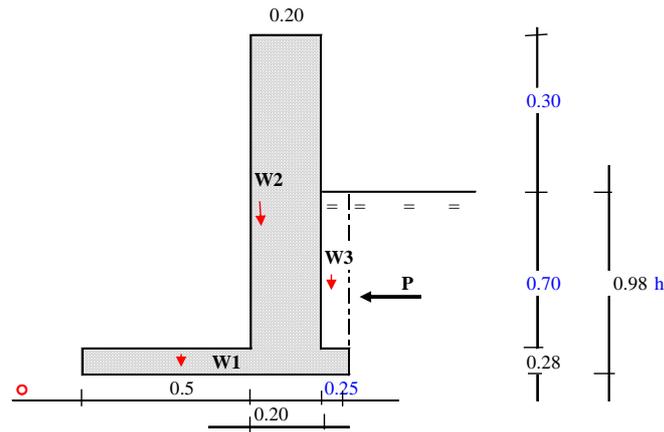


3.3 DISEÑO ESTRUCTURAL

Para el diseño se considera el muro sometido al empuje de la tierra , es decir cuando la caja está vacía.
Estructura de Captación de manantial de Ladera y concentrado.

DATOS :

PeS =	Peso Especifico del Suelo :	1.92	T/m3
\emptyset =	Angulo de rozamiento interno del suelo	30	
u =	Coefficiente de fricción	0.42	
Pe C.=	Peso Especifico del Concreto:	2.40	T/m3
F'c =	Resistencia del Concreto	175	Kg/cm2
G t =	Capacidad Portante del Suelo	1.53	Kg/cm2



1.- Empuje del Suelo sobre el Muro (P) -

$$P = 0.5 * Ca * h * Pe * S * h^2$$

$$= 307.01 \text{ Kg.}$$

$$Ca * h = \frac{1 - \text{Sen } \emptyset}{1 + \text{Sen } \emptyset}$$

$$Ca * h = \frac{1 - 0.5}{1 + 0.5}$$

$$= 0.33333$$

2.- Momento de Volteo (Mo)-

$$Mo = P * Y$$

$$= 100.2 \text{ Kgm.}$$

Considerando :

$$Y = \frac{h}{3} = 0.326 \text{ m.}$$

3.- Momento de Estabilización (Mr) y el Peso(W) -

W					W (kg)	X (m.)	Mr = W*X (Kg.m)	
W1	0.950	*	0.28	*	2400	638.40	0.475	303.24
W2	1.000	*	0.20	*	2400	480.00	0.600	288.00
W3	0.699	*	0.25	*	1920	335.76	0.825	277.00
WT	TOTAL				1,454.16			868.24

$$a = \frac{Mr - Mo}{Wt} = \frac{868.24 - 100.24}{1,454.16} = 0.528 \text{ m.}$$



OK

4.- Chequeos.-

POR VOLTEO :

$$Cdv = \frac{Mr}{Mo} = \frac{868.24}{100.24} = 8.66179$$

$$Cdv = 8.66 > 1.60 \text{ OK}$$

POR DESLIZAMIENTO :

$$\frac{F}{P} = \frac{610.75}{307.01}$$

$$= 1.99$$

$$F = u * Wt$$

$$= 610.75 \text{ Kg}$$

$$\frac{F}{P} = 1.99 > 1.60 \text{ OK}$$

4.- LINEA DE CONDUCCION

DATOS :

caudal de aforo captado

1.55 l/sg.

Qmd :

0.46 l/sg.

Cota de Captación :

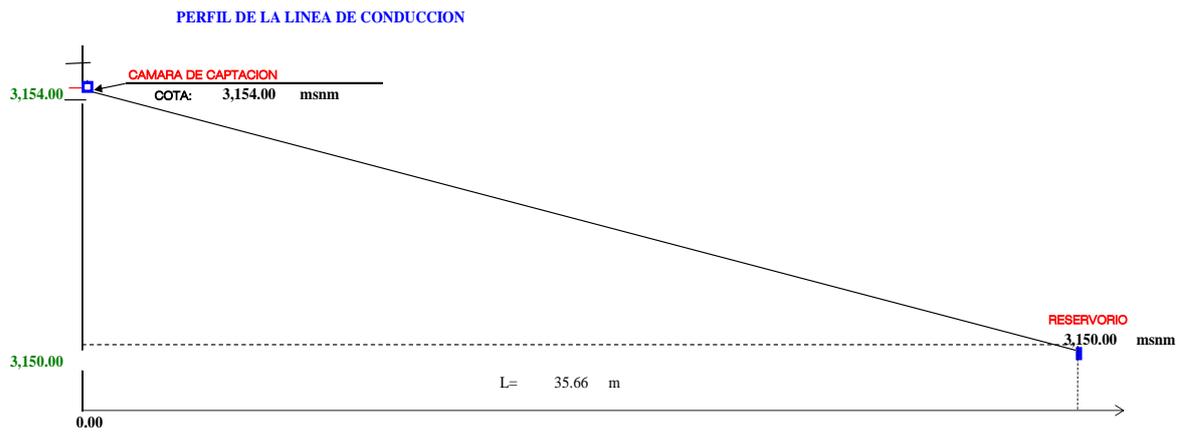
3,154.00 msnm.

Cota del Reservorio :

3,150.00 msnm.

Carga Disponible :

4.00 m.



Identificación de Tramos en la Línea de Conducción

DATOS

TRAMO	LONGITUD	COTAS		DIFERENCIA DE COTAS
		INICIAL	FINAL	
CAP. - RESERV	35.66	3,154.00	3,150.00	4.00

Cálculos hidráulicos de los Tramos - Línea de Conducción

TRAMO	Caudal Qmd	Longitud L	COTA DEL TERRENO		Desnivel del terreno	Pérdida Carga Unit disponible hf (m/m)	Diámetro D (Pulg.)	Velocidad V (m/sg)	Perdida Carga Unitaria hf (m/m)	Perdida carga Tramo Hf (m)	COTA PIEZOMETRICA		Presión Final
			inicial	Final							inicial	Final	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
CAP. - RESERV	1.55	35.66	3,154.00	3,150.00	4.00	0.112	2.000	0.765	0.014	0.51	3,154.00	3,153.49	3.49

Tramo 1 : desde la Captacion hasta la resevorio

Perdida de Carga Unitaria Disponible

Fórmulas:

$$hf = (\Delta h/L)$$

$$hf = 0.11 \text{ m}$$

Calculo del Diametro de la Tuberia

Para determinar con mayor precision el valor del Diametro de la Tuberia se utilizara las Ecuaciones de Hazen - Williams y de Fair W

$$D = (0.71 \times Q^{0.38}) / (hf^{0.21})$$

con este Valor del Diametro asumido se calcula la Velocidad

$$D = 1.328 \text{ Pulg.}$$

Se asume un Valor Comercial y proyeccion

$$D = 2$$

$$D = 2 \text{ Pulg}$$

$$V = \frac{1.9735 \times Q_{md}}{D^2}$$

$$V = 0.765 \text{ m}$$

Recalculando la Línea de Gradiente Hidraulica (L.G.H), con los Nuevos Diametros Asumidos:

con el Valor del diametro Comercial de la Tuberia Seleccionada y el Gasto de Diseño, se estima la Perdida de Carga Unitaria

Fórmula:

$$hf = \frac{Q_{md}^{1.85}}{2.492 \times D^{2.63}}$$

La Perdida de Carga en el Tramo 1 - (Hf)

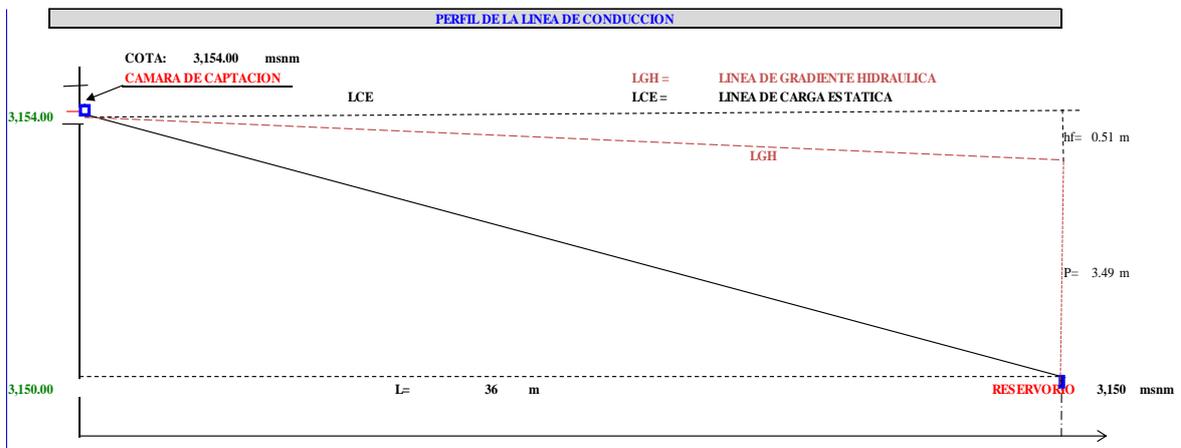
$$Hf = L \times hf$$

$$Hf = 0.51 \text{ m}$$

$$hf = \frac{2.25}{157.8611689}$$

$$D = 2 \text{ Pulg}$$

$$hf = 0.014 \text{ m}$$



5.- RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO

5.1- DISEÑO HIDRAULICO

DATOS :

Poblacion Futura (Pf) = 379 Habitantes
Dotacion = 80 l/hab/dia

Consumo Promedio Anual (Qm)

$$Qm = Pf \times Dotacion$$

$$Qm = 30333.33333 \text{ Litros}$$

Para los Proyectos de Agua el Ministerio de Salud recomienda una capacidad de regulación del reservorio del **25% al 30%** del Volumen del Consumo Promedio Diario Anual (Qm)

Volumen del Reservorio considerando el 30 % del Qm

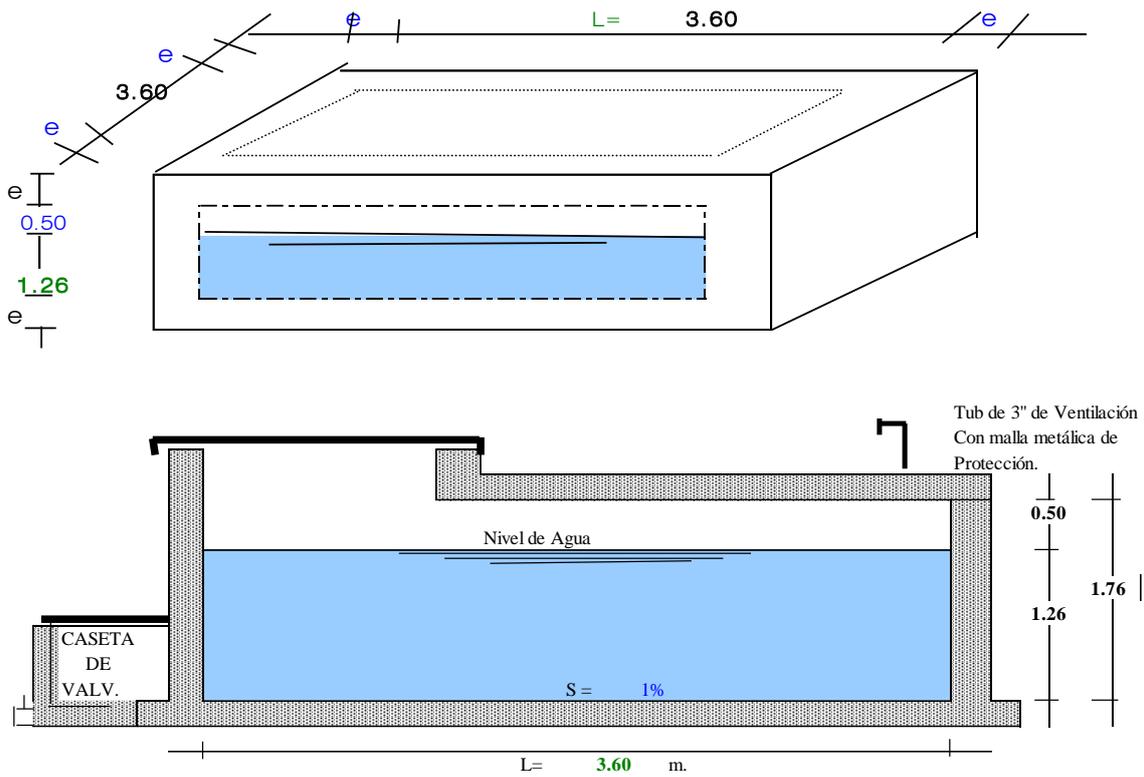
$$\begin{aligned} \text{Vol} &= Qm * 0.3 \\ &= 9,100 \text{ lts} \\ &= 9.10 \text{ m}^3 \\ &= \mathbf{10} \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Referencia 1, Capítulo V, ítem 5.1 y 5.2, en casos de emergencia, suspensión temporal de la fuente de abastecimiento y/o paralización parcial de la planta tratamiento. Referencia 2, Norma OS.03 ítem 4.3 De ser el caso, deberá justificarse por lo cual asumiremos Volumen de almacenamiento por reserva de **5m³** adicional al volumen del reservorio calculado.

Definimos un **Reservorio de Sección Cuadrada** cuyas dimensiones son:

$$V=15 \text{ m}^3$$

$$L= 3.60 \text{ m}^2$$



6.- RED DE DISTRIBUCION

A.- SISTEMA ABIERTO O RAMIFICADO :

C.T.
RESERVORIO 3150

DATOS :

Numero de Viviendas = **35** Viviendas
 Periodo de Diseño t = 20 Años
 Numero de Habitantes Promedio/ Viv. = **6** (Valor que se asume)

Poblacion Actual (Pa) = Numero de Viviendas x Numero de Habitantes promedio por Viviendas

Pa = **210** Habitantes

Poblacion Futura (Pf) =

Fórmula:

$$Pf = Pa \times (1 + r t/1000)$$

Pf = **379** Habitantes

CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL (Qm)

Formula :

$$Q_m = \frac{P_f * \text{dotación (d)}}{86400 \text{ s/día}}$$

Donde :

Qm = Consumo Promedio Diario (l/s)
Pf = Poblacion Futura (Hab) = 379 Habitantes
D = Dotacion (lt / Hab/día) = 80 l/hab/día

$$Q_m = \frac{P_f * \text{dotación (d)}}{86400 \text{ s/día}}$$

$$= 0.351 \text{ l/s.}$$

CONSUMO MAXIMO HORARIO (Qmh)

$$Q_{mh} = 1.5 * Q_m$$

$$= 0.53 \text{ l/s}$$

(Se usa para el cálculo hidráulico de la línea de Aducción y Red de distribución)

NOTA: Caudal de diseño de la línea de Aducción tendrá capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario (Qmh)

Fuente: GUÍA DE OPCIONES TECNOLÓGICAS DE SISTEMAS DE SANEAMIENTO PARA EL ÁMBITO RURAL

Por lo tanto el caudal de diseño será:

CAUDAL DE DISEÑO DE LINEA DE ADUCCION SERA :(1.5XQmh)

$$Q_d = 2 * Q_m$$

$$= 1.05 \text{ l/s}$$

Este caudal es menor al caudal de aforo entonces tendrá un abastecimiento eficiente

CONSUMO UNITARIO (Q unit) = (Qmh) / (Poblacion Futura)

Q unit = 0.00278 l/s/hab

CALCULO DE LA LINEA DE ADUCCION (Tramo Reservoirio al C.R.P-01(camara reductora de presion))

el caudal de diseño es : = 1.05 l/s
 Cota de Fondo del Reservoirio = 3150 msnm

Se asume como Cota Piezometrica Inicial, la Cota del fondo del Reservoirio

Diametro Seleccionado = 2 Pulg

La Cota Piezometrica Final para este tramo se calcula :

Cota Piezom. Final = Cota Piezom Inicial - Hf

Donde :

Hf = hf x L

Considerando la longitud de este primer tramo

L = 247.35 m

entonces

Fórmula:

$$hf = \frac{1.49 \cdot Q_{md}^{1.85}}{D^{4.87}}$$

La Perdida de Carga en el Tramo 1 - (Hf)

Hf = L x hf

Hf = 2.880 m

hf = $\frac{1.1007}{94.54580063}$

hf = 0.0116

$$V = \frac{1.9735 \cdot Q_{md}}{D^2}$$

Por lo tanto :

V = 0.642 m

Cota Piezom. Final = Cota Piezom Inicial - Hf
Cota Piezom. Final = 3150 - 2.88
Cota Piezom. Final = 3147.12 msnm

Apartir de este resultado se procede a calcular las cotas piezometricas en los diferentes tramos.

GASTO POR TRAMO

Q tramo = Q unit x Nro Hab por Tramo

Cálculos de los Gastos Por Tramo

TRAMO	No. HABITANTES POB. FUTURA POR TRAMOS	GASTOS POR TRAMO (l/sg)
RAMAL ADUCCION		
RES- C.R.P01	0	0.000
C.R.P 01 - C.R.P 02	0	0.000
C.R.P 02 - C.R.P 03	0	0.000
RAMAL PRINCIAL		
CRP03-A	0	0.000
A-B	0	0.000
B-C	0	0.000
C-D	0	0.000

RAMAL SECUNDARIO 01		
D-A'	0	0.000
A'-B'	0	0.000
B'-C'	0	0.000
C'-D'	0	0.000
D'-E'	0	0.000
E'-F'	0	0.000
F'-G'	0	0.000
G'-CRP 04	0	0.000
CRP04 - H'	DISTRIBUCION	
H'-I'	0	0.000
I'-22	6	0.017
I'-J'	0	0.000
J'-24	6	0.017
J'-23	6	0.017
J' - K'	0	0.000
K'-25	6	0.017
K' - CRP05	0	0.000
CRP 05 - L'	0	0.000
L' - 26	6	0.017
L' - LL'	0	0.000
LL' - 27	6	0.017
LL' - M'	0	0.000
M' - 28	6	0.017

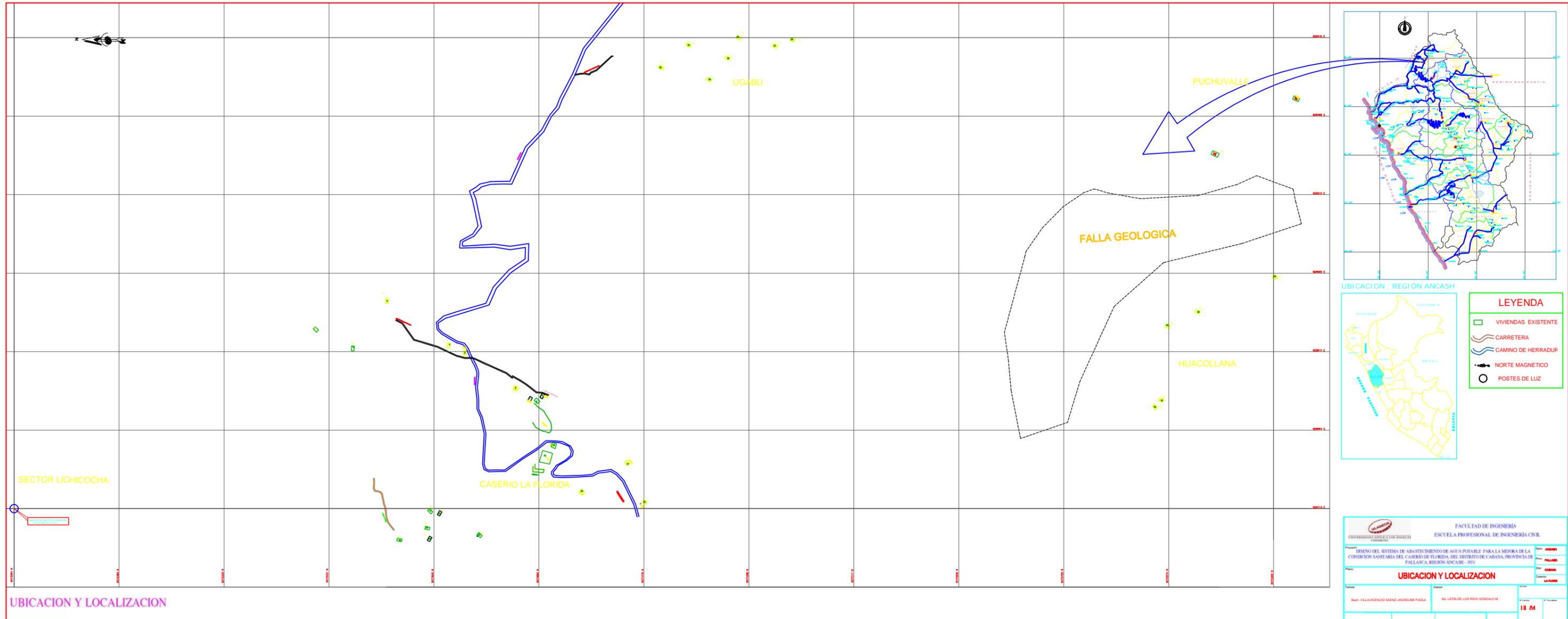
RAMAL SECUNDARIO 02		
C-CRP 06	0	0.000
CRP 06 - AA	0	0.000
AA-4	6	0.017
AA-BB	0	0.000
BB-5	6	0.017
BB-CC	0	0.000
CC-6	6	0.017
CC-DD	0	0.000
DD-7	6	0.017
DD-8	6	0.017
DD-EE	0	0.000
EE-9	6	0.017
EE-FF	0	0.000
FF-GG	0	0.000
GG-HH	0	0.000
HH-II	0	0.000
II-10	6	0.017
II-11	6	0.017
II - JJ	0	0.000
JJ - 12	6	0.017
JJ-KK	0	0.000

KK-13	6	0.017
KK-LL	0	0.000
LL-14	6	0.017
LL-15	6	0.017
LL-CRP 07	0	0.000
CRP 07 - MM	0	0.000
MM - CRP 08	0	0.000
CRP 08 - NN	0	0.000
NN - CRP09	0	0.000
CRP 09 - ÑÑ	0	0.000
DISTRIBUCION 1		
ÑÑ - CRP 10	0	0.000
CRP 10 - CRP 11	0	0.000
CRP 11- CRP 12	0	0.000
CRP 12- AAA	0	0.000
AAA - BBB	0	0.000
BBB - 34	6	0.017
BBB - 35	6	0.017
DISTRIBUCION 2		
ÑÑ - CRP 13	0	0.000
CRP 13 - CRP 14	0	0.000
CRP 14 - A''	0	0.000
A'' - 29	6	0.017
A'' - 30	6	0.017
A'' - B''	0	0.000
B'' - 31	6	0.017
B'' - CRP 15	0	0.000
CRP 15 - C''	0	0.000
C'' - 32	6	0.017
C'' - 33	6	0.017

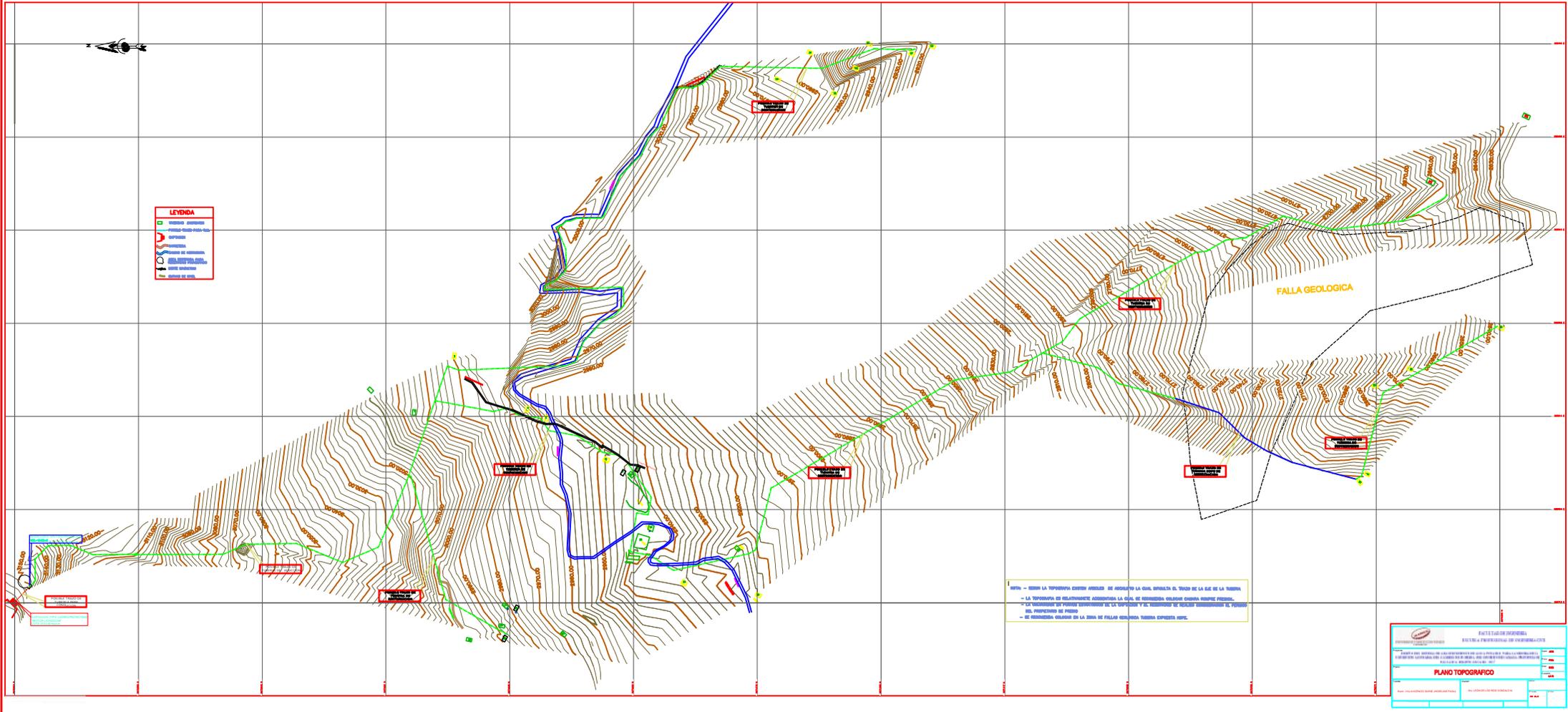
RAMAL SECUNDARIO 03		
A - AA''	0	0.000
AA''-BB''	0	0.000
BB'' - 16	6	0.017
BB'' - CC''	0	0.000
CC''-DD''	0	0.000
DD'' - 21	6	0.017
DD''- 20	6	0.017
CC''- EE''	0	0.000
EE'' - 19	6	0.017
EE'' - FF''	0	0.000
FF''-17	6	0.017
FF'' - GG''	0	0.000
GG'' - 18	6	0.017
RAMAL SECUNDARIO 04		
B - A*	0	0.000
A* -1	6	0.017
A* - 2	6	0.017
D- 3	6	0.017
TOTAL	210	163
		0.583

ANEXO 8: PLANOS

PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

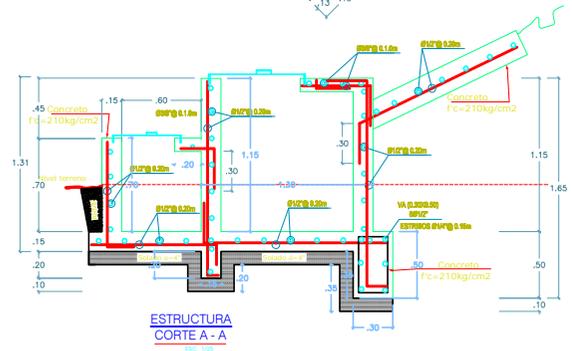
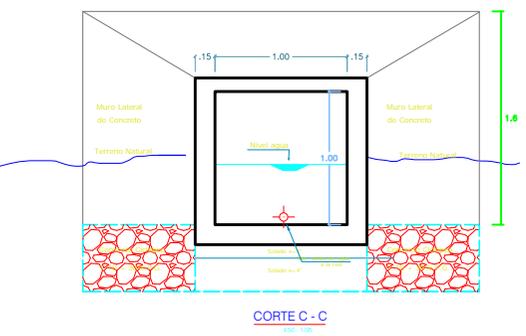
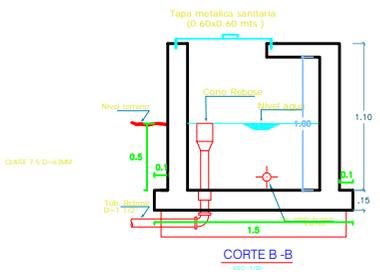
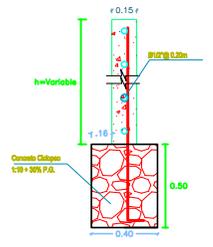
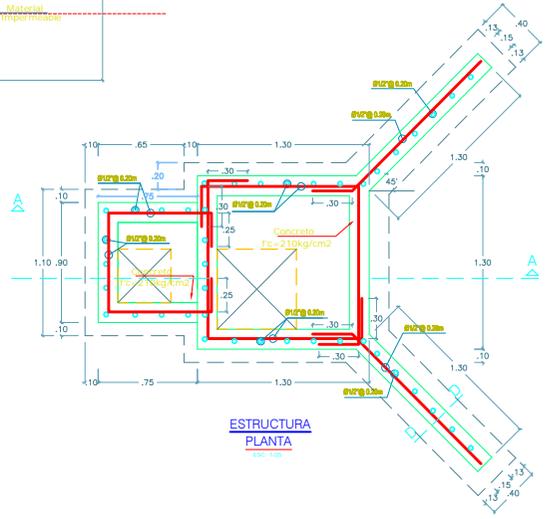
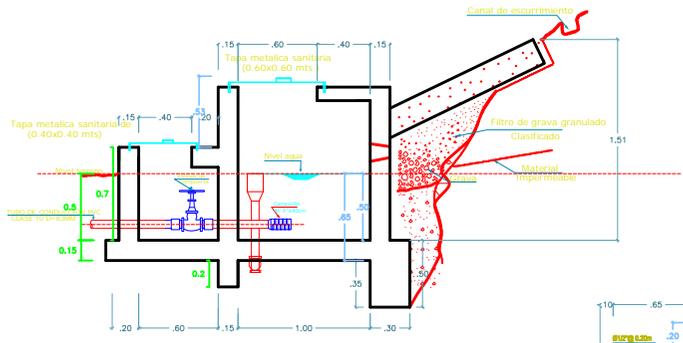
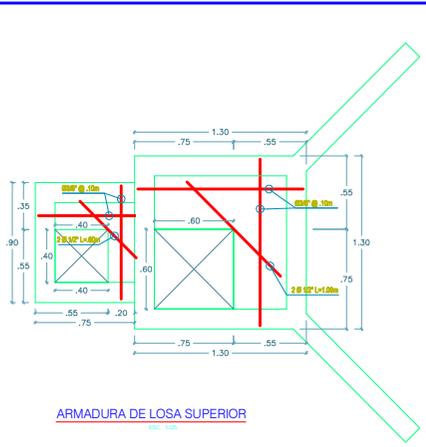
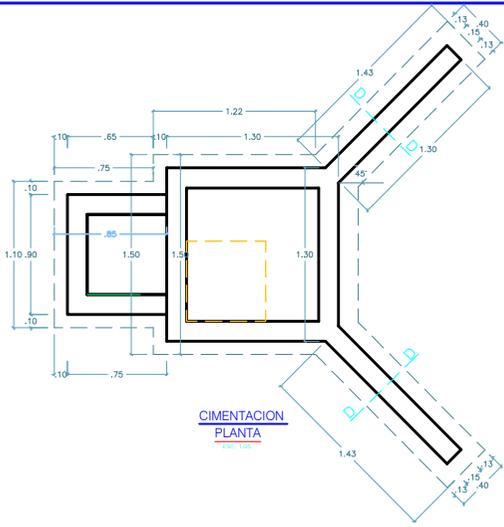
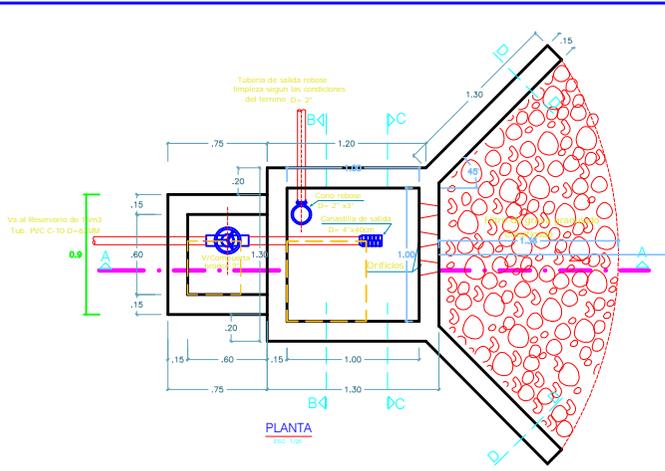


PLANO DE TOPOGRAFÍA



PLANO EN PERFIL

PLANO DE CÁMARA DE CAPTACIÓN



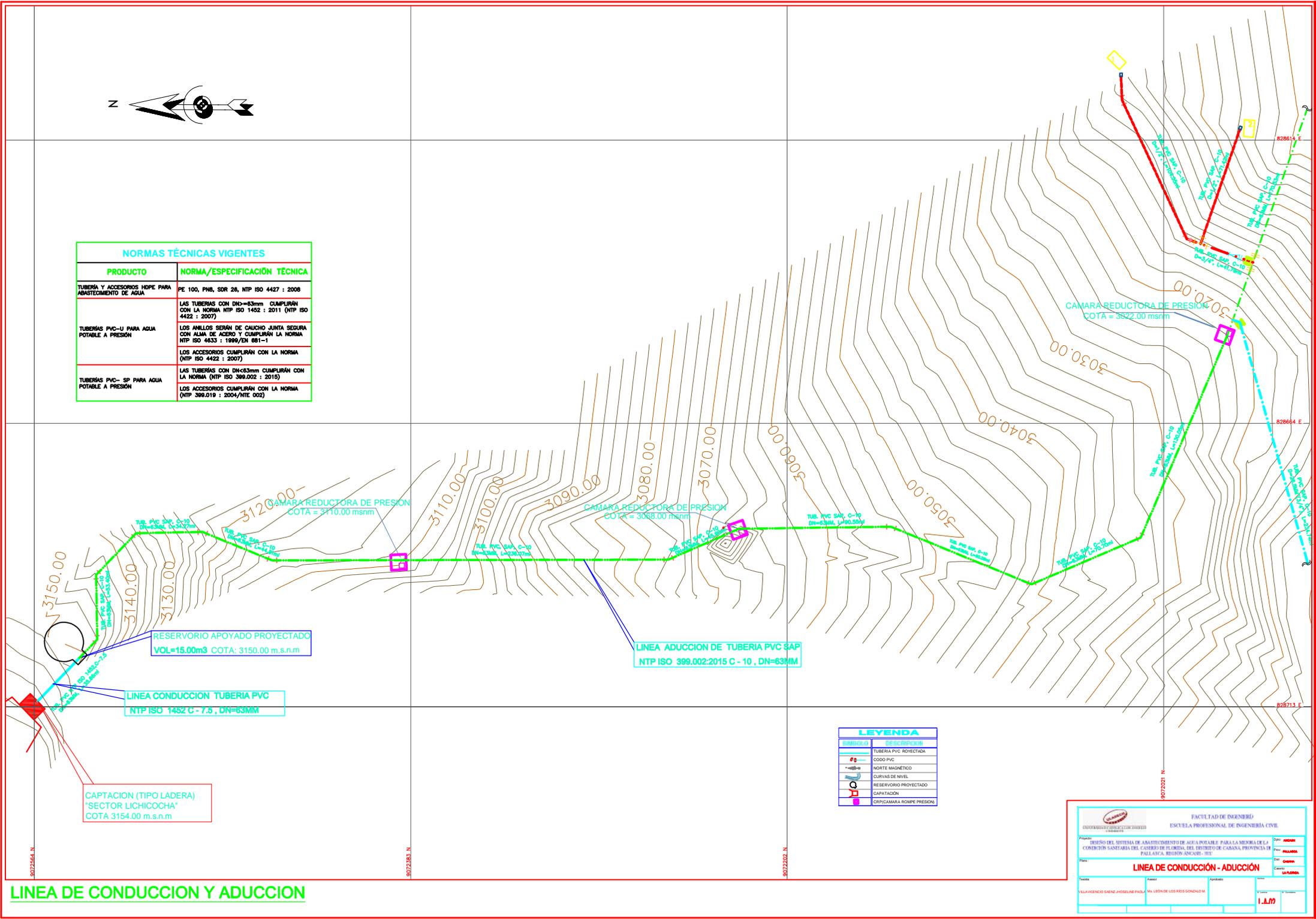
ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CONCRETO SIMPLE	
SOLADO	: Fc=100 kg/cm2
CONCRETO ARMADO	
CONCRETO	: Fc=210 kg/cm2
	: Cemento Portland Tipo I
ACERO DE REFUERZO	: Fy=4200 kg/cm2
RECUBRIMIENTOS	
LOSA DE FONDO	: 3.00 cm
LOSA DE TECHO	: 4.00 cm
MUROS	: 3.00cm
NORMAS	
	Norma de Cargas E-020
	Norma de Diseño Sismoresistente E-030
	Norma de Suelos y Cimentaciones E-050
	Norma de Concreto Armado E-060

FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
Proyecto:	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA MEJORA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CASERÍO DE FLORIDA, DEL DISTRITO DE CABANA, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH - 2021		Dpto: ÁNCASH
Plano:	CAMARA DE CAPTACIÓN		Prov: PALLASCA
Testador:	Asesor:	Arbitro:	Dist: CABANA
Bach. VILLAVICENCIO SÁENZ JOHELINE PAOLA	Ms. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO M.	N. Lema	Caserío: LA FLORIDA
Dibuja en: cad.	Escala:	Fecha:	Formato: UL-01

**PLANO DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y
ADUCCIÓN**



NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS HDPE PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA	PE 100, PNB, SDR 26, NTP ISO 4427 : 2008
TUBERÍAS PVC-U PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN	LAS TUBERÍAS CON DN=63mm CUMPLIRÁN CON LA NORMA NTP ISO 1452 : 2011 (NTP ISO 4422 : 2007)
TUBERÍAS PVC-U PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN	LOS ANILLOS SERÁN DE CAUCHO JUNTA SEGURA CON ALMA DE ACERO Y CUMPLIRÁN LA NORMA NTP ISO 4833 : 1999/EN 881-1
TUBERÍAS PVC- SP PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN	LOS ACCESORIOS CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP ISO 4422 : 2007)
TUBERÍAS PVC- SP PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN	LAS TUBERÍAS CON DN<63mm CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP ISO 399.002 : 2015)
TUBERÍAS PVC- SP PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN	LOS ACCESORIOS CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP 399.019 : 2004/NTE 002)



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TUBERIA PVC ROYECTADA
	COND PVC
	NORTE MAGNÉTICO
	CURVAS DE NIVEL
	RESERVORIO PROYECTADO
	CAPTACION
	CRIPICAMARA ROMPE PRESION

LINEA DE CONDUCCION Y ADUCCION


FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Puesto: **PROFESOR DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA MEDIDA DE LA CONSTRUCCION SANITARIA DEL CASERIO DE FLORIDA, DEL DISTRITO DE CABANA, PROVINCIA DE PALLASCA, REGION ANCASES-III**
 Nombre: **LAFLORA**
 Carrera: **LAFLORA**

LINEA DE CONDUCCION - ADUCCION

Fecha: _____ Asesor: _____ Asistido: _____
 Elaborado por: **WILSON DE LOS RIOS GONZALEZ**

1.1/19

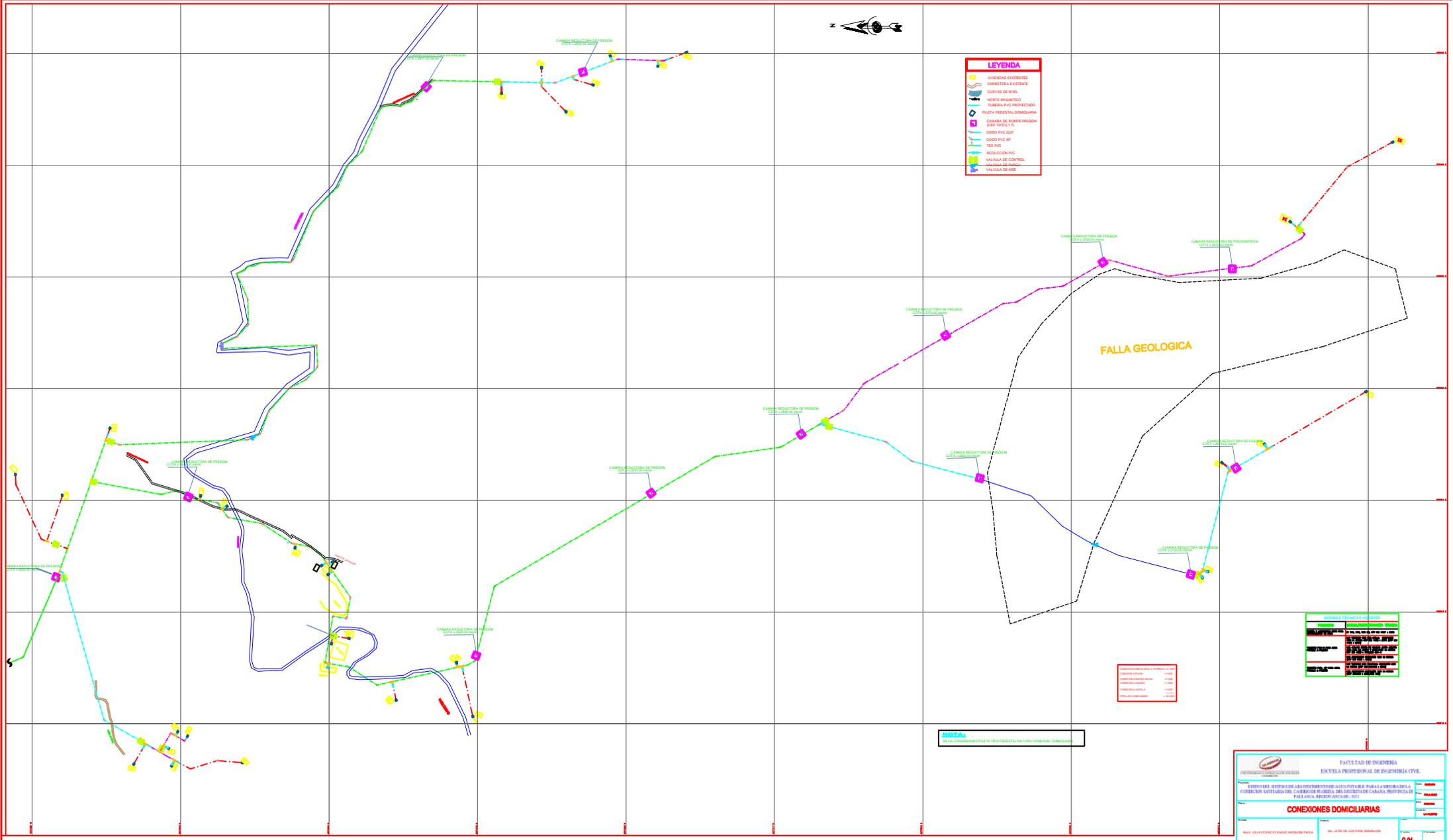
PLANO DE RESERVORIO

PLANO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS



LEYENDA	
	VIVIENDAS EXISTENTES
	CARRETERA EXISTENTE
	DERIVAS DE NIVEL
	BOQUETE MANOMETRICO
	TUBERIA PVC PROYECTADA
	VALVA PRESISTENTE DOMICILIARIA (DOP TIPO 4 Y 7)
	CAMARA DE ESQUEMADO (DOP TIPO 4 Y 7)
	COOD PVC 200
	COOD PVC 40
	TEE PVC
	REDUCCION PVC
	VALVULA DE CONTROL
	VALVULA DE AIRE

FALLA GEOLOGICA



NIVELAS TECNICAS CONVENDIDAS	
PROYECTO	100%
CONSTRUCCION	100%
ENTREGA DE OBRAS	100%
REVISIONES	100%
OTROS	100%

CONEXION UNICA	1.000
CONEXION DOMICILIARIA	1.000
CONEXION COMPLETA	1.000
PROYECTO COMPLETO	1.000

NOTA:
SE HA CONSIDERADO VALVA TIPO PRESISTENTE EN CADA CONEXION DOMICILIARIA.

FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

INFORME FINAL DE ANALISIS TECNICO DE ACEPTACION PARA LA RED DE LA
CONEXION DOMICILIARIA DEL CALLEJON DE LA ZONA DEL DISTRITO DE CABANA, PROYECTO DE
PARRILLA RESIDENCIAL EN CALLE

CONEXIONES DOMICILIARIAS

PROYECTO: []

FECHA: []

PROYECTISTA: []

REVISOR: []

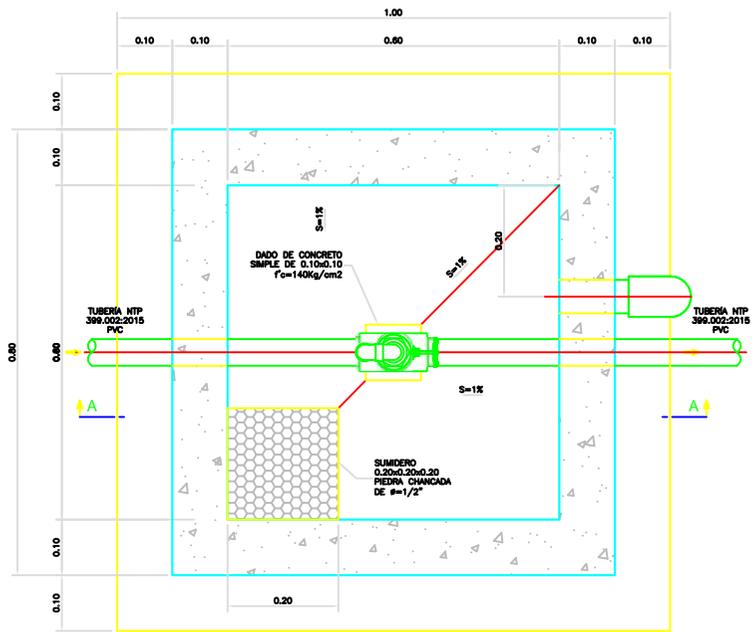
APROBADO: []

INSTITUCION: []

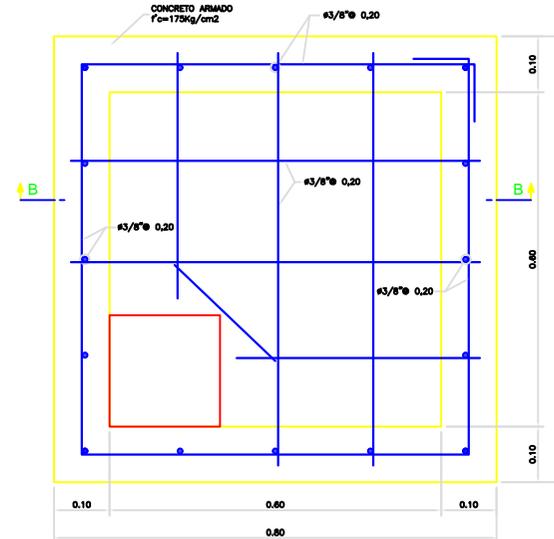
NO. SEÑAL DE LOS ROLLOS: []

P.M.

PLANO DE VÁLVULA DE AIRE



PLANTA
1:5

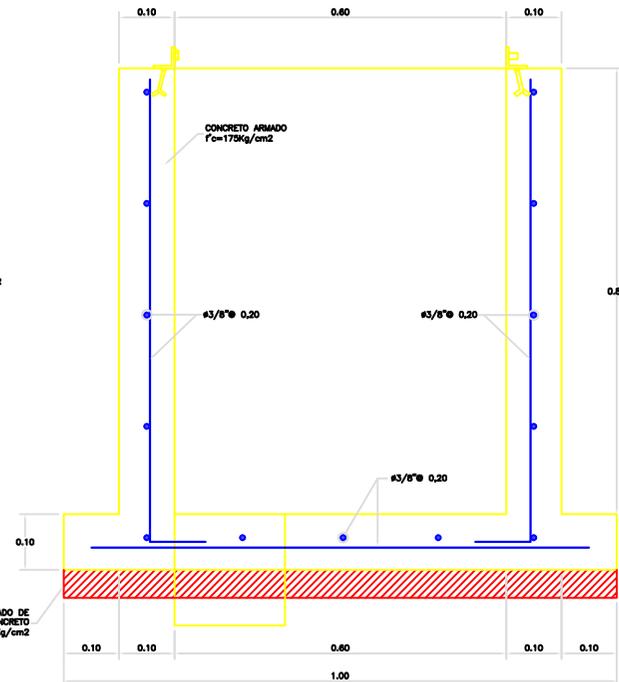
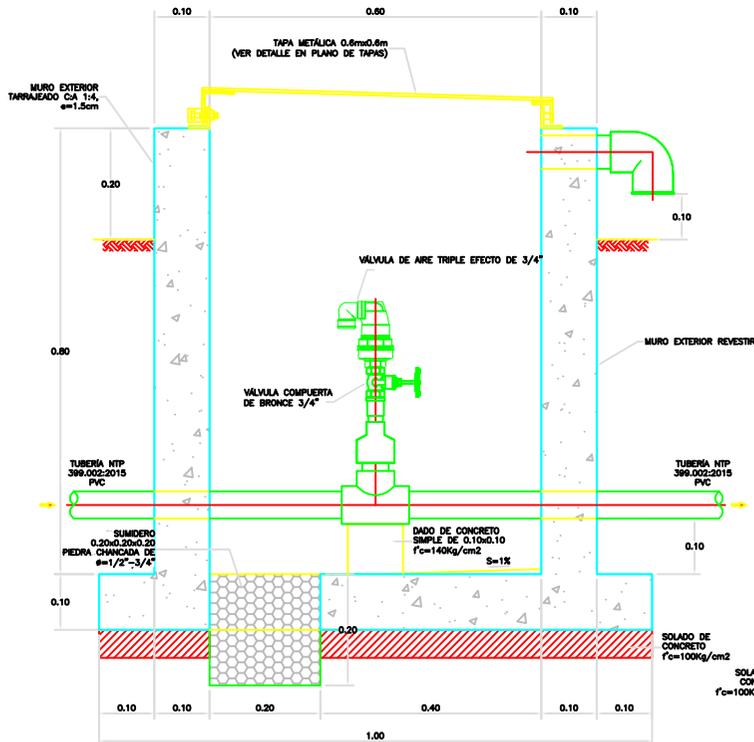


ESTRUCTURAS
PLANTA
1:5

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
CONCRETO SIMPLE:	
SOLADO (PAVIMENTOS NO ESTRUCTURALES)	f'c=100kg/cm2
CONCRETO SIMPLE	f'c=140kg/cm2
CONCRETO ARMADO:	
EN GENERAL	f'c=210kg/cm2
	f'c=175kg/cm2
CEMENTO:	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO:	
EN GENERAL	f'y=4200 Kg/cm2
RECUBRIMIENTOS:	
ARMADURAS	50 mm
MURO	40 mm
LOSA	30 mm
REVESTIMIENTO, PINTURA:	
EXTERIOR - TIRANADO	CA. 14 e=18 mm
INTERIOR - ACABADO DEL ENCONTRADO CANTARRA Y SOLAJUELO O TIRANADO (CA. 1,2 e=18 mm, PREVA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)	
EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS	
LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALME POR TRASLAPPE:	
BARBILLO	
3/8"	300 mm
1/2"	400 mm
5/8"	500 mm
3/4"	600 mm
GANCHO ESTANDAR:	
DIAMETRO DE LA BARRA (d)	DIAMETRO LIBRO DE DOBLADO (D)
3/8"	60 mm
1/2"	80 mm
5/8"	100 mm
3/4"	115 mm
GANCHO ESTANDAR:	
DIAMETRO DE LA BARRA (d)	LONGITUD LIBRO DE DOBLADO (L)
3/8"	90
1/2"	60 mm 85 mm
5/8"	80 mm 85 mm
3/4"	100 mm 85 mm
	115 mm 80 mm

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA PRESIÓN	CLASE 10, NTP 399.019 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA CON ROSCA	CLASE 10, NTP 399.019 : 2015 / NTE 002
VALVULA COMPUERTA DE BRONCE	NTP 355.084 1998, VALVULAS DE COMPUERTA Y RETENCIÓN DE ALICACION COBRE-ZINCO Y COBRE-ESTADRO PARA AGUA

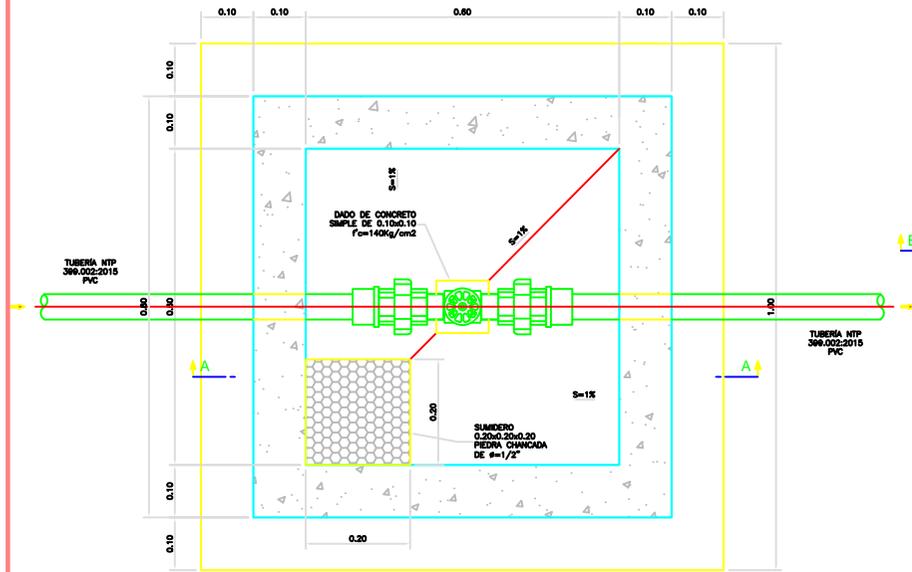
- NOTAS:**
1. DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
 2. LA CLASE DE LA TUBERÍA SE INDICARÁ EN EL PLANO GENERAL DE RED DE AGUA.



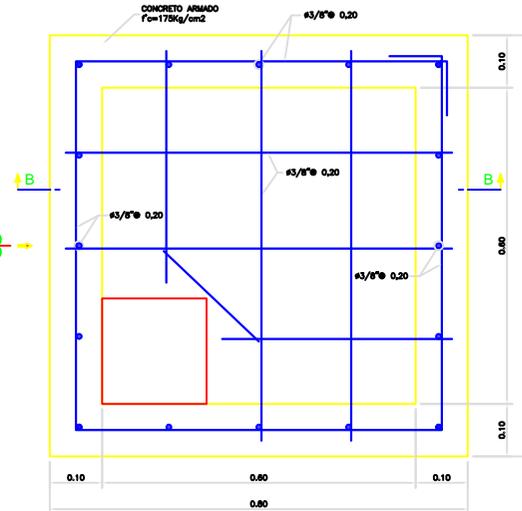
CORTE B-B
1:5

FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
VALVULAS DE AIRE		Difer: JORDAN Profr: PALLASA Dat: GALARRA Cooperic: LA FLORIDA	
Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA MEJORA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CASERIO DE FLORIDA, DEL DISTRITO DE CABANA, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH - 2017	Asesor: Msc. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO M.	Autor: V.M	Profesor: V. González
Plano : VALVULAS DE AIRE	Dibujo en cod:	Escala:	Fecha:

PLANO DE VÁLVULA DE CONTROL



PLANTA
1:5

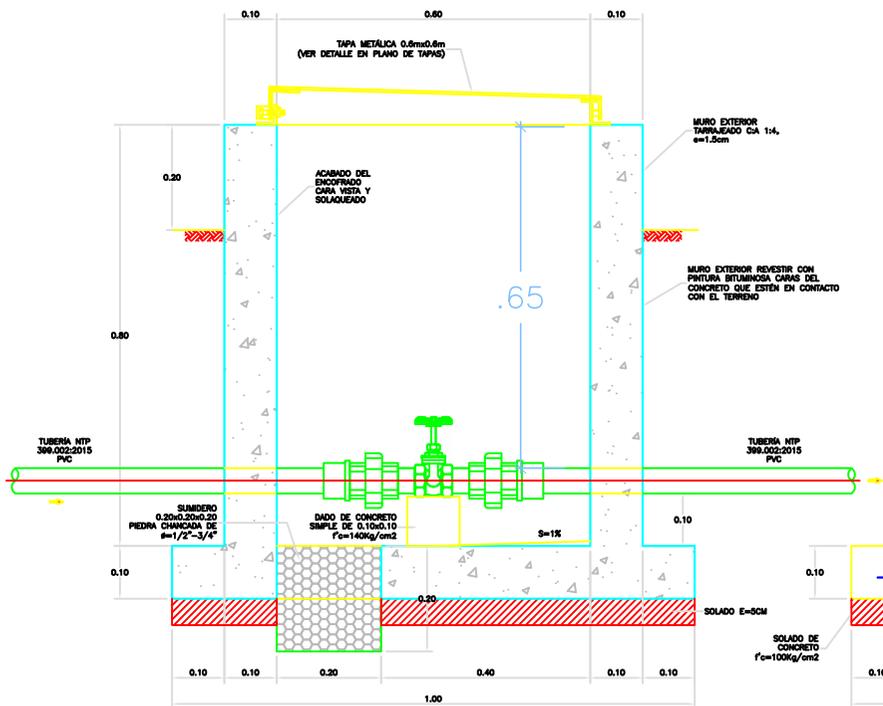


ESTRUCTURAS
PLANTA
1:5

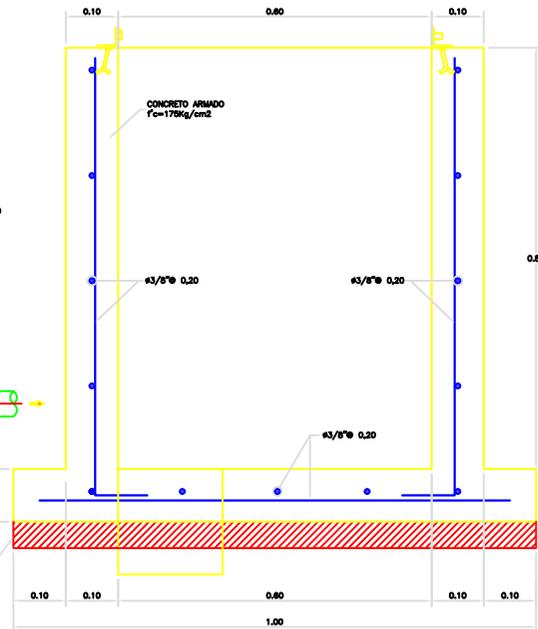
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
CONCRETO SIMPLE:	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	Fc=100kg/cm2
CONCRETO SIMPLE	Fc=140kg/cm2
CONCRETO ARMADO:	
EN GENERAL	Fc=175kg/cm2
CEMENTO:	CEMENTO PORTLAND TIPO 1
EN GENERAL	Fc=4200 kg/cm2
ACERO DE REFUERZO:	
EN GENERAL	Fc=4200 kg/cm2
RECURRIMIENTOS:	
CONCRECIÓN	50 mm
MURO	40 mm
LOSA	20 mm
REVESTIMIENTO, PINTURA:	
EXTERIOR - TARRAJEO	CA 14 =15 mm
INTERIOR - ACABADO DEL ENCOFRADO CARBETA Y SOLAJEADO O TARRAJEO (CA 12 =15 mm, PINTURA AUTOPROTECCIÓN DEL SUPERFICIO)	
EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS	
LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPES:	
BARBILLO	
3/8"	300 mm
1/2"	400 mm
5/8"	500 mm
3/4"	600 mm
GANCHO ESTANDAR:	
DIMENSIÓN DE LA MARRA (d)	DIMENSIÓN MÍNIMA DE DOBLADO (D)
3/8"	80 mm
1/2"	80 mm
5/8"	100 mm
3/4"	110 mm
GANCHO ESTANDAR:	
DIMENSIÓN DE LA MARRA (d)	LONGITUD MÍNIMA DE DOBLADO (L)
3/8"	80 180
1/2"	80 85
5/8"	100 85
3/4"	110 85

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA PRESIÓN	CLASE 10, NTP 399.002:2015 / NTP 399.019:2004 / NTE 002
ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA CON BOCAL	CLASE 10, NTP 399.019:2004 / NTE 002
VALVULA COMPUERTA DE BRONCE	NTP 350.084:1998, VALVULAS DE COMPUERTA Y RETENCIÓN DE ALICACION COBRE-ZINC Y COBRE-ESTADO PARA AGUA

NOTAS:
1. DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
2. LA CLASE DE LA TUBERÍA SE INDICAN EN EL PLANO GENERAL DE RED DE AGUA.



CORTE A-A
1:5

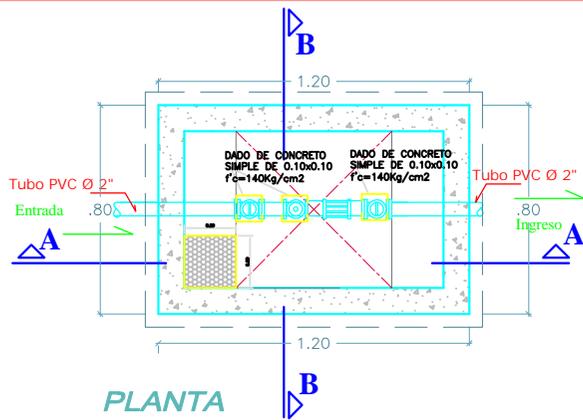


CORTE B-B
1:5

FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA MEJORA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CASERIO DE FLOREDA DEL DISTRITO DE CARANA, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH - 2017			
Proyecto:	Asesor:	Profr:	Profr:
Plano:	Asesor:	Profr:	Profr:
Título: VALVULA DE CONTROL		Profr:	Profr:
Elaboró:	Asesor:	Profr:	Profr:
Dibujó en color:	Asesor:	Profr:	Profr:

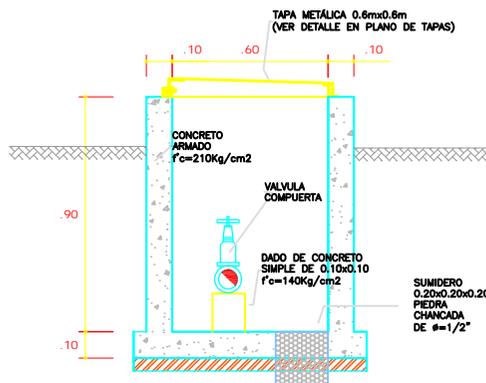
PLANO DE VÁLVULA DE PURGA

**PLANO DE VÁLVULA REDUCTORA DE
PRESIÓN**



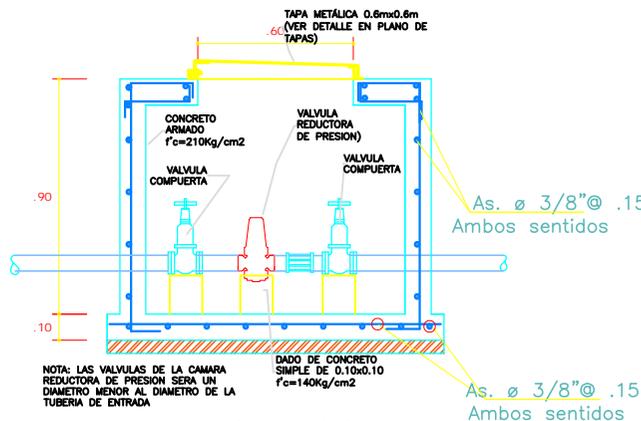
PLANTA

ESC. 1:20



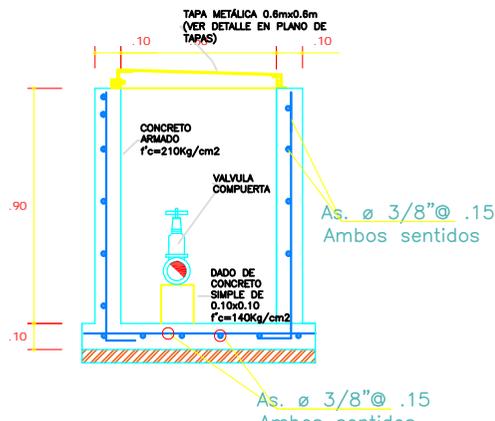
CORTE B-B

ESC. 1:20



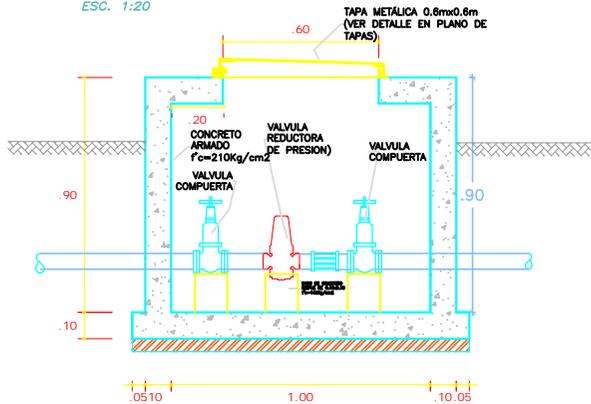
REFUERZO EN CORTE A-A

ESC. 1:20



REFUERZO EN CORTE B-B

ESC. 1:20



CORTE A-A

ESC. 1:20

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:

SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL) f'c=100Kg/cm2

CONCRETO SIMPLE f'c= 140Kg/cm2

CONCRETO ARMADO:

EN GENERAL f'c= 210Kg/cm2

f'c= 175Kg/cm2

CEMENTO:

EN GENERAL CEMENTO PORTLAND TIPO 1

ACERO DE REFUERZO: f'y=4200 Kg/cm2

RECUBRIMIENTOS:

CIMENTACION 50 mm

MURO 40 mm

LOSA 20 mm

REVESTIMIENTO, PINTURA:

EXTERIOR - TARRAJEO C.A. 1:4 ø=15 mm

INTERIOR - ACABADO DEL ENCONFRADO CARAVISTA Y SOLAJEADO O TARRAJEO (C.A. 1:2 ø=15 mm, PREVA AUTORIZACIÓN DEL SUPERVISOR)

EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS

LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPE:

BARRA

3/8 " 300 mm

1/2 " 400 mm

5/8 " 500 mm

3/4 " 600 mm

GANCHO ESTANDAR:

DIÁMETRO DE LA BARRA (d)

3/8 " 60 mm

1/2 " 80 mm

5/8 " 100 mm

3/4 " 115 mm

DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLADO (D)

3/8 " 60 mm

1/2 " 80 mm

5/8 " 100 mm

3/4 " 115 mm

GANCHO ESTANDAR:

DIÁMETRO DE LA BARRA (d)

LONGITUD MÍNIMO DE DOBLEZ (L)

3/8 " 90° 180°

60 mm 65 mm

1/2 " 80 mm 65 mm

5/8 " 100 mm 65 mm

3/4 " 115 mm 80 mm

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA PRESION	CLASE 10, NTP 399.002 - 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA CON ROSCA	CLASE 10, NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
VALVULA COMPUERTA DE BRONCE	NTP 350.084 1998, VALVÚLAS DE COMPUERTA Y RETENCION DE ALEACION COBRE-ZINC Y COBRE-ESTAÑO PARA AGUA



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA MEJORA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CASERIO DE FLORIDA, DEL DISTRITO DE CABANA, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH - 2021"

Dpto: **ANCASH**

Prov: **PALLASCA**

Dist: **CABANA**

Caserio: **LA FLORIDA**

Plano :

VALVULA REDUCTORA DE PRESIÓN

Tesista:

Bach. VILLAVICENCIO SAENZ JHOSELINE PAOLA

Asesor:

Mgrs. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO M.

Archivo:

N° Lamina

N° Correlativo

Dibuja en cad: **C.L.C.L**

Escala: **Indicada**

Fecha: **ABRIL-2021**

Formato: **A1**

VRP-01