



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO
SANTA APOLONIA, DISTRITO JULCÁN, PROVINCIA
JULCÁN, REGIÓN LA LIBERTAD – 2017

TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL GRADO
ACADÉMICO DE BACHILLER EN INGENIERIA CIVIL

AUTOR:

ALVARADO MENDOCILLA, NATALY CINDY

ASESORA:

MGTR. GIOVANA MARLENE ZARATE ALEGRE

CHIMBOTE – PERÚ

2019

1. Título de la línea de investigación

Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío san Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, región la Libertad – 2017.

2. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. Johanna Del Carmen Sotelo Urbano

Presidente

Dr. Rigoberto Cerna Chávez

Miembro

Mgtr: Elena Charo Quevedo Haro

Miembro

Mgtr: Giovana Marlene Zarate Alegre

Asesora

3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por haberme dado fuerza, salud y bienestar para poder cumplir mis metas, culminar mi carrera profesional. De igual manera quiero agradecer a mi pareja por estar siempre a mi lado apoyándome en cada decisión que tome en mi vida, a las personas que siempre estuvieron apoyándome, para que yo siga en mis proyectos cada día de mi vida.

La universidad me dio la bienvenida al mundo como tal, las oportunidades que me ha brindado son incomparables, y antes de todo esto ni pensaba que fuera posible que algún día si quiera me topara con una de ellas.

Agradezco mucho por la ayuda de mis maestros, mis compañeros, y a la universidad en general por todo lo anterior en conjunto con todos los copiosos conocimientos que me ha otorgado.

Dedicatoria

A Dios, por guiarme el camino de mi profesión y siempre cuidarme de lo malo, en cada momento de mi vida.

A mis padres Edwin David ,Flor Marleny y mis 5 hermanos por confiar en mí, de los riesgos y peligros que hay en esta vida, por estar a mi lado en los momentos más difíciles.

A mi compañero que con la ayuda constante, se pudo hacer realidad un paso más en mi vida.

4. Resumen y abstract

Resumen

Ante la problemática de la investigación realizada, se formuló la siguiente interrogante ¿Cuál será el resultado del mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Santa Apolonia, distrito Julcán provincia Julcán, región la Libertad-2017?; para responder la interrogante se planteó. Objetivo general, realizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, región la Libertad-2017. El nivel de la metodología fue de tipo de investigación campo, el nivel de investigación descriptivo con diseño no experimental, de corte transversal. La población y muestra en estudio estuvo constituido por los habitantes del centro Poblado Santa Apolonia. Para el instrumento de recolección de datos, se utilizó fichas, encuestas, equipo topográfico y software. Resultados, se obtuvo un manantial en ladera concentrado con un caudal máximo de 1.87 lt/seg. Para la línea de conducción se obtuvo una longitud total de 4,580 km, con un diámetro de 1 1/2" la clase de tubería que se implementó en el diseño es PVC clase 10 se instaló 4 cámaras rompe presión del tipo 6, pasando a un reservorio de almacenamiento con un volumen de 15 m³, del tipo apoyado con un largo de 3.60 m y un ancho de 3.60m, con el mejoramiento del sistema podría mejorar las condiciones de salud de los pobladores.

Palabra clave: sistema de abastecimiento, cámara de captación, límites permisibles.

Abstract

Given the problem of the research carried out, the following question was asked: What will be the result of the improvement of the drinking water supply system of the Santa Apolonia farmhouse, Julcán district, Julcán province, freedom region-2017?; To answer the question was raised. General objective, to improve the drinking water supply system of the Santa Apolonia farmhouse, Julcán district, Julcán province, La Libertad-2017 region. The level of the methodology was field research type, the level of descriptive research with non-experimental design, cross-sectional. The population and sample under study was constituted by the inhabitants of the Santa Apolonia Village center. For the data collection instrument, records, surveys, topographic equipment and software were used. Results, a concentrated spring was obtained with a maximum flow rate of 1.87 lt / sec. For the conduction line a total length of 4,580 km was obtained, with a diameter of 1 1/2" the kind of pipe that was implemented in the design is PVC class 10 4 pressure-breaking chambers of type 6 were installed, passing to a storage reservoir with a volume of 15 m³, of the type supported with a length of 3.60 m and a width of 3.60m, with the improvement of the system could improve the health conditions of the inhabitants.

Keyword: supply system, collection chamber, permissible limits.

5. Contenido

1. Título de la línea de investigación	ii
2. Hoja de firma del jurado y asesor	iii
3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	iv
4. Resumen y abstract	vi
5. Contenido	viii
6. Índice de gráficos, tablas y cuadros.	xiii
I. Introducción	1
II. Revisión de literatura	3
2.1. Antecedentes	3
2.1.1. Antecedentes Internacionales	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	5
2.1.3. Antecedentes Locales	7
2.2. Bases teóricas de la investigación	9
2.2.1. Población	9
2.2.1.1. Población de diseño.....	9
2.2.2. Agua	9
2.2.2.1. Calidad del agua:.....	10
2.2.2.2. Demanda del agua:.....	10
A) Factores que afectan el consumo	10

B) Dotaciones.....	11
C) Variaciones periódicas	11
c.1). Consumo Promedio Diario Anual	12
c.2). Consumo máximo diario (Qmd).....	12
c.3). Consumo máximo horario (Qmh)	13
2.2.3. Manantial:.....	13
2.2.4. Volumen:	13
2.2.5. Diámetro:.....	13
2.2.6. Velocidad:.....	14
2.2.7. Presión:	14
2.2.8. Componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable	15
2.2.8.1. Captación	15
a) Tipos de captación.....	16
a.1) Captación de agua subterránea	16
b) Caudal	16
c) Partes de una captación	16
c.1. Distancia entre el afloramiento y la cámara húmeda.....	16
c.2. Ancho de la pantalla	17
c.3. Número de orificios	18
c.4. Calculo de altura de la cámara húmeda	20
c.5. Dimensionamiento de la canastilla	21

c.6. Tubería de rebose y limpieza	23
2.2.8.2. Línea de conducción	24
a) Tipos de conducción:	24
a.1. Conducción por bombeo.....	24
a.2. Conducción por gravedad	24
b) Caudal de diseño:.....	25
c) Carga estática y dinámica	25
d) Diámetro:	25
e) Presión:.....	26
f) Velocidad:.....	26
g) Tuberías	26
h) Estructura complementarias.....	27
h.1) Válvula de aire	27
h.2) Válvula de purga	28
h.3) Cámara rompe – presión	29
i) Línea gradiente hidráulica	29
j) Pérdida de carga.....	30
j.1) Pérdida de carga unitaria.....	30
j.2) Pérdida de carga por tramo	30
2.2.8.3. Reservorio	31
a) Tipos de reservorio:.....	31

a.1. Reservoirio apoyado	31
a.2. Reservoirio elevado	31
a.3. Reservoirios enterrados.....	32
b) Ubicación	32
c) Capacidad:.....	32
d) Forma:	32
e) Válvulas	33
g) Volumen de reservoirio (V_r)	33
III. Hipótesis	35
IV. Metodología.....	35
4.1. El tipo de investigación:	35
4.2. Nivel de la investigación de las tesis:	35
4.3. Diseño de la investigación	35
4.4. Población y muestra	36
4.4.1. Población:	36
4.4.2. Muestra:	36
4.3. Definición y operación de variables e indicadores.....	37
4.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	38
4.5.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	38
4.5.2. Instrumentos de recolección de datos:.....	38
4.5.2.1. Fichas técnicas:	38

4.5.2.2. Protocolo:.....	38
4.6. Plan de análisis.....	39
4.7. Principios éticos	39
4.7.1. Protección a las personas.....	39
4.7.2. Beneficencia y no maleficencia.....	39
4.7.3. Justicia	39
4.7.4. Integridad científica.....	40
4.7.5. Consentimiento Informado y expreso	40
V. Resultados	43
5.2. Análisis de resultados.....	47
VI. Conclusiones.....	49
Aspectos complementarios	50
7.1. Recomendaciones.....	50
Referencias Bibliográficas.....	51

6. Índice de gráficos, tablas y cuadros.

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 flujo de agua de pared gruesa	17
Ilustración 2 Distribución de orificio.....	19
Ilustración 3 Altura de la camara humeda	20
Ilustración 4 Canastilla de salida	22
Ilustración 5 Línea de conducción	25
Ilustración 6 Presiones de trabajo para diferentes clases de tubería de PVC	27
Ilustración 7 Cámara de válvula de aire manual.....	28
Ilustración 8 Válvula de purga.....	28
Ilustración 9 Cámara rompe presión.....	29

Índice de tablas

Tabla 1 Dotación por número de habitantes	11
Tabla 2 Dotación por región	11
Tabla 3. Definición y operación de variables.	37
Tabla 4. Matriz de consistencia.	42
Tabla 9 Matriz de consistencia	59
Tabla 6 Resultados de la línea de conducción	45
Tabla 7 resultados del reservorio.....	46
Tabla 8. Definición y operación de variables	57

I. Introducción.

Para Rodríguez ¹, los seres humanos hemos ido desarrollando tecnologías que nos ayuda a mejorar nuestra calidad de vida, pero no todos tenemos este tipo de recursos, en nuestro país existen zonas rurales que carecen de servicios de gran importancia para el desarrollo del país . El agua es un recurso muy importante ya que de ello depende nuestra vida. Hasta ahora los problemas de abastecimiento de agua siguen siendo la necesidad primordial de los pobladores, en el año 1993 los pobladores del caserío santa Apolonia lograron alzar su voz de protesta ya que cada día se veían en la gran problemática de obtener agua para cada vivienda. En el gobierno del señor Alberto Fujimori, llegaron a obtener dicho recurso pero con el pasar del tiempo estas conexiones fueron deteriorándose debido al crecimiento de la población y a los años que pasaban, como podemos ver el agua es un recurso que no todos pueden gozar como lo es el caserío santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, región la libertad-2017. La **finalidad** de este proyecto es de elevar la calidad de vida de los pobladores del caserío santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, región la libertad-2017. En la cual tendremos la siguiente **problemática** ¿Cuál será el resultado del mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, región la Libertad-2017?

A través de ello se planteó como **objetivo general**, realizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, región la Libertad-2017. Definimos como **objetivos específicos**: Diseñar para el mejoramiento de la cámara de captación; Diseñar para el mejoramiento de la línea de conducción; Diseñar para el mejoramiento del

reservorio de almacenamiento. Por lo tanto, el proyecto se **justifica** por la realidad que está pasando el caserío santa Apolonia, además de eso poder aplicar los conocimientos teóricos, uso de software como civil 3D, AutoCAD, S10 y demás. Junto con la investigación realizada se pudo realizar el diseño de captación, diseño de línea de conducción y reservorio de almacenamiento en el caserío santa Apolonia. Como **marco teórico** se ha elaborado una serie de antecedentes y base teóricos. La **metodología** de tipo de campo; nivel de investigación descriptivo; y diseño no experimental solo de corte transversal, la **población** está conformada los pobladores del caserío santa Apolonia. La **muestra**, mejoramiento de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío santa Apolonia. El **espacio y tiempo** está conformado desde agosto 2017 hasta diciembre del 2019.

Resultados: Diseño para el mejoramiento de la cámara de captación, consta de cámara húmeda y una cámara seca para ubicación de válvulas, con un caudal promedio de 1.87 lt/seg, con un diámetro de tubería de ingreso de 2" y de salida 1.5", con una distancia de afloramiento hacia la cámara húmeda de 1.27 m. Diseñar para el mejoramiento de la línea de conducción, desde la progresiva 0+000.00 km a 4+580.00 km, profundidad de tubería 0.60 m del NPN, material de tubería PVC, se diseñó cuatro cámara romper presión, Diseñar para el mejoramiento del reservorio de almacenamiento, se diseñó para 15m³, dimensionamiento del reservorio de 3.60 m² x 3.60 m² x 1.26m², cámara de válvulas, interior de reservorio hidrociorato, escalera metálica, tubo de limpia y rebose.

II. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Antecedente N° 1

Para Vargas ², En la tesis, Estudio y Diseño de la Captación, Conducción, planta de tratamiento y Red de Distribución de la comunidad de Ambatillo Alto en la parroquia de Ambatillo, Provincia de Tungurahua, para su posterior construcción. Él tiene como Objetivo investigar qué tipo de red de distribución se va a aplicar en el sector, de tal modo que en su tesis planea la siguiente metodología del tipo exploratoria, por el motivo que se necesita buscar diferentes opciones para que se obtenga una fuente confiable y concreta de agua, buscar una red de distribución que más se adapte a las necesidades de la comunidad. Llegando a la conclusión de que un sistema de agua potable existente va a necesitar de un mantenimiento, donde puede ser el cambio de tuberías, accesorios, así como el mantenimiento y limpieza de los componentes del sistema.

Antecedente N° 2

Para Espinoza et al. ³, En su tesis, Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en la localidad de El Sauce, departamento de León, Tiene como objetivo Evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad

de El Sauce departamento de León. La metodología descriptivo y cuantitativo, Llegando a la conclusión que Por medio del presente trabajo que hemos realizado concluimos de manera clara y sencilla, de acuerdo a los resultados de nuestro estudios que las presiones, velocidades y perdidas resultantes que se obtuvieron del análisis de la línea de conducción nos muestra un comportamiento que nos indica que proporcionara un adecuado funcionamiento de abastecimiento en las diferentes etapas que hemos definido; incorporando los pozos necesarios en base a la demanda de la población a lo largo del periodo de diseño.

Antecedente N° 3

Para Valenzuela ⁴, En su tesis titulada, Diagnostico y Mejoramiento de las condiciones de saneamiento básico de la comuna de Castro, tiene como objetivo, recopilar información en campo para realizar un diagnóstico del saneamiento de la comuna de Castro, donde se propondrá las soluciones más adecuadas a los problemas principales que se identificaron. La metodología es del tipo descriptivo. Teniendo como conclusión que el análisis que se realizó al agua del manantial cumple 4 con la normativa chilena pero a excepción del PH en dos sectores, no se detectaron parámetros que sobre pasan los limites exigidos para el agua potable, los resultados confirman los análisis efectuados por la propia empresa sanitaria ESSAL S.A y que el sistema de abastecimiento de la comuna de castro necesita un mejoramiento de diseño de agua potable.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Antecedente N° 1

Para Souza ⁵, en su tesis, Mejoramiento y Ampliación del Sistema de agua potable del centro poblado Monte Alegre Irazola – Padre Abad – Ucayali. Donde tiene como objetivo del proyecto, realizar una mejora de los componentes de dichos sistemas de tal manera que se disminuya el índice de enfermedades que se producen a causa de esta, al obtener la condición sanitaria deseada se obtendrá un sistema que supla las necesidades de los moradores con un funcionamiento continuo y eficiente, actualmente solo cuentan con agua algunos días de la semana. La metodología es del tipo exploratorio, Donde se obtuvo como Resultados que la mayor parte de los habitantes consideran que es escaso este recurso tan importante no les permitirá llegar a condición sanitaria deseada que a su vez tampoco les permitirá llevar una vida saludable. De tal modo que llega a la conclusión que se deberá revisar las conexiones domiciliarias y limpiar los sedimentos acumulados en la 6 válvula de purga y determinar que las presiones de agua sean adecuadas y lleguen a todas las viviendas.

Antecedente N° 2

Para Concha et al. ⁶, En la tesis, Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de agua potable de la Urbanización Valle Esmeralda, Distrito Pueblo Nuevo-Región de Ica, el objetivo se plantea, mejorar y ampliar el sistema de abastecimiento de agua potable en la Urbanización Valle Esmeralda, Región de Ica. La metodología es de tipo de investigación denominado cuantitativo, explicativo, experimental y aplicativo el cual consiste en describir situaciones y eventos, decir cómo es y cómo se manifiesta determinado fenómeno, Teniendo como conclusión, Se observó mediante que el pozo IRHS 07 está ligeramente torcido y que la tubería ciega se encuentra en estado de degradación, la zona cuenta con un buen acuífero para la explotación de aguas subterráneas, garantizando la cantidad constante de agua. En el análisis económico, se selecciona la alternativa del mejoramiento del pozo tubular existente que es 50% de menor costo; se recomienda tomar muestras de suelo durante la perforación para la determinación de la litología respectiva, para investigaciones futuras, para pozos antiguos lo primero que debe realizarse es una evaluación total del pozo con el fin de determinar si puede ser rehabilitado, antes de pensar en el diseño y perforación de un nuevo pozo que resultaría muy costoso.

Antecedente N° 3

Para Maldonado et al. ⁷, En la tesis, Evaluación del Sistema de agua potable del Distrito de Ancón, el objetivo El presente estudio ha de permitir evaluar el estado actual de funcionamiento del sistema de agua potable del Distrito de Ancón. La metodología es de tipo descriptivo; teniendo como una conclusión para la condición de operación actual solamente, se está aprovechando el agua producida por la Galería filtrante (Captación No.1) que produce 23 lps. El agua producida por el manantial de tipo ladera (Captación No. 2) que produce 19.5 lps, no ingresa a la línea de conducción y se está perdiendo por el rebose, situación generada debido a que no se ha considerado una cámara de reunión común para ambas fuentes.

2.1.3. Antecedentes Locales

Antecedente N° 1

Para Cordero ⁸, En la tesis, Evaluación y Mejoramiento del Sistema de agua potable en el Puerto Casma – Distrito De Comandante Noel – Provincia de Casma – Ancash. Donde tiene como objetivo, Evaluar el Funcionamiento Sistema de Agua Potable en el Puerto Casma, Distrito de Comandante Noel, Provincia de Casma, Ancash. La metodología es de tipo descriptivo. Teniendo como conclusión, que se logró realizar la evaluación de la calidad del agua mediante un análisis basado en muestras adquiridas de la red de distribución, estas muestras sirvieron para el análisis microbiológico,

parasitológico y fisicoquímico que se basó en el Reglamento de la Calidad del Agua para consumo Humano; Con referente al aspecto microbiológico del agua que se distribuye en este sistema se pudo demostrar que está sumamente contaminada, esto debido a que no se le da ningún tratamiento ni al reservorio ni a la fuente de captación.

Antecedente N° 2

Para Yovera ⁹, En la tesis, Evaluación y Mejoramiento del Sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la Ciudad de Casma, Provincia de Casma – Ancash, 2017. Donde tiene como objetivo, evaluar el sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la ciudad de Casma; la metodología utilizada por el investigador (Jimbo, 2011, p. 33) fue descriptiva. Teniendo como conclusión, que el problema actual del mal abastecimiento de agua potable se centra en las presiones menores a 10 mH₂O en los nudos J-3 (9 mH₂O) Y J-5 (6 mH₂O) que se producen en la red de distribución producto del diámetro de 1 ½” con la cual fue diseñado, de la misma manera se llega a la conclusión que en la actualidad el reservorio existente almacena 12 m³ de agua, habiéndose diseñado para almacenar 20 m³, por ello se concluye que en la actualidad cumple con el volumen de agua requerido para abastecer a la población de la zona de estudio.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Población

Para López ¹⁰, Es la agrupación de habitantes en un determinado lugar, para determinar la demanda de agua que necesitara la población se necesitara evaluar el caudal del agua y calcular el crecimiento de los habitantes que varía entre los 10 a 40 años de tal manera que se prevea el crecimiento de la población a futuro.

2.2.1.1. Población de diseño

“Para estimar la población futura o de diseño, se debe aplicar el método geométrico, según la siguiente fórmula”

$$Pf = Pa (1 + r) t$$

..... (1)

Donde:

- Pf: Población futura.
- Pa: Población actual.
- r: Tasa de crecimiento actual.
- t: Periodo de diseño.

2.2.2. Agua

Para Agüero ¹¹, El agua es un componente vital para la vida dentro de ella se encuentran diversas sustancias químicas y biológicas según su origen. Desde el instante que el agua se encuentra en forma de lluvia tal y como el agua va a disolver los elementos químicos que se encuentran sus alrededores, de tal manera que el agua avanza por la

superficie del suelo, y se infiltra a través de este, muchas veces se forman pequeños depósitos de agua, se sabe también que en el agua se encuentran organismos con vida.

2.2.2.1. Calidad del agua:

Para Ros¹², Se entiende como calidad del agua al proceso que va a permitir determinar las propiedades tanto físicas como químicas, bacteriológicas que se presentan en el agua, esto va a depender del uso que se le dará, si el agua no cumple con algunos parámetros tendrá que ser tratada, hasta que sea apta para el consumo.

2.2.2.2. Demanda del agua:

Para Agüero¹¹, Es el consumo que va a necesitar la población, esto puede estar delimitado por diferentes factores, ya sea por la hidrología, clima, el tipo de usuario, actividades económicas, lugar o costumbres del pueblo, etc. Según esto se podrá diseñar el caudal de tal manera que satisfaga a la población

A) Factores que afectan el consumo

Para Rojas¹³, El principal factor que afectan el consumo de agua potable es: la comunidad que la requiere, de los factores climáticos. Sin embargo, se tendrá en cuenta el tamaño de la comunidad que se va a abastecer de este recurso ya sea para la Zona o urbana se considera consumo comercial, consumo doméstico.

B) Dotaciones

Para Agüero ¹¹, Una vez que se consideran los factores que van a determinar la variación de la demanda de consumo de agua potable en las distintas localidades rurales, se asignarán las dotaciones para el cálculo hidráulico como se aprecia en el (cuadro 1) y las diferentes regiones del país (cuadro 2).

POBLACION	DOTACION
HASTA 500	60
500-1000	60-80
1000-2000	80-100

Tabla 1 Dotación por número de habitantes

Fuente: Ministerio de Salud (1962)

REGION	DOTACION
SELVA	70
COSTA	60
SIERRA	50

Tabla 2 Dotación por región

Fuente: Ministerio de Salud (1962)

C) Variaciones periódicas

Para Agüero ¹¹, Para abastecer un lugar o comunidad, va hacer necesario que cada componente del sistema contribuya para la satisfacción de la comunidad, de tal

modo que se diseñe una estructura con la forma de las cifras de consumo y variaciones de las mismas. Con el objetivo que no se desarticule todo el sistema, si no que permitan un buen servicio de agua eficiente y continuo.

c.1). Consumo Promedio Diario Anual

Para Agüero ¹¹, Consumo diario de agua para abastecer a la población

$$Q_p = P_f * \text{dotación (d)}/84,400 \quad \dots\dots\dots (2)$$

Donde:

- Q_p = Consumo promedio diario (l/s).
- P_f = Población futura (hab.).
- d = Dotación (l/hab./día).

c.2). Consumo máximo diario (Q_{md})

“Se debe considerar un valor de 1,3 del consumo promedio diario anual, Q_p de este modo” (13)

$$Q_{md} = 1,3 * Q_p \quad \dots\dots\dots (3)$$

Donde:

- Q_{md} = Caudal máximo diario en l/s.
- Q_p = Caudal promedio diario anual (l/s).

c.3). Consumo máximo horario (Qmh)

“Se debe considerar un valor de 2,0 del consumo promedio diario anual, Qp de este modo” (14)

$$\boxed{Q_{mh} = 2 * Q_p} \dots\dots\dots (4)$$

Donde:

- Qmh = Caudal máximo horario en l/s.
- Qp = Caudal promedio diario anual (l/s).

2.2.3. Manantial:

Para Seguil ¹⁴, Es una fuente natural que se produce un afloramiento de agua que brota de la tierra, entre las rocas. Puede ser permanente o temporal. Se origina en la filtración de agua, de lluvia o de nieve, que penetra en un área y emerge en otra de menor altitud.

2.2.4. Volumen:

Para Agüero ¹¹, Es la ocupación de un componente en un espacio tridimensional, nos servirá para determinar la cantidad de agua que se almacenará, o distribuirá por los componentes del sistema de agua potable, su medida está m3 con este dato obtenido se tendrá que diseñar el reservorio, calcular y asumir el tiempo de llenado de este.

2.2.5. Diámetro:

Para Seguil ¹⁴, Para hallar los diámetros de la tubería será necesario considerar diferentes soluciones y estudiar varias alternativas ya sea desde el punto de vista socioeconómico. Considerando su máximo

desnivel en todo el tramo, el diámetro seleccionado tendrá que convertirse en un diámetro comercial para su posterior ejecución, también deberá tener la resistencia y capacidad de transportar el gasto de diseño con las velocidades comprendidas entre 0.6 y 3.0 m/s. las pérdidas de carga por tramo deberán ser menores o iguales a la carga que se encuentra disponible, a través de los cálculos hidráulicos.

2.2.6. Velocidad:

Según Bsde ¹⁵, Se va a determinar por la distancia que transcurre en la tubería y por el tiempo en que tardará en recorrerla tubería, este dato servirá para el diseño del sistema proyectado para el caserío, se tendrá que determinar la velocidad de pase en el orificio, este deberá ser menor que 0.60 m/seg. De no cumplir se asumirá una velocidad .

2.2.7. Presión:

Según Julián ¹⁶, Es una magnitud tensorial que indica la distribución de fuerzas sobre una superficie, la presión es muy importante al momento que calculamos los tramos en la red de distribución, ya que se determinará si el agua llegará a abastecer a las viviendas, la presión del agua está entre los 10 m.c.a hasta los 50 m.c.a. de haber demasiada presión en la tubería se tendrán que colocar cámaras rompe presión del tipo 7 para la red de distribución.

2.2.8. Componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable

2.2.8.1. Captación

Es el componente que nos permitirá captar el agua, transcurrida de cualquier tipo de fuente en el terreno. Su diseño está definido por el caudal de diseño, cota de terreno, y el tipo de captación. Esta debe contar con una tapa sanitaria de tal modo que se evite la contaminación del agua, con un seguro para que se evite la manipulación de personas extrañas. Se designará una persona o grupo de la comunidad para que realice su mantenimiento respectivo. Su ubicación determinará el tipo de sistema que se empleará ya sea por gravedad o por bombeo, sus partes de su diseño son la cámara húmeda, la caseta de válvulas, las aletas, su diseño tendrá que incluirse un cerco perimétrico ya sea artesanal o de concreto esto permitirá aislar este componente del sistema de agua y evitará daños por acciones extrañas o de manera imprevista. En cuanto a la protección para un manantial en ladera se tomará se tomarán 3 puntos importantes como: la protección del afloramiento, cámara húmeda, cámara seca. Después de cada limpieza se tendrá que desinfectar la cámara húmeda. Resanar partes dañados tales como fisuras o grietas de tal manera que se eviten fugas y deterioren la captación

a) Tipos de captación

a.1) Captación de agua subterránea

Para Agüero ¹¹, Comienzan por la precipitación en la cuenca de tal modo que se infiltra y se acumula en pozos ya sean artesanales o de concreto, también pueden estar presentes en galerías filtrantes, manantiales. La captación de estas va a depender de sus características hídricas y de la formación geológica del acuífero

b) Caudal

Para Pérez, et al. ¹⁶, es el nivel la cantidad que tiene una determinada sustancia que va a recorrer o pasa por un cierto lugar durante un cierto periodo de tiempo.

c) Partes de una captación

c.1. Distancia entre el afloramiento y la cámara húmeda

Para Agüero ¹¹, Es necesario conocer la velocidad de pase y la pérdida de carga sobre el orificio de salida, se aplicando la fórmula de Bernoulli entre los puntos 0 y 1, resultada.

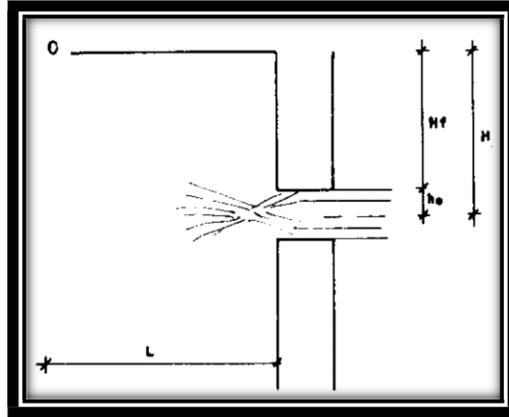


Ilustración 1 flujo de agua de pared gruesa
Fuente Agüero (10)

$$h_o = 1.56 * (V^2/2g) \dots\dots\dots (5)$$

Donde:

- h_o = Altura entre el afloramiento y el orificio de entrada
- V_1 = Velocidad teórica m/s
- g = Aceleración de la gravedad (9.81 m/s²)

c.2. Ancho de la pantalla

Para Agüero ¹¹, Para determinar el ancho de la pantalla es necesario conocer el diámetro y el número de orificios que permitirán fluir el agua desde la zona de afloramiento hacia la cámara húmeda. Para el cálculo del diámetro de la tubería de entrada (D), se utilizan las siguientes ecuaciones

$$Q_{\max} = V * A * C_d \dots\dots\dots (6)$$

$$Q_{\max} = A * C_d (2gh)^{1/2} \dots\dots\dots (7)$$

Donde:

- Q_{\max} = Caudal máximo de la fuente l/s
- C_d = Coeficiente de descarga
- V = "Velocidad de pase (se asume 0.50 m/s, siendo menos que el valor máximo recomendado de 0.60m/s)
- A = Área del orificio de pantalla m²
- g = Aceleración gravitación (9.81 m/s²).
- h = Carga sobre el centro del orificio (m).

c.3. Número de orificios

Para Agüero ¹¹, Se recomienda usar diámetros (D) menores o iguales a 2". Si se obtuvieran diámetros mayores será necesario aumentar el número de orificios (NA), siendo:

$$NA = (D1/D2)^{2+1} \dots\dots\dots (8)$$

Donde:

- Da: Diámetro asumido
- D: Diámetro de la tubería
- Na: Numero de orificios

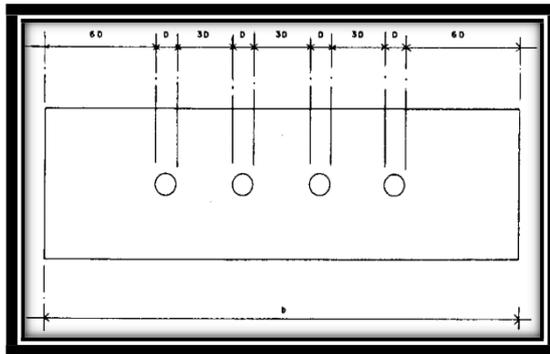


Ilustración 2 Distribución de orificio

Fuente Agüero (10)

- ✓ Conocido el número de orificios y el diámetro la tubería de entrada, se calcula el ancho de la pantalla (b) mediante la siguiente ecuación

$$b = 2(6D) + NA D + 3D (NA-1) \dots\dots\dots (9)$$

Donde:

- ✓ b = Ancho de la pantalla
- ✓ D = Diámetro del orificio
- ✓ NA = Numero de orificios.

c.4. Calculo de altura de la cámara húmeda

Para Agüero ¹¹, La altura total de la cámara húmeda, calcula mediante la siguiente ecuación

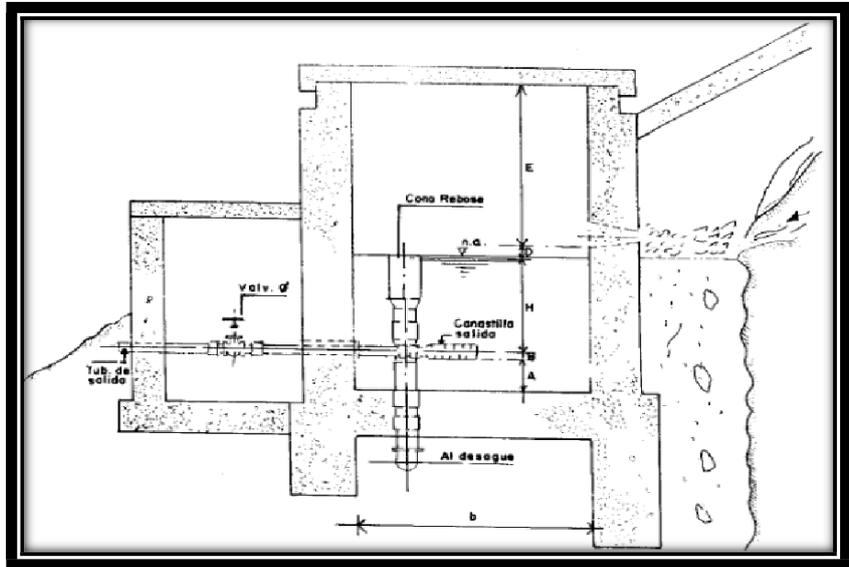


Ilustración 3 Altura de la cámara húmeda

Fuente (Agüero R. 1997)

$$H_t = A + B + H + D + E \quad \dots\dots\dots (10)$$

Donde:

- A = Se considera altura mínima de 10 cm
- B= Mitad del diámetro de la canastilla
- H = Altura del agua o carga requerida
- D = Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua y el afloramiento
- E = Borde libre (mínimo 30 cm)

✓ Para poder 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

$$H = 1.56 (V^2/2g) \dots\dots\dots (11)$$

Donde:

- H = Carga requerida en m.
- V = Velocidad promedio en la salida de la tubería de la línea de conducción en m/s.
- g = Aceleración de la gravedad igual 9.81 m/s²

c.5. Dimensionamiento de la canastilla

Para Agüero ¹¹, Para el dimensionamiento se considera que el diámetro de la canastilla debe ser 2 veces el diámetro de la tubería de salida a la línea de conducción (D_c); que el área total de las ranuras (A_t) sea el doble del área de la tubería de la línea de conducción; y que la longitud de la canastilla (L) sea mayor a 3 D_c y menor a 6 D_c .

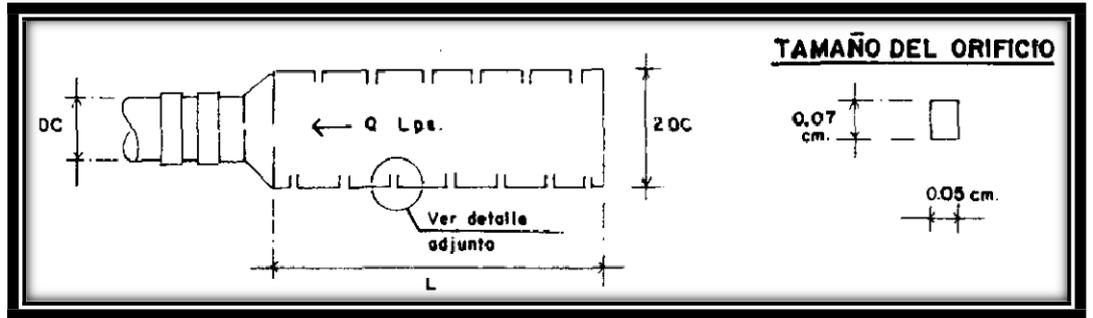


Ilustración 4 Canastilla de salida

Fuente Agüero (10)

$$\boxed{A_t = 2 A_c} \dots\dots\dots (12)$$

$$\boxed{A_c = D_c^2/4} \dots\dots\dots (13)$$

Donde:

- D_c = Diámetro de la tubería de salida a la línea de conducción
- A_c = Área de la sección transversal de la tubería de salida a la línea de conducción
- D_{canas} = Diámetro de canastilla
- L = Longitud de la canastilla asumido
- $AnchR$ = Ancho de la ranura
- $LarR$ = Largo de la ranura
- AR = Área de la ranura

- At = Área total de las ranuras
- N.º = Numero de ranuras
- ✓ Conocidos los valores del área total de ranuras y el área de cada ranura se determina el número de ranuras

$N^{\circ} \text{ de ranuras} = \text{Área total de ranuras} / \text{Área total de ranuras}$
--

c.6. Tubería de rebose y limpieza

Para Agüero ¹⁰, En la tubería de rebose y de limpia se recomiendan pendientes de 1 a 1.5% y considerando el caudal máximo de aforo, se determina el diámetro mediante la ecuación de Hazen y Williams (para C=140)

$D = 0.71 * Q^{0.38} / h_f^{0.21}$ (14)
------------------------------------	------------

Donde:

- D: Diámetro en pulg.
- Qmax: Gasto máximo de la fuente en l/s
- Hf: Perdida de carga unitaria

2.2.8.2. Línea de conducción

Es el componente del sistema de abastecimiento que transporta el agua al reservorio. Mayormente es de PVC su diámetro depende a su caudal. La pendiente juega un rol muy importante porque es la que determinará la presión en la tubería de pasar los 50 m.c.a, se tendrá que instalar cámaras rompe presiones del tipo 6, estas sirven para disminuir la presión en la tubería.

a) Tipos de conducción:

a.1. Conducción por bombeo

Para La organización Mundial de la salud ¹⁷, La conducción por bombeo se da cuando la fuente de abastecimiento de agua está en menor altura que el reservorio, para este tipo de sistemas es necesario contar con algún tipo de impulsor de agua como bombas, están deben estar sujetas a un suministro de energía para que puedan funcionar.

a.2. Conducción por gravedad

Es todo lo contrario a la conducción por bombeo, un sistema por gravedad no es necesario una bomba o algún suministro de energía ya que se aprovecha el perfil del terreno de tal manera que el agua desciende de una cota de terreno mayor a una menor. Los sistemas de conducción por gravedad

se diseñan con el caudal máximo diario Q_{max} .

b) Caudal de diseño:

Para obtener el caudal de diseño es necesario determinar el caudal máximo de la fuente. Luego se obtendrá el caudal promedio y este será multiplicado por un coeficiente de consumo máximo diario K_1 y se obtendrá el caudal máximo diario que se utilizará

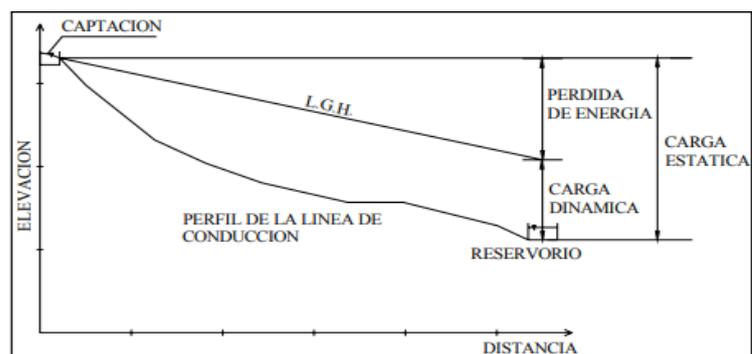


Ilustración 5 Línea de conducción

Q_{max} .

Fuente: organización mundial de la salud, (2004).

c) Carga estática y dinámica

Según la Organización mundial de la salud (16) La Carga Estática máxima aceptable será de 50 m y la Carga Dinámica mínima será de 1m

d) Diámetro:

Para García ¹⁸, Para determinar los diámetros se consideran diferentes soluciones y se estudian diversas alternativas desde el punto de vista económico. Considerando el máximo desnivel en toda la longitud del

tramo, el diámetro seleccionado deberá tener la capacidad de conducir el gasto de diseño con velocidades comprendidas entre 0.6 y 3.0 m/s; y las pérdidas de carga por tramo calculado deben ser menores o iguales a la carga disponible

e) Presión:

Cantidad o porcentaje que se encuentra contenido en el agua. Esta magnitud es muy importante para determinar la clase de tubería que se empleará en la línea de conducción con relación a la altura del terreno.

f) Velocidad:

Su velocidad mínima que se empleara es de 0.5 m/s, mientras su velocidad es máxima 5 m/s

g) Tuberías

Para el ministerio de vivienda de construcción ¹⁹, Para la elección de la tubería tanto como para la línea de conducción línea de aducción y re de distribución, será necesario determinar las presiones con las que trabajan cada clase de tubería, mucho influirá la altura del terreno y la longitud. Se deberá elegir el tipo de tubería según el estudio y análisis del suelo y el entorno. En casos extremos se utilizará las tuberías de fierro galvanizado se muestra en la ilustración n°2. Las presiones de trabajo de las tuberías.

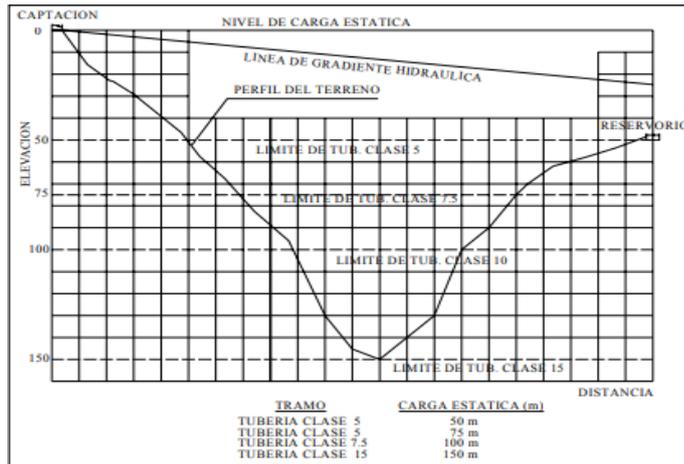


Ilustración 2 Presiones de trabajo para diferentes clases de tubería de PVC

Fuente: organización mundial de la salud, (19).

h) Estructura complementarias

h.1) Válvula de aire

Para Ramos ²⁰, El aire que se acumula en las cotas altas va a provocar la disminución del área de flujo, esto va a producir que el aire se quede atrapado dentro de la tubería, sin embargo, se emplean en los proyectos válvulas manuales debido a su menor costo, no son muy empleadas en el sistema. En la línea de conducción se emplean mayormente válvulas tipo compuerta con sus respectivos accesorios que requiere.

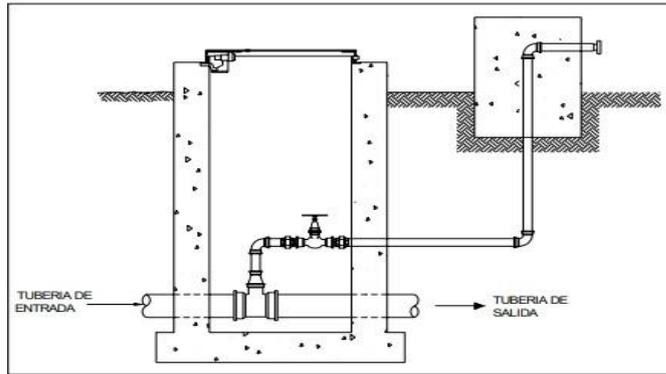


Ilustración 7 Cámara de válvula de aire manual

Fuente: organización mundial de la salud, (19)

h.2) Válvula de purga

Para Ramos ²⁰, se utilizan para evacuar los sedimentos que se encuentran en la tubería se aprovecha la topografía del terreno, de no ser colocadas estas cámaras provocarían la reducción del área de flujo del agua. Estas válvulas permiten su limpieza periódicamente en los tramos de tubería.

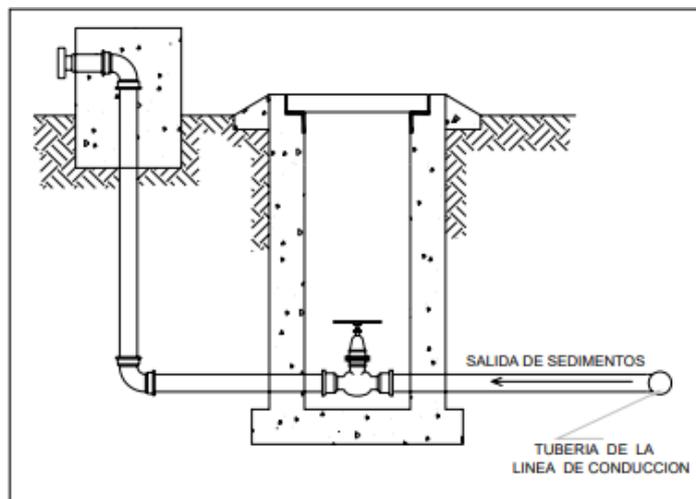


Ilustración 8 Válvula de purga

Fuente: organización mundial de la salud (19)

h.3) Cámara rompe – presión

Cuando existe mucho desnivel la captación y algunos puntos a lo largo de la línea de conducción pueden generarse presiones superiores a la máxima que puede soportar una tubería. En esta situación, es necesaria 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. Estas estructuras permiten utilizar tuberías de menor clase, reduciendo considerablemente los costos en las obras de abastecimiento de agua potable

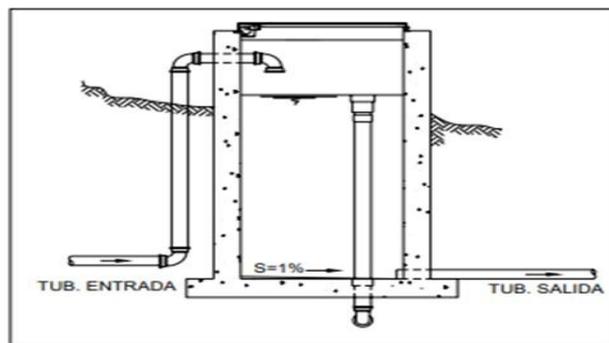


Ilustración 9 Cámara rompe presión

Fuente: organización mundial de la salud (18)

i) Línea gradiente hidráulica

Para Culqui ²¹, La línea gradiente hidráulica estará siempre por encima del terreno. En los puntos críticos se podrá cambiar el diámetro para mejorar la

pendiente.

j) Pérdida de carga

Para Agüero ¹¹, La pérdida de carga es el gasto de energía necesario para vencer las resistencias que se oponen al movimiento del fluido de un punto a otro en una sección de la tubería

j.1) Pérdida de carga unitaria

Para la Norma del ministerio de salud ¹⁹, Para el cálculo hidráulico se emplea la formula Fair-Whipple para diámetros menores a 2 pul.

$$D = 0.71 * Q^{0.38} / hf^{0.21} \dots\dots\dots (15)$$

Donde:

- D = Diámetro de la tubería (pul)
- Q = Caudal (l/s)
- hf = Perdida de carga unitaria (m/km)
- C = Coeficiente de Hazen – Williams (pie)
1/2/seg.

j.2) Pérdida de carga por tramo

Se define como:

$$H_f = hf * L \dots\dots\dots (16)$$

Donde:

h_f = Perdida de carga por tramo

H_f = Perdida de carga unitaria (m/km)

L = Longitud de tramo de tubería.

2.2.8.3. Reservorio

Es el componente del sistema, ubicado entre la línea de conducción y la línea de aducción, su principal función es el de almacenar el agua, para que posteriormente sea distribuida a las viviendas a través de las tuberías de la red de distribución esta componente mayormente es de concreto armado, pero actualmente también se diseñan de otros materiales.

a) Tipos de reservorio:

a.1. Reservorio apoyado

Para Agüero ¹¹, Estos reservorios mayormente se diseñan de forma rectangular o circular, se les llama así porque con apoyados, construidos directamente sobre la superficie del terreno.

a.2. Reservorio elevado

Para Agüero ¹¹, Estos tipos de reservorios son diseñados de forma esférica o cilíndrica, se les llama así porque son construidos sobre torres, pilotes, columnas. Se utilizan principalmente en las zonas urbanas donde la topografía del terreno

es casi plana en su totalidad.

a.3. Reservorios enterrados

Para Agüero ¹¹, Como su propio nombre lo dice son reservorios que se encuentran enterrados, la utilización de estos estará bajo el criterio del diseñador del proyecto, el tendrá la labor de evaluar las ventajas y desventajas de este tipo de reservorio.

b) Ubicación

Para Agüero ¹¹, La ubicación del reservorio tendrá que ser en un área libre del terreno. Ubicada estratégicamente para la correcta función del sistema. Se tomará la cota en donde se encuentra para elaborar los cálculos correspondientes.

c) Capacidad:

Para Agüero ¹¹, La capacidad del reservorio va a depender a la cantidad de habitantes, el tipo de usuario, Cuando contamos con un sistema de abastecimiento medio diario, lo cual es (24 horas del día) 6 horas Diarias se sugiere que el volumen del reservorio será de un 25% y por bombeo 20%

d) Forma:

Para Agüero ¹¹, En general se aplican dos tipos de formas en los reservorios, esféricos y rectangulares, su elección

está en manos del que realiza el proyecto, sin embargo, es recomendable un reservorio esférico ya que no se acumulan bacterias u otros microorganismos en las esquinas.

e) Válvulas

Para Ministerio de Vivienda y Saneamiento (Norma OS.030) ¹⁹, Son accesorios, dispositivos de control o de medición, que son alojadas en casetas o cámaras, de tal manera que permitan realizar la correcta función del sistema de agua.

f) Volumen de contra incendios (Vi)

Para Culqui ²¹, En localidades donde sí se considere demanda contra incendio debe asignarse:

- En áreas destinadas a vivienda. 50 m³
- En área comercial o industrial el volumen debe calcularse de acuerdo a lo establecido en el RNE, variando de: 100m³ y 200m³.

g) Volumen de reservorio (Vr)

Para Culqui ²¹, Es para casos de emergencia, accidentes, reparaciones y mantenimiento, se considera un 10% a 20% del volumen de regulación

$VR = Qmd * 0.25$ (17)
-------------------	------------

Donde:

VR = Volumen de reservorio

Qmd = Caudal máximo diario.

III. Hipótesis

La presente investigación no contiene hipótesis por ser del tipo descriptivo.

IV. Metodología

4.1. El tipo de investigación:

Esta investigación corresponde a un estudio del tipo descriptivo, por el motivo que describe lo que está pasando en el lugar en qué estado se encuentra, sin alterarlos. Pero dando una propuesta de mejora

4.2. Nivel de la investigación de las tesis:

El proyecto es exploratorio, porque es el primer acercamiento científico a un problema. Se utiliza cuando aún no ha sido estudiado”

4.3. Diseño de la investigación

El diseño es no experimental, descriptivo, porque nos permite observar fenómenos tal y como son, para poder analizarlos.



Mi: Sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío Santa Apolonia, Distrito de Julcán, Provincia del Julcán, Región Ancash-2017.

Xi: Mejoramiento de la cámara de captación, línea de conducción, reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua Potable del caserío Santa Apolonia.

Oi: Resultados.

4.4. Población y muestra

4.4.1. Población:

La población lo conforma el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Santa Apolonia, distrito de Julcán, provincia Julcán, región la libertad.

4.4.2. Muestra:

Esta muestra se consigue mediante el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Santa Apolonia, distrito de Julcán, provincia Julcán, región la libertad.

4.3. DEFINICIÓN Y OPERACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable.	Según Vargas ² , El mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable es una fuente de agua que pasa por la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento. La cual servirá para almacenar el agua para poblaciones rurales.	El mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable estará conformada desde la cámara de captación hasta el reservorio de almacenamiento. Para la recolección de datos se empleará el anexo IV y posteriormente procesar la información mediante el software (AutoCAD civil 3D, hojas de cálculo en Excel, Word y S10).	Cámara de captación	Tipo captación Caudal Diámetro	Nominal Intervalo Nominal
			Línea de conducción	Diámetro Velocidad Presión	Nominal Intervalo Intervalo
			Reservorio	Volumen del reservorio.	Nominal

Tabla 3. Definición y operación de variables.

Fuente: Elaboración propia (2019)

4.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.5.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se determina por una observación directa como se identifica la problemática, se realizará el estudio del agua, estudio de suelos, para ver las propiedades que tienen estos, se analizarán los componentes para obtener datos, para elaborar un sistema proyectado que beneficie a los pobladores.

4.5.2. Instrumentos de recolección de datos:

4.5.2.1. Fichas técnicas:

Se adjuntan los datos que se recopilamos en la visita en campo, como los puntos topográficos, estudio bacteriológico químico del agua, estudio de suelos, estudio químico del suelo. De tal manera que se realice el diseño de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Santa Apolonia.

4.5.2.2. Protocolo:

Se hará un estudio de suelos para identificar los estratos del suelo y el tipo, determinar el nivel freático. Para determinar si el suelo tiene las condiciones necesarias para el sistema de abastecimiento de agua del caserío Santa Apolonia.

4.6. Plan de análisis

- Delimitar en el área de trabajo.
- Observar la captación, en qué estado está, para poder determinar su factibilidad.
- Observar en la línea de conducción, en qué estado está, para poder determinar su factibilidad.
- Observar en el reservorio de almacenamiento, en qué estado está, para poder determinar su factibilidad
- Aplicar las encuestas en el caserío Santa Apolonia para determinar el estado en que se encuentra el sistema actual.
- Realizar el estudio físico químico del manantial la culebra.
- Realizar el levantamiento topográfico del caserío Santa Apolonia.

4.7. Principios éticos

4.7.1. Protección a las personas

En la presente investigación se respeta a las personas implicadas en este proyecto, ayudando así a los moradores del caserío Santa Apolonia.

4.7.2. Beneficencia y no maleficencia

En la presente investigación se asegura el bienestar de las personas que participaran en el proyecto.

4.7.3. Justicia

Todos los resultados en este proyecto deberán ser transparentes y confiables principalmente se obtendrá la información a través del Instituto Nacional de estadística e informática, Reglamento de

Edificaciones (saneamiento) y la norma técnica de diseño RM- 192-2018-Vivienda.

4.7.4. Integridad científica

En la presente se evalúan y declaran daños, riesgos y beneficios potenciales que puedan afectar a quienes participan en una investigación.

4.7.5. Consentimiento Informado y expreso

Para este principio se contó con la participación voluntaria de las autoridades del caserío, teniendo así sus datos que estos consienten en el uso de la información para fines específicos establecidos en el proyecto.

4.8. Matriz de consistencia

MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO SANTA APOLONIA, DISTRITO JULCAN, PROVINCIA JULCAN, REGIÓN LA LIBERTAD – 2017

Problema	Objetivos	Marco teórico y conceptual	Metodología	Referencias bibliográficas
<p>El agua es un recurso muy importante ya que de ello depende nuestra vida. Hasta ahora los problemas de abastecimiento de agua siguen siendo la necesidad primordial de los pobladores, la finalidad de este proyecto es de elevar la calidad de vida de los pobladores del caserío santa apolonia.</p> <p>Enunciado del Problema ¿Cuál será el resultado del mejoramiento de la cámara de captación, línea de conducción, reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío santa apolonia, distrito julcán, provincia julcán, región la libertad-2017?</p>	<p>Objetivo general Elaborar el diseño del mejoramiento de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua el caserío santa apolonia, distrito julcán, provincia julcán, región la libertad-2017.</p>	<p>Antecedentes locales Antecedentes nacionales Antecedentes internacionales</p> <p>Bases teóricas de la investigación Población El agua Calidad del agua Demanda del agua Manantial Caudal Volumen Diámetro Velocidad Presión Sistema de abastecimiento de agua Componentes de un abastecimiento de agua potable Captación Tipos de captación</p>	<p>El tipo de investigación: Esta investigación corresponde a un estudio del tipo descriptivo, por el motivo que describe lo que está pasando en el lugar en qué estado se encuentra, sin alterarlos. Pero dando una propuesta de mejora.</p> <p>Nivel de la investigación de la tesis: El proyecto es exploratorio, porque es el primer acercamiento científico a un problema. Se utiliza cuando aún no ha sido estudiado</p> <p>Diseño de la investigación: El diseño es no experimental, descriptivo, debido a que observaremos el objeto de estudio.</p> <p>Población: La población lo conforma el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Santa apolonia</p> <p>Muestra Esta muestra se consigue mediante el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del</p>	<p>Luis Rodrigues. Importancia del agua [Internet]. Febrero 12. 2013 [citado 2018 Oct 16]. p. 1. Disponible de: "http://www.usmp.edu.pe/publicaciones/boletin/fia/info86/articulos/importanciaAgua.html"</p> <p>Vargas Villacís JS. “Estudio y diseño de la captación, conducción, planta de tratamiento y distribución del sistema de agua potable de la comunidad de Ambatillo alto en la parroquia de Ambatillo, provincia de Tungurahua, para su posterior construcción”. 2011 [citado 2018 Oct 12]; Disponible de: http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/1421</p> <p>Espinoza Gs. “Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en la localidad de El Sauce, departamento de León,” [Internet]. [Citado 2018 Oct 28]. Disponible</p>

<p>Objetivos específicos</p> <p>Elaborar el diseño de la cámara de captación; realizar el diseño de la línea de conducción; elaborar el diseño del reservorio de almacenamiento.</p>	<p>Captación de agua de pluviales</p> <p>Captación de agua subterránea</p> <p>Captación de agua superficial</p>	<p>caserío Santa apolonia, distrito de julcán, provincia julcán, región la libertad.</p> <p>Definición y operación de variables</p> <ul style="list-style-type: none"> - variables - definición conceptual - definición operacional - dimensiones 	<p>de:</p> <p>"https://www.uv.mx/ingenieriactivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf"</p>
	<p>Línea de conducción</p> <p>Tipos de conducción</p> <p>Conducción por bombeo</p> <p>Conducción por Gravedad</p> <p>Caudal</p> <p>Díámetro</p> <p>Presión</p> <p>Velocidad</p> <p>las válvulas</p> <p>Reservorio</p> <p>Tipos de reservorio</p> <p>Reservorio cabecero</p> <p>Reservorio flotante</p> <p>Ubicación Capacidad</p> <p>Forma</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Indicadores - Escala de medición <p>Técnicas e instrumentos para la recolección de datos</p> <p>Técnica</p> <p>, se realizará el estudio del agua, estudio de suelos, para ver las propiedades que tienen estos, se analizarán los componentes para obtener datos, para elaborar un sistema proyectado que beneficie a los pobladores.</p> <p>Instrumento</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fichas técnicas - Análisis del contenido - Protocolo <p>Plan de Análisis</p> <p>Guía de recolección de datos y protocolo, Resolución Magisterial 192 del 2018 para Vivienda.</p>	

Tabla 4. Matriz de consistencia.

Fuente: Elaboración propia - 2019

V. Resultados

5.1. Resultados del mejoramiento del sistema de agua potable

5.1.1. Resultados de la cámara de captación

Tabla N° 1. Resultados estandarizados bajo la RM 192 - 2018 - Vivienda de la cámara de captación		
Q maximo diario	1.00 l/s	
Ancho de pantalla	Diametro Tub. Ingreso (orificios)	2pul
	Número de orificios	3 unid
	Ancho de la pantalla	1.1
Distancia punto de afloramiento cámara húmeda	L	1.27
Altura de la cámara húmeda	Ht=	1
	Tubería de salida	1.5
Dimensionamiento de la canastilla	Díametro de canastilla	2"
	Longitud de la canastilla	0.15
	Número de ranuras	116 unid
Cálculo de rebose y limpieza	Tubería de rebose	2pul
	Tubería de limpieza	2pul

Tabla 5 Resultados de la cámara de captación

Fuente: Elaboración propia

Descripción: se presentan los datos obtenidos del diseño de la cámara de captación, se tuvo una captación de manantial de ladera concentrado, así como las dimensiones de sus componentes internos.

5.1.2. Resultados de la línea de conducción

CUADRO N°3. Resumen de los cálculos obtenidos de la línea de conducción		
DESCRIPCIÓN	UNIDADES	
CAP - CRP. T6 - (01)		
Longitud	380	m
Diámetro comercial	1 1/2	pulg
Pendiente	13	%
Perdida de carga unitaria(Hf)	8.7	m
Velocidad	1.36	m/s
Presion final	41.3	m
CRP. T6 - (1) - CRP. T6 - (02)		
Longitud	780	m
Diámetro comercial	1 1/2	pulg
Pendiente	5	%
Perdida de carga unitaria(Hf)	17.9	m
Velocidad	1.36	m/s
Presion final	58.7	m
CRP. T6 - (2) - CRP. T6 - (03)		
Longitud	1200	m
Diámetro comercial	1 1/2	pulg
Pendiente	4	%
Perdida de carga unitaria(Hf)	27.5	m
Velocidad	1.36	m/s
Presion final	29.8	m

CRP. T6 - (3) - CRP. T6 - (04)		
Longitud	460	m
Diámetro comercial	1 1/2	pulg
Pendiente	10	%
Perdida de carga unitaria(Hf)	10.5	m
Velocidad	1.36	m/s
Presion final	32.6	m
CRP. T6 - (4) - RESERVORIO		
Longitud	1760	m
Diámetro comercial	1 1/2	pulg
Pendiente	2.7	%
Perdida de carga unitaria(Hf)	18.7	m
Velocidad	1.36	m/s
Presion final	9.7	m

Tabla 6 Resultados de la línea de conducción

Fuente: Elaboración propia

Descripción: la línea de conducción tuvo una longitud total de 4580 m, con 4 cámaras rompe presión tipo N° 6, cumpliendo en cada punto con los parámetros de velocidad y presión.

5.1.3. Resultados del reservorio

Tabla N° 3. Resultados estandarizados bajo la RM 192 - 2018 - Vivienda del reservorio		
Volumen de regulacion del diseño	15 m ³	
Dimensiones de la caja interior del reservorio rectangular apoyado	Ancho	3.6 m
	Lanrgo	3.6 m
	Borde libre	0.5 n
	Altura de agua	1.26 m
	Altura neta	1.76 m
Distancia vertical techo del tanque - eje del tubo de entrada	0.20m	
Distancia verifical eje de tubo de reebose - tuvo de entrada-	0.20m	
Distancia vertical máximo nivel de agua - tubo de rebose	0.10m	
Borde libre	0.50m	

Tabla 7 resultados del reservorio

Fuente: Elaboración propia

Descripción: las dimensiones del tanque del reservorio 3.6 m x 3.6 m x 1.26 m, logrando un volumen de regulación de 15 metros cúbicos respetando el borde libre dictado por la RM 192 – 2018 – VIVIENDA igual a 0.50 metros.

5.2. Análisis de resultados

- En la presente investigación se determinó que el tipo de captación es de tipo ladera concentrada, con un caudal promedio de 1.87 lt/seg, para el cálculo poblacional del caserío se obtuvo a través de los datos de la institución a cargo del censo nacional (INEI), se proyectó una población a 20 años en el futuro se obtuvo un factor de crecimiento de 1,71 % por eso nuestra poblacional futura será de 506 habitantes. De igual manera **Vargas**², determino las mismas consideraciones, nos describe que una captación en ladera es cuando el agua puede ser captada desde el punto de afloramiento concentrado, de acuerdo a los resultados de nuestro estudios tiene las mismas características planteadas.
- Se determinó que en la línea de conducción se tiene una longitud total de 4.580 km, tuberías de PVC clase 10, velocidad promedio de 0.882 m/seg, cámara rompe presión tipo 6, válvula de aire y válvula de purga. De igual manera **Espinoza et al**³, determino las mismas consideraciones, de acuerdo a los resultados de nuestros estudios que las presiones, velocidades y pérdidas resultantes que se obtuvieron del análisis nos proporciona un adecuado funcionamiento de abastecimiento en las diferentes etapas que hemos definido.

- Se determinó que en el reservorio se obtuvo un volumen de 15 m³ del tipo apoyado, sus dimensiones son de 3.6 x 3.6 x 1.26, De igual manera **Yovera**⁹, Determino las mismas consideraciones; dándole un valor a la cantidad de agua que almacenará el reservorio, se asegura que tal volumen será suficiente para abastecer totalmente a la población durante las 24 horas del día a pesar de posibles factores como las variaciones de consumo en horas del día y posibles complicaciones en la línea de conducción.

VI. Conclusiones

- Se realizó un diseño de la cámara de captación de tipo ladera concentrada con un caudal promedio de 1.87 lt/seg, obteniendo un diámetro de entrada de 2" y de salida de 1.5", con una distancia de afloramiento hacia la cámara húmeda de 1.27 m
- Se realizó un diseño de la línea de conducción consta con una longitud de 4.580 km, diámetro de tubería 1 ½", tubería de PVC de clase 10, la línea de conducción recorre un caudal de 1.00 lt/seg siendo así que su velocidad varía en cada tramo esto conlleva que habrá sedimentación en su trayectoria teniendo que poner válvulas de aire y purga para que tenga un buen funcionamiento durante el periodo de diseñado para 20 año, ya que el proyecto se encuentra localizado en la zona rural.
- Se realizó un diseño del reservorio de almacenamiento, con un volumen de 15 m³, siendo sus dimensiones de 3.60 x 3.60 x 1.26 teniendo un borde libre de 0.50 m de forma cuadrada.

Aspectos complementarios

7.1. Recomendaciones

- a) Se recomienda que en la captación tendrá válvulas, accesorios, tuberías de limpieza y rebose, así como tapa de inspección con sus respectiva escudo sanitaria; es muy importante asegurar la total protección de la zona de captación para evitar que el agua se contamine con sustancias del exterior, así como proveer un canal en el terreno por encima y en los alrededores de la capción que sirva como conducto para las aguas que discurren sobre el suelo, evitando que arrastren partículas hasta dentro de la obra de captación.
- b) Se recomienda que en la línea de conducción se deberá de evitar erosiones dentro de la tubería PVC de la línea de conducción, diseñar con una velocidad nunca menor a 0.60 m/s ni mayor a 5 m/s además de esto, se consideran accesorios como las válvulas de aire en tramos de pendiente positiva. Las válvulas de limpieza deben ser colocadas sobre un terreno plano.
- c) Se recomienda que el reservorio contará con equipos que calculan el caudal al momento de ingresar y al salir, además del nivel de agua siempre que se requiera; así como también contar con válvulas que controlen el ingreso y salida del agua, además de una tubería que elimine el volumen de agua excedente, la misma que servirá para efectuar la limpieza, se debe tapar esta tubería con un dado para evitar el ingreso de partículas.

Referencias Bibliográficas

1. Luis Rodrigues. Importancia del agua [Internet]. Febrero 12. 2013 [citado 2018 Oct 16]. p. 1. Disponible de: [“http://www.usmp.edu.pe/publicaciones/boletin/fia/info86/articulos/importanciaAgua.html”](http://www.usmp.edu.pe/publicaciones/boletin/fia/info86/articulos/importanciaAgua.html)
2. Vargas Villacís JS. “Estudio y diseño de la captación, conducción, planta de tratamiento y distribución del sistema de agua potable de la comunidad de Ambatillo alto en la parroquia de Ambatillo, provincia de Tungurahua, para su posterior construcción”. 2011 [citado 2018 Oct 12]; Disponible de: [“http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/1421”](http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/1421)
3. Espinoza Gs. “Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en la localidad de El Sauce, departamento de León,” [Internet]. [Citado 2018 Oct 28]. Disponible de: [“https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseño-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf”](https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseño-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf)
4. Valenzuela López DR. Diagnóstico y Mejoramiento de las Condiciones de Saneamiento Básico de la Comuna de Castro”. 2007 [citado 2018 Oct 12]; Disponible de: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/104619>
5. Souza JA, Águila D. " “mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable del centro poblado monte alegre irazola-padre abad-Ucayali” " “informe técnico por experiencia profesional calificada para optar el título de ingeniero civil” [Internet]. [Citado 2018 Oct 12]. Disponible

de:

http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/urp/161/souza_ja.pdf?sequence=1&isAllowed=y

6. Concha. “Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de agua potable de la Urbanización Valle Esmeralda, Distrito Pueblo Nuevo-Región de Ica, 2013 [citado 2018 Oct 12]; Disponible de: <http://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/2087>
7. Maldonado F. “Evaluación del Sistema de agua potable del Distrito de Ancón,”. Univ Nac Cajamarca [Internet]. 2013 [citado 2018 Oct 12]; Disponible de: <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/609>
8. Cordero Hj. “, Evaluación y Mejoramiento del Sistema de agua potable en el Puerto Casma – Distrito De Comandante Noel – Provincia de Casma – Ancash”. Univ Nac Cajamarca [Internet]. 2014 [citado 2018 Oct 12]; Disponible de: <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/677>
9. Yovera Evaluación y Mejoramiento del Sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la Ciudad de Casma, Provincia de Casma – Ancash, 2017. Univ Nac Ing [Internet]. 1996 [citado 2018 Oct 12]; Disponible de: <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/4979>
10. López, Gt. Propuesta De Diseño Del Sistema De Agua Potable Y Alcantarillado Del Asentamiento Humano Los Constructores Distrito Nuevo Chimbote-2017. Univ César Vallejo [Internet]. 2017 [citado 2018 Oct 12]; Disponible de: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/12195>

11. Agüero pittman. Agua potable para_poblaciones_rurales_roger agüero pittman [Internet]. 14 de febrero. 1870 [citado 2018 Oct 12]. p. 37–165. Disponible de: <https://es.slideshare.net/yanethyovana/agua-potable-parapoblacionesruralesroger-aguero-pittman>
12. Ros A. EL AGUA.pdf [Internet]. [Citado 2018 Oct 28]. Disponible de: https://www.academia.edu/31354888/EL_AGUA.pdf
13. Rojas C. Población de diseño y demanda de agua [Internet]. [Citado 2018 Oct 28]. Disponible de: http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/agua_potable/agua_potable3.pdf
14. Paul Seguil. Línea de conducción [Internet]. 29 de abr. de 2015. 2015 [citado 2018 Oct 12]. p. 4–32. Disponible de: https://es.slideshare.net/pool2014/linea-de-conduccion?from_action=save
15. Bvsde. 2.3 Principales sistemas rurales de abastecimiento de agua [Internet]. 2012 febrero. 2011 [citado 2018 Oct 12]. p. 13. Disponible de: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/2-3sas.htm>
16. Julián Pérez Porto María Merino. Definición de caudal - Qué es, Significado y Concepto [Internet]. 2010. 2012 [citado 2018 Oct 12]. p. 3. Disponible de: <https://definicion.de/caudal/>
17. Organización mundial de la salud. GUÍA DE DISEÑO PARA LÍNEAS DE conducción e impulsión de sistemas de abastecimiento de agua rural [Internet]. 2004 [citado 2018 Oct 28]. Disponible de:

<http://www.bvsde.paho.org/tecapro/documentos/agua/e105-04Disenoimpuls.pdf>

18. García. Clase de tuberías PVC y máxima presión de trabajo [Internet]. [Citado 2018 Oct 12]. Disponible de: http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/agua_potable/agua_potable6
19. Ministerio de Vivienda, construcción y Saneamiento almacenamiento de agua para consumo humano 1 alcance [Internet]. [Citado 2018 Oct 12]. Disponible de: [http://www3.vivienda.gob.pe/DGPRVU/docs/RNE/Título II Habilitaciones Urbanas/19 OS.030 Almacenamiento de agua para consumo humano.pdf](http://www3.vivienda.gob.pe/DGPRVU/docs/RNE/Título%20II%20Habilitaciones%20Urbanas/19%20OS.030%20Almacenamiento%20de%20agua%20para%20consumo%20humano.pdf)
20. José Ramos Ramón Verde JR. Acueductos y cloacas: LINEAS DE ADUCCION [Internet]. Julio 1. 2007 [citado 2018 Oct 12]. p. 2. Disponible de: <http://acve09.blogspot.com/2007/07/lineas-de-aduccion.html>
21. Culqui Diseño de Redes de Distribución de Agua Potable [Internet]. [Citado 2018 Oct 12]. Disponible de: www.conagua.gob.mx

Anexos:

Definición y operacionalización de las variables.

VARIABLE	DIFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable.	Según Vargas ² , El mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable es una fuente de agua que pasa por la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento. La cual servirá para almacenar el agua para poblaciones rurales.	El mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable estará conformada desde la cámara de captación hasta el reservorio de almacenamiento. Para la recolección de datos se empelará el anexo IV y posteriormente procesar la información mediante el software (AutoCAD civil 3D, hojas de cálculo en Excel, Word y S10).	Cámara de captación	Tipo captación Caudal Diámetro	Nominal Intervalo Nominal
			Línea de conducción	Diámetro Velocidad Presión	Nominal Intervalo Intervalo
			Reservorio	Volumen del reservorio.	Nominal

Tabla 8. Definición y operación de variables

Fuente: Elaboración propia 2019

Matriz de consistencia

MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO SANTA APOLONIA, DISTRITO JULCAN, PROVINCIA JULCAN, REGIÓN LA LIBERTAD – 2017

Problema	Objetivos	Marco teórico y conceptual	Metodología	Referencias bibliográficas
<p>El agua es un recurso muy importante ya que de ello depende nuestra vida. Hasta ahora los problemas de abastecimiento de agua siguen siendo la necesidad primordial de los pobladores, la finalidad de este proyecto es de elevar la calidad de vida de los pobladores del caserío santa apolonia.</p> <p>Enunciado del Problema ¿Cuál será el resultado del mejoramiento de la cámara de captación, línea de conducción, reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío santa apolonia, distrito julcán, provincia julcán, región la libertad-2017.</p> <p>Tabla 9 Matriz de consistencia Fuente: Elaboración propia</p>	<p>Objetivo general Elaborar el diseño del mejoramiento de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua el caserío santa apolonia, distrito julcán, provincia julcán, región la libertad-2017.</p>	<p>Antecedentes locales Antecedentes nacionales Antecedentes internacionales Bases teóricas de la investigación Población El agua Calidad del agua Demanda del agua Manantial Caudal Volumen Diámetro Velocidad Presión Sistema de abastecimiento de agua Componentes de un abastecimiento de agua potable Captación Tipos de captación</p>	<p>El tipo de investigación: Es de tipo descriptivo, por el motivo que describe lo que está pasando en el lugar en qué estado se encuentra, sin alterarlos. Pero dando una propuesta de mejora.</p> <p>Nivel de la investigación de la tesis: El proyecto es exploratorio, porque es el primer acercamiento científico a un problema. Se utiliza cuando aún no ha sido estudiado</p> <p>Diseño de la investigación: El diseño es no experimental, descriptivo, debido a que observaremos el objeto de estudio.</p> <p>Población: La población lo conforma el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Santa apolonia</p> <p>Muestra Esta muestra se consigue mediante el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Santa apolonia.</p>	<p>Luis Rodrigues. Importancia del agua [Internet]. Febrero 12. 2013 [citado 2018 Oct 16]. p. 1. Disponible de: "http://www.usmp.edu.pe/publicaciones/boletin/fia/info86/articulos/importanciaAgua.html"</p> <p>Vargas Villacís JS. "Estudio y diseño de la captación, conducción, planta de tratamiento y distribución del sistema de agua potable de la comunidad de Ambatillo alto en la parroquia de Ambatillo, provincia de Tungurahua, para su posterior construcción". 2011 [citado 2018 Oct 12]; Disponible de: http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/1421</p> <p>Espinoza Gs. "Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en la localidad de El Sauce, departamento de León," [Internet]. [Citado 2018 Oct 28]. Disponible de:</p>

Objetivos específicos	Captación de agua de pluviales Captación de agua subterránea Captación de agua superficial Línea de conducción Tipos de conducción Conducción por bombeo Conducción por Gravedad Caudal Diámetro Presión Velocidad las válvulas Reservorio Tipos de reservorio Reservorio cabecero Reservorio flotante Ubicación Capacidad Forma	Definición y operación de variables - variables - definición conceptual - definición operacional - dimensiones - Indicadores - Escala de medición Técnicas e instrumentos para la recolección de datos Técnica Se realizará el estudio del agua, estudio de suelos, para ver las propiedades que tienen estos, se analizarán los componentes para obtener datos, para elaborar un sistema proyectado que beneficie a los pobladores. Instrumento - Fichas técnicas - Análisis del contenido - Protocolo Plan de Análisis Guía de recolección de datos y protocolo, Resolución Magisterial 192 del 2018 para Vivienda.	"https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf"
------------------------------	--	---	---

Anexo 1: Encuestas

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

FORMATO N° 01

ESTADO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

INFORMACIÓN GENERAL DEL CASERÍO / COMUNIDAD.

A. Ubicación:

1. Comunidad / Caserío: Santa Apolonia 2. Código del lugar (no llenar)
3. Anexo / sector: 4. Distrito: Julcan
5. Provincia: Julcan 6. Departamento: la Libertad
7. Altura (m.s.n.m.):
8. Cuantas familias tiene el caserío / anexo o sector:
9. Promedio integrantes / familia (dato del INEI, no llenar):
10. ¿Exolique cómo se llega al caserío / anexo o sector desde la capital del distrito?

Desde	Hasta	Tipo de vía	Medio de Transporte	Distancia (km.)	Tiempo (horas)
Chimbote	Trujillo	Asfalto	Camioneta	8+100	0hrs. 15min.
Trujillo	Julcan	Trocha	Camioneta	8+200	0hrs. 15min.

11. ¿qué servicios públicos tiene el caserío? Marque con una X
- Establecimiento de Salud SI NO
- Centro Educativo SI NO
- Inicial Primaria Secundaria
- Energía Eléctrica SI NO
12. Fecha en que se concluyó la construcción del sistema de agua potable: Aproximadamente en los 90'
13. Institución ejecutora:
14. ¿Qué tipo de fuente de agua abastece al sistema? Marque con una X
- Manantial Pozo Agua Superficial
15. ¿Cómo es el sistema de abastecimiento? Marque con una X
- Por gravedad Por bombeo

B. Cobertura del Servicio:

16. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable? (Indicar el número) 74

PUNTUACION:

ALTURA	DOTACION lt/persona/día
Costa o Chala 0 – 500 m.s.n.m.	70
Yunga 500 – 2.300 m.s.n.m.	50
Quechua 2.300 – 3.500 m.s.n.m.	50
Jalca 3.500 – 4.000 m.s.n.m.	50
Puna 4.000 – 4.800 m.s.n.m.	50
Selva alta y selva baja 1.000 – 80 m.s.n.m.	70

De acuerdo al cuadro anterior de dotacion (concederamos una dotacion de 50 lt./per./día.)

A N°. de personas atendibles Cob = 1728 Hab.

B N°. de personas atendidas = 296 Hab.

El puntaje de V1 "COBERTURA" será:				→ V1
Si	$A > B$	=	Bueno	= 4 puntos
Si	$A = B$	=	Regular	= 3 puntos
Si	$A < B > 0$	=	Malo	= 2 puntos
Si	$B = 0$	=	Muy malo	= 1 puntos

PUNTUACIÓN = 4 Puntos

C. Cantidad de Agua:

17. ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía? En litros / segundo 1.07 lit./seg

18. ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema? (Indicar el número) 74

19. ¿El sistema tiene piletas publicas? Marque con una X

SI NO (Pasar a la pgta.21)

20. ¿Cuántas piletas públicas tiene su sistema? (Indicar el número) NO TIENE

C Volumen demandado = 19240

D Volumen ofertado = 92448

El puntaje de V2 "CANTIDAD" será:				→ V2
Si	$D > C$	=	Bueno	= 4 puntos
Si	$D = C$	=	Regular	= 3 puntos
Si	$D < C$	=	Malo	= 2 puntos
Si	$D = 0$	=	Muy malo	= 1 puntos

PUNTUACIÓN = 4 Puntos

D. Continuidad del Servicio:

21. ¿Cómo son las fuentes de agua? Marque con una X

NOMBRE DE LAS FUENTES	DESCRIPCIÓN			Mediciones (segundo)					CAUDAL (Lit/seg)
	Permanente	Baja cantidad pero no se	Se seca totalmente en algunos meses	1°	2°	3°	4°	5°	
PUNTAJE	Bueno 4 punt.	Regular 3 punt.	Malo 2 punt.						Muy malo 1 punt.
F1: Agua Blanca	X			12.00	11.00	9.00	14.00	13.00	0.42

Puntuación: 4 punt.

22. ¿En los últimos doce (12) meses, cuánto tiempo han tenido el servicio de agua? Marque con una X

- Todo el día durante todo el año **Bueno 4 punt.**
 Por horas sólo en épocas de sequía **Regular 3 punt.**
 Por horas todo el año **Malo 2 punt.**
 Solamente algunos días por semana **Muy malo 1 punt.**

Puntuación: 4 punt.

$$\text{Puntaje CONTINUIDAD} = \frac{P21 + P22}{2} = \rightarrow \boxed{V3}$$

PUNTUACIÓN = 4 Puntos

E. Calidad del agua:

23. ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica? Marque con una X

- SI **4 punt.** NO **1 punt.** (Pasará a la pgta.25)

24. ¿Cuál es el nivel de cloro residual? Marque con una X
No lo cloran

25. ¿Cómo es el agua que consumen? Marque con una X

- Agua clara **4 punt.** Agua turbia **3 punt.** Agua con elementos extraños **2 punt.**

26. ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses? Marque con una X

- SI **4 punt.** NO **1 punt.**

27. ¿Quién supervisa la calidad del agua? Marque con una X

- Municipalidad **4 punt.** MINSA **4 punt.** JASS **4 punt.**
 Otros (nombrarlos) **2 punt.** Nadie **1 punt.**

$$\text{Puntaje CALIDAD} = \frac{P23 + P24 + P25 + P26 + P27}{5} = \rightarrow \boxed{V4}$$

PUNTUACIÓN = 2.5 Puntos

F. Estado de la Infraestructura:

o **Captación.**

Altura: 3508 msnm

X: 9048790

Y: 208200

28. ¿Cuántas captaciones tiene el sistema? (Indicar el número)

29. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las captaciones. Marque con una X

Captación	Estado del cerco perimétrico			Material de construcción de la captación		datos Geo-referenciales		
	si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.	altitud	X	Y
	En buen estado.	En mal estado						
	4 Pts.	3 Pts.	1 Pts.					
Agua Blanca			X	X		3508	9048790	208200

Puntuación: 1 punt.

Captación	Identificación de peligros:							
	No presenta	Huaycos	Crecidas o avenidas	Hundimientos de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	desprendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua
Agua Blanca	X							
Cucuy	X							

30. Determine el tipo de captación y describa el estado de la infraestructura? Marque con una X

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

- B = Bueno **4 punt.**
 R = Regular **3 punt.**
 M = Malo **2 punt.**
 No tiene **1 punt.**

Cuadro Hoja 2

o Caja o buzón de reunión.

31. ¿Tiene caja de reunión? Marque con una X

SI NO (Pasar a la pgta. 34)

o Cámara rompe presión CRP-6.

34. ¿Tiene cámara rompe presión CRP-6? Marque con una X

SI NO (Pasar a la pgta. 38)

38. ¿Tiene el sistema tubo rompe carga en la línea de conducción? Marque con una X

SI NO (Pasar a la pgta. 40)

o Línea de conducción.

40. ¿Tiene tubería de conducción? Marque con una X

SI NO (Pasar a la pgta. 44)

Identificación de peligros:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> No presenta | <input type="checkbox"/> Huaycos |
| <input type="checkbox"/> Crecidas o avenidas | <input checked="" type="checkbox"/> Hundimientos de terreno |
| <input type="checkbox"/> Inundaciones | <input type="checkbox"/> Deslizamientos |
| <input type="checkbox"/> Desprendimiento de rocas o árboles | |
| <input type="checkbox"/> Contaminación de la fuente de agua | |

Especifique: Hundimiento de terreno debido a que la Línea de conducción cruza en 3 ocasiones por la carretera del lugar

41. ¿Cómo está la tubería? Marque con una X

Enterrada totalmente **4 punt.** Enterrada en forma parcial **3 punt.**
Malograda **2 punt.** Colapsada **1 punt.**

42. ¿Tiene cruces / pases aéreos?

SI NO (Pasar a la pgta. 44)

No se da una puntuación a esta pregunta

PUNTUACIÓN = 3 Puntos

o Planta de tratamiento de aguas.

44. ¿El sistema tiene Planta de Tratamiento de Agua? Marque con una X

SI NO (Pasar a la pgta. 47)

o Reservorio.

47. ¿Tiene reservorio? Marque con una X

SI NO

48. Describa el cerco perimetrico el material de construcción del reservorio. Marque con una X

RESERVORIO	Estado del cerco Perimétrico			Material de Construcción del Reservorio		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.	Altitud	X	Y
	En buen estado.	En mal estado.						
	4 Pts	3 Pts	1 Pts					
Reservorio 1		X			X			

Puntuación: 3 punt.

RESERVORIO	Identificación de peligros:							
	No presenta	Huaycos	Crecidas o avenidas	Hundimientos de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua
Reservorio 1				X			X	X

49. ¿Describir el estado de la estructura? Marque con una X

DESCRIPCIÓN	ESTADO ACTUAL						Parcial	Total
	No tiene	Si tiene			Seguro			
		Beuno	Regular	Malo	Si tiene	No tiene		
Volumen: 23 m3	1 Pts	4 Pts	3 Pts	2 Pts	4 Pts	1 Pts		
Tapa Sanitaria 1 (T.A.)	De concreto.			X		X	1.5	1
	Metálica.							
	Madera.							
Tapa Sanitaria 2 (C.V.)	De concreto.	X					0.5	
	Metálica.							
	Madera.							
Reservorio / Tanque de Almacenamiento				X				2
Caja de válvulas	X							1
Canastilla				X				2
Tubería de Limpia y rebose				X				2
Tubo de ventilación	X							1
Hipoclorador	X							1
Valvula Flotadora	X							1
Valvula de entrada	X							1
Valvula de salida				X				2
Valvula de desagüe				X				2
Nivel estático				X				2
Dado de protección	X							1
Cloración por goteo	X							1
Grifo de Enjuague	X							1
TOTAL								1.40

En el caso de que hubiese de un reservorio, utilizar un cuadro por cada uno de ellos y adjuntar a la encuesta.

$$\text{RESERVORIO} = \frac{P48 + P49}{2} = \rightarrow (6)$$

PUNTUACIÓN = 2.20 Puntos

54. ¿Tiene cámara rompe presión CRP-7? Marque con una X

SI NO (Pasará a la pgta. 59)

o **Piletas públicas.**

58. ¿Tiene piletas públicas? Marque con una X

SI NO

o **Piletas domiciliarias.**

59. Describa el estado de las piletas domiciliarias. Marque con una X

Descripción	PEDESTAL O ESTRUCTURA				VALVULA DE PASO			GRIFO			Total
	Bueno 4 Pts.	Regular 3 Pts.	Malo 2 Pts.	No tiene 1 Pts.	Bueno 4 Pts.	Regular 3 Pts.	No tiene 1 Pts.	Bueno 4 Pts.	Regular 3 Pts.	No tiene 1 Pts.	
Casa 1				X		X			X		2.33
Casa 2		X				X		X			3.33
Casa 3				X		X		X			2.67
Casa 4			X			X			X		2.67
Casa 5			X			X			X		3.00
Casa 6				X		X		X			2.67
Casa 7		X				X		X			3.33
Casa 8		X				X		X			3.33
Casa 9			X			X			X		2.67
Casa 10				X		X		X			2.67
Casa 11			X			X		X			3.00
TOTAL											2.88

$$\text{PILETAS DOMICILIARIAS} = \frac{A + B + C + D + \dots + N}{n} = \rightarrow (11)$$

PUNTUACIÓN = 2.88 Puntos

$$\text{Puntaje EI} = \frac{(1) + (2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8) + (9) + (10) + (11)}{11 (*)} = \rightarrow \boxed{V5}$$

PUNTUACIÓN = 2.55 Puntos

El puntaje del primer factor: ESTADO DEL SISTEMA – ES – está dado por el promedio de las cinco variables determinantes:

- | | | |
|---------------------------------|-------------|-----------------|
| 1. COBERTURA | (P16) | $\frac{V1}{2}$ |
| 2. CANTIDAD | (17 – P20) | $\frac{V2}{2}$ |
| 3. CONTINUIDAD | (P21 – P22) | $\frac{V3}{2}$ |
| 4. CALIDAD | (P23 – P27) | $\frac{V4}{4}$ |
| 5. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA | (P28 – P59) | $\frac{V5}{32}$ |

$$\text{Puntaje E. SISTEMA} = \frac{V1 + V2 + V3 + V4 + V5}{5} \rightarrow \boxed{ES}$$

PUNTAJE DE SISTEMA = 3.41 Pts.

54. ¿Tiene cámara rompe presión CRP-7? Marque con una X

SI NO (Pasará a la pág. 59)

Piletas públicas.

58. ¿Tiene piletas públicas? Marque con una X

SI NO

Piletas domiciliarias.

59. Describa el estado de las piletas domiciliarias. Marque con una X

Descripción	PEDESTAL O ESTRUCTURA				VALVULA DE PASO			GRIFO			Total
	Bueno 4 Pts.	Regular 3 Pts.	Malo 2 Pts.	No tiene 1 Pts.	Bueno 4 Pts.	Regular 3 Pts.	No tiene 1 Pts.	Bueno 4 Pts.	Regular 3 Pts.	No tiene 1 Pts.	
Casa 1				X		X			X		2.33
Casa 2		X				X		X			3.33
Casa 3				X		X		X			2.67
Casa 4			X			X			X		2.67
Casa 5			X			X			X		3.00
Casa 6				X		X		X			2.67
Casa 7		X				X		X			3.33
Casa 8		X				X		X			3.33
Casa 9			X			X			X		2.67
Casa 10				X		X		X			2.67
Casa 11			X			X		X			3.00
TOTAL											2.88

$$\text{PILETAS DOMICILIARIAS} = \frac{A + B + C + D + \dots + N}{n} = \rightarrow (11)$$

PUNTUACIÓN = 2.88 Puntos

$$\text{Puntaje EI} = \frac{(1) + (2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8) + (9) + (10) + (11)}{11 (*)} = \rightarrow \boxed{1/3}$$

PUNTUACIÓN = 2.55 Puntos

El puntaje del primer factor: ESTADO DEL SISTEMA – ES – está dado por el promedio de las cinco variables determinantes:

- | | | |
|---------------------------------|-------------|----------------|
| 1. COBERTURA | (P16) | $\frac{V1}{5}$ |
| 2. CANTIDAD | (17 – P20) | $\frac{V2}{5}$ |
| 3. CONTINUIDAD | (P21 – P22) | $\frac{V3}{5}$ |
| 4. CALIDAD | (P23 – P27) | $\frac{V4}{5}$ |
| 5. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA | (P28 – P59) | $\frac{V5}{5}$ |

$$\text{Puntaje E. SISTEMA} = \frac{V1 + V2 + V3 + V4 + V5}{5} \rightarrow \text{ES}$$

PUNTAJE DE SISTEMA = 3.41 Pts.

Anexo 1.1: Tabulación

Anexo1. 1: Tabulación de encuesta

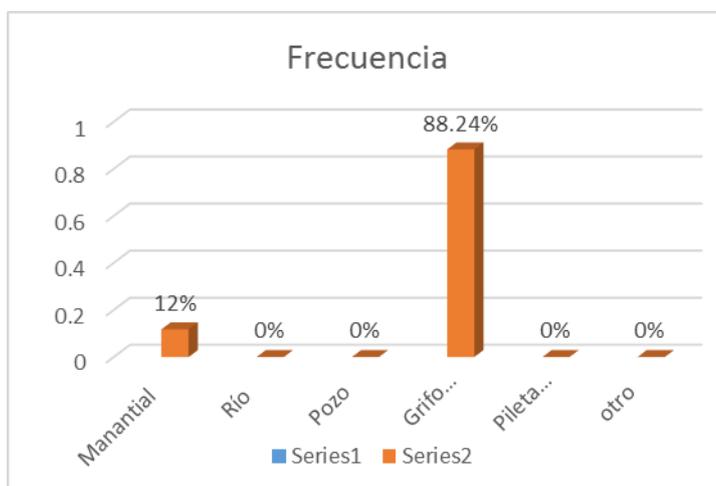
Se realizó la encuesta sobre el comportamiento familiar y poder analizar y concluir sobre la cobertura y la calidad del servicio el agua potable; los resultados obtenidos permitieron conocer las problemáticas que cuenta la población del caserío Santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán,

1. ¿De dónde consigue normalmente el agua para consumo de la familia?

Tabla N° 01

Detalle	Frecuencia	%
Manantial	10	12%
Río	0	0%
Pozo	0	0%
Grifo domiciliario	75	88.24%
Pileta pública	0	0%
otro	0	0%
Total	85	100%

Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, región la Libertad.



Interpretación

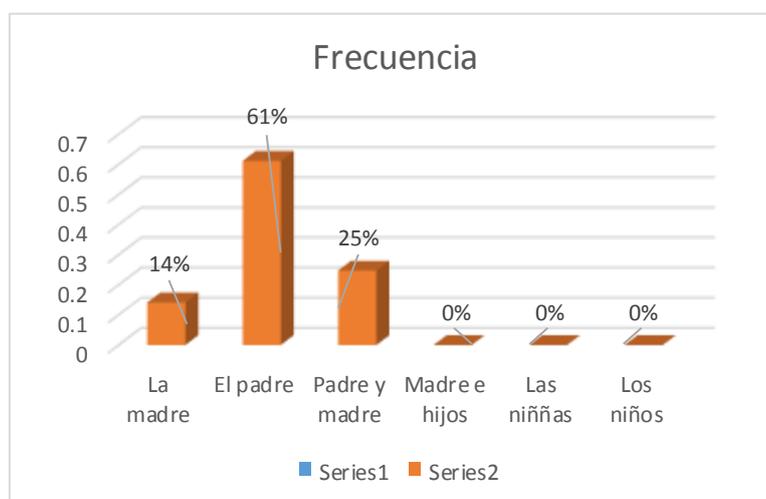
En la tabla N°1 y el grafico N°1, se observa que de las 85 personas encuestadas del caserío Santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, región la Libertad; el 88.24% consume agua de grifo domiciliaria y el 12% restante consume agua del manantial.

2. ¿Quién o quienes traen el agua?

TABLA N°02

Detalle	Frecuencia	%
La madre	12	14%
El padre	52	61%
Padre y madre	21	25%
Madre e hijos	0	0%
Las niñas	0	0%
Los niños	0	0%
Total	85	100%

Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, región la Libertad.



Interpretación:

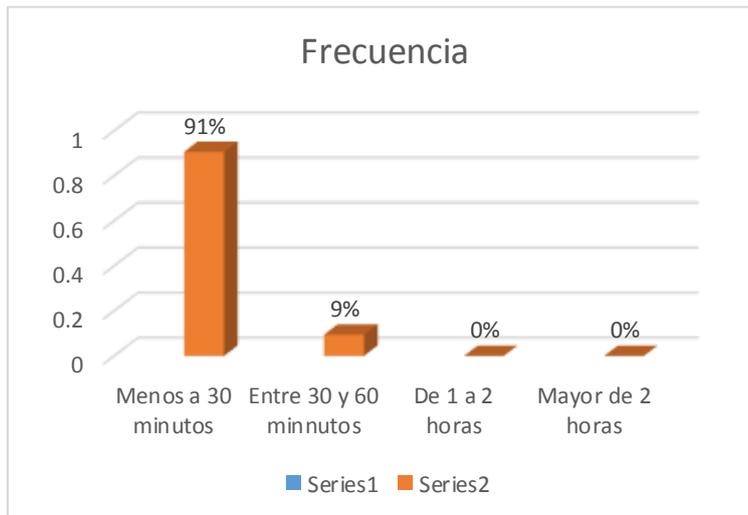
En la tabla N°2 y el grafico N°2, se observa que de las 85 personas encuestadas del caserío Santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, región la Libertad; 14 % corresponde que la madre trae el agua,, el 61% corresponden que el padre tare el agua y el 4% restante corresponden que el padre y madre traen el agua .

3. ¿Aproximadamente que tiempo debe recorrer para traer agua para consumo familiar a su vivienda?

TABLA N°03

Detalle	Frecuencia	%
Menos a 30 minutos	77	91%
Entre 30 y 60 minnutos	8	9%
De 1 a 2 horas	0	0%
Mayor de 2 horas	0	0%
Total	85	100%

Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, región la Libertad.



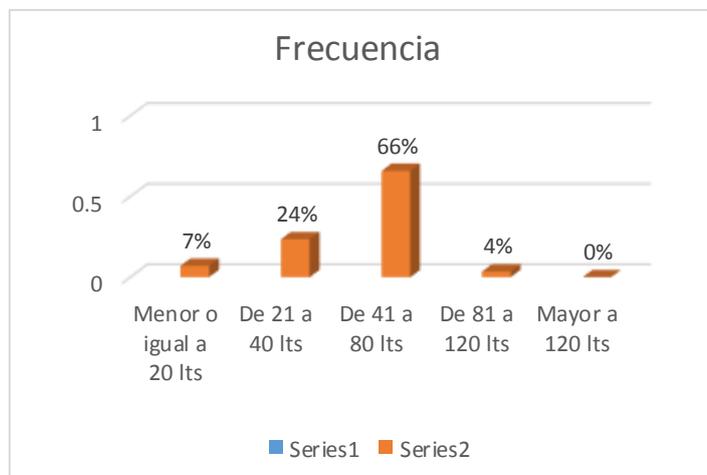
En la tabla N°3 y el gráfico N°3, se observa que de las 85 personas encuestadas del caserío Santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, región la Libertad; 95 % corresponde a un tiempo menor a 30 minutos, el 9% a un tiempo entre 30 a 60 minutos que deben recorrer para traer el agua.

4. ¿Cuántos litros de agua consume la familia por día?

TABLA N°04

Detalle	Frecuencia	%
Menor o igual a 20 lts	6	7%
De 21 a 40 lts	20	24%
De 41 a 80 lts	56	66%
De 81 a 120 lts	3	4%
Mayor a 120 lts	0	0%
Total	85	100%

Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, región la Libertad.



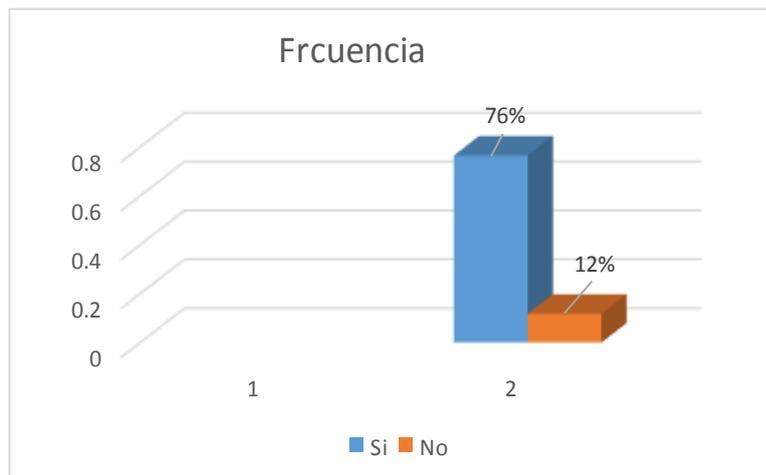
En la tabla N°4 y el grafico N°4, se observa que de las 85 personas encuestadas del caserío Santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, región la Libertad; el 8% corresponde a litros de agua que consume la familia por día que es menor o igual a 20 lts, el 24% corresponde a litros de agua que consume la familia por día que es de 21 a 40 lts, el 66 % corresponden a litros de agua que consume la familia por día que es de 41 a 80 lts y el 4% corresponde a litros de agua que consume la familia por día que es de 81 a 129 lts.

5. ¿Almacena o guarda agua en la casa?

TABLA N°05

Detalle	Frecuencia	%
Si	65	76%
No	10	12%
Total	85	100%

Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, región la Libertad.



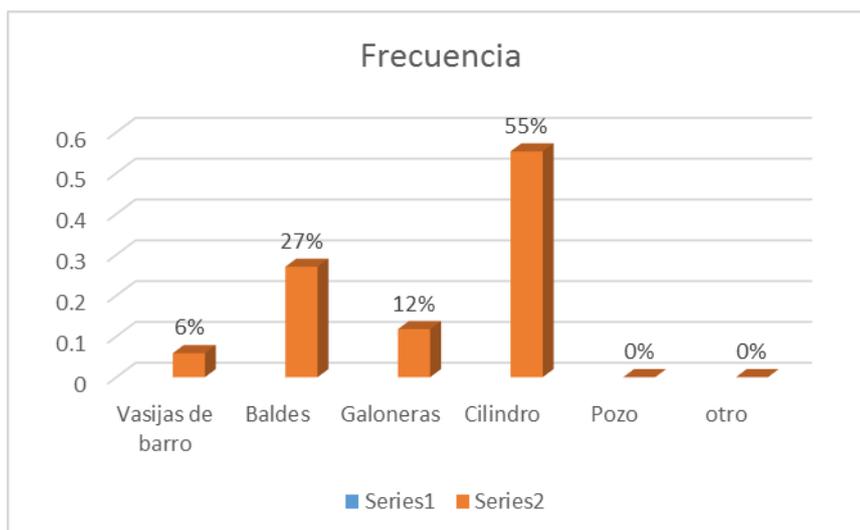
En la tabla N° 5 Y grafico N° 5, se observa que de las 85 personas encuestadas del caserío Santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, región de la Libertad; 76% si almacena o guarda agua en la casa y 12% no almacena o guarda agua en la casa.

6. ¿En qué tipo de depósito almacena el agua?

TABLA N° 06

Detalle	Frecuencia	%
Vasijas de barro	5	6%
Baldes	23	27%
Galoneras	10	12%
Cilindro	47	55%
Pozo	0	0%
otro	0	0%
Total	85	100%

Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, región la Libertad.



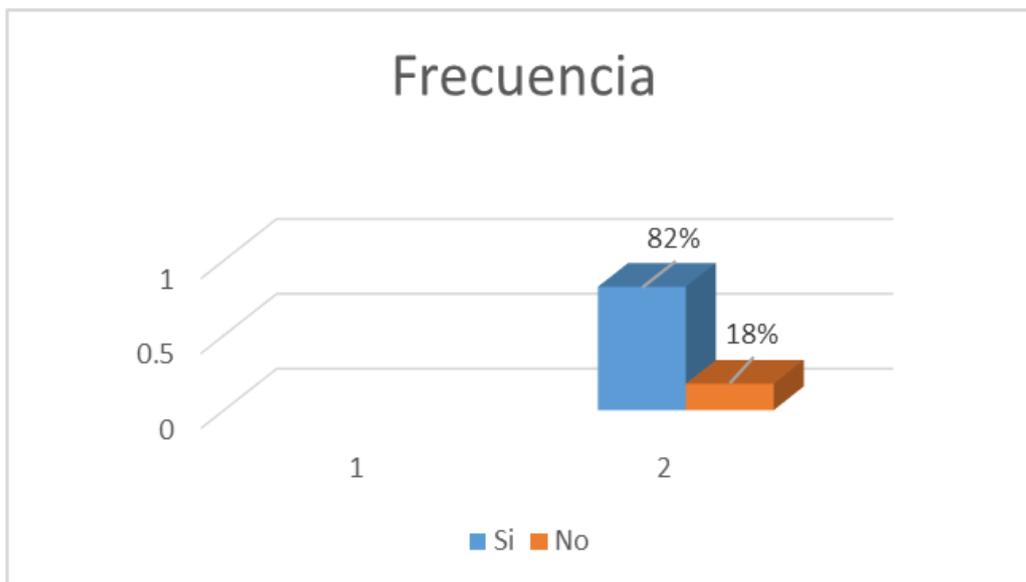
En la tabla N° 6 Y grafico N° 6, se observa que de las 85 personas encuestadas del caserío Santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, región de la Libertad; 6% corresponde a vasijas de barro utilizados para almacenar el agua, 27% corresponden a baldes utilizados para almacenar el agua, el 12% corresponde a galones utilizados para almacenar el agua, 55% utilizados para almacenar el agua.

7. ¿Los depósitos se encuentran protegidos con tapa?

TABLA N° 07

Detalle	Frecuencia	%
Si	70	82%
No	15	18%
Total	85	100%

Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, región la Libertad.



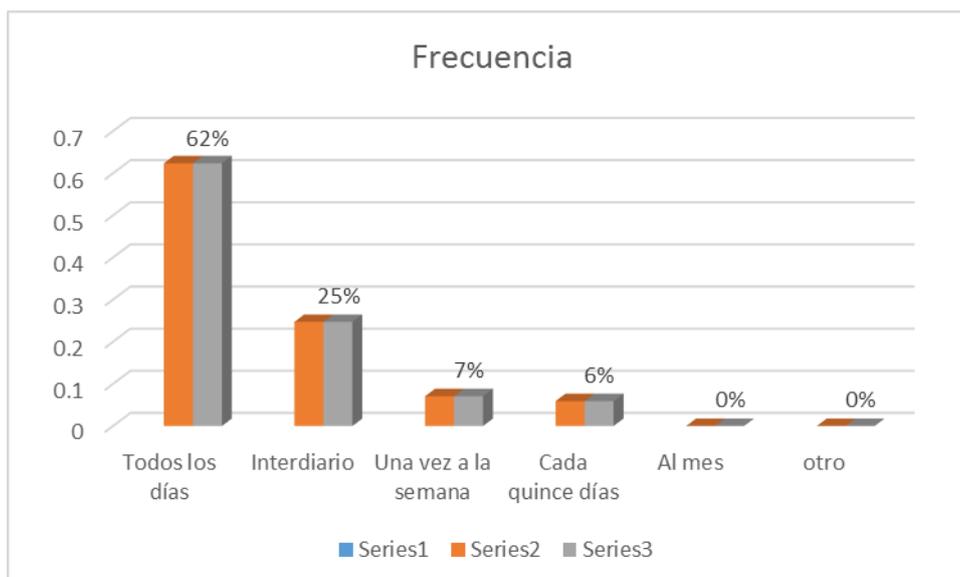
En la tabla N°7 y el grafico N°7, se observa que de las 85 personas encuestadas del caserío Santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, región la Libertad; el 82% si protegen los depósitos con tapa, a su vez el 18% no protege los depósitos con tapa.

8. ¿Cada que tiempo lava los depósitos donde guarda el agua?

TABLA N°08

Detalle	Frecuencia	%
Todos los días	53	62%
Interdiario	21	25%
Una vez a la semana	6	7%
Cada quince días	5	6%
Al mes	0	0%
otro	0	0%
Total	85	100%

Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, región la Libertad.



Interpretación:

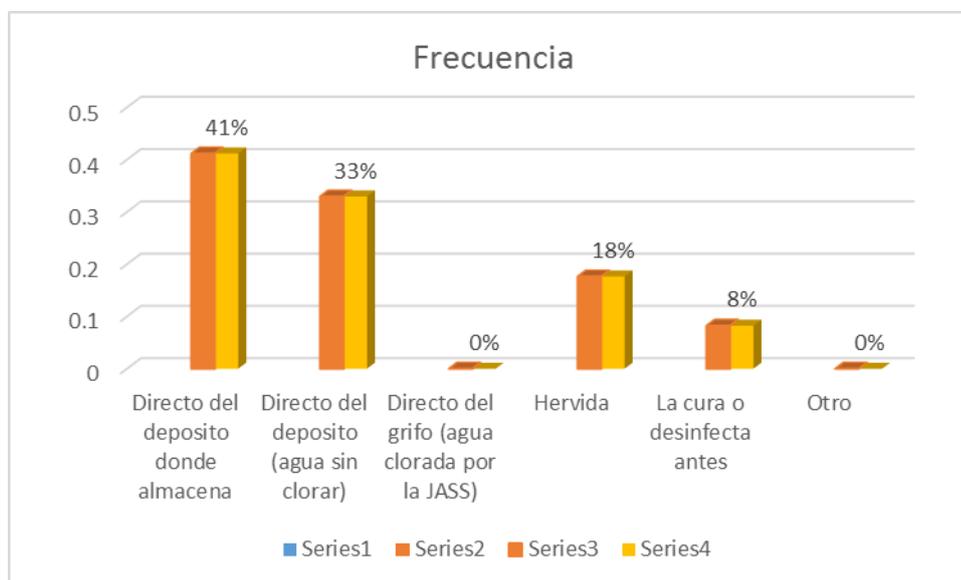
En la tabla N°8 y el gráfico N°8, se observa que de las 85 personas encuestadas del caserío Santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, región la Libertad; 62 % corresponde a que todos los días lava los depósitos donde guardan el agua, el 25% interdiario lava los depósitos donde guarda el agua, el 7% una vez a la semana lava los depósitos donde guarda el agua y el 6%. Corresponde a que cada 15 días lava los depósitos donde guarda el agua.

9. ¿Cómo consume el agua para tomar?

TABLA N°09

Detalle	Frecuencia	%
Directo del deposito donde almacena	35	41%
Directo del deposito (agua sin clorar)	28	33%
Directo del grifo (agua clorada por la JASS)	0	0%
Hervida	15	18%
La cura o desinfecta antes	7	8%
Otro	0	0%
Total	85	100%

Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, región la Libertad.



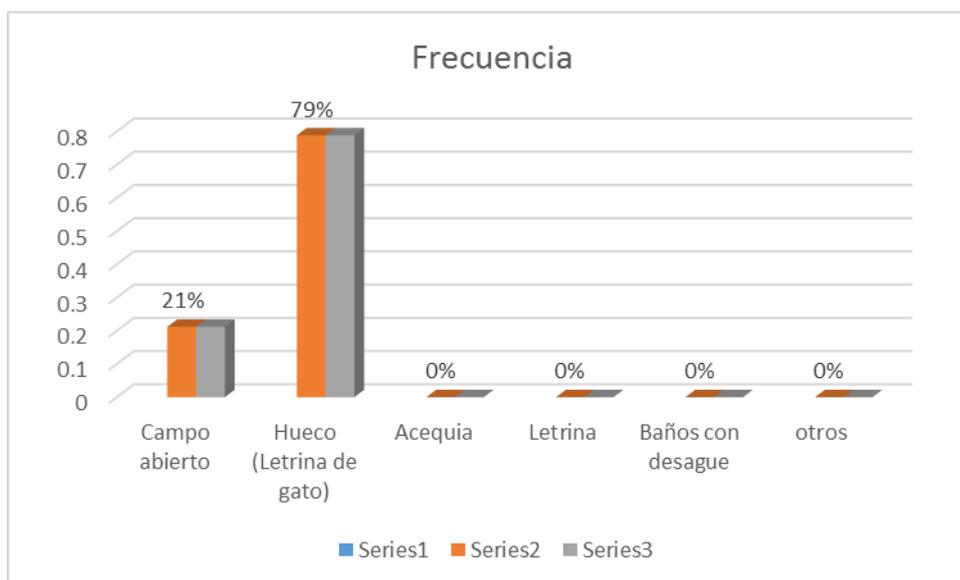
En la tabla N°9 y el grafico N°9, se observa que de las 85 personas encuestadas del caserío Santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, región la Libertad; 41 % consume directo del depósito donde almacena, el 33% consume directo del depósito (agua sin clorar), 18% consume hervida, 8% la cura o desinfecta antes.

10. ¿Dónde hacen normalmente sus necesidades?

TABLA N°10

Detalle	Frecuencia	%
Campo abierto	18	21%
Hueco (Letrina de gato)	67	79%
Acequia	0	0%
Letrina	0	0%
Baños con desagüe	0	0%
otros	0	0%
Total	85	100%

Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, región la Libertad.



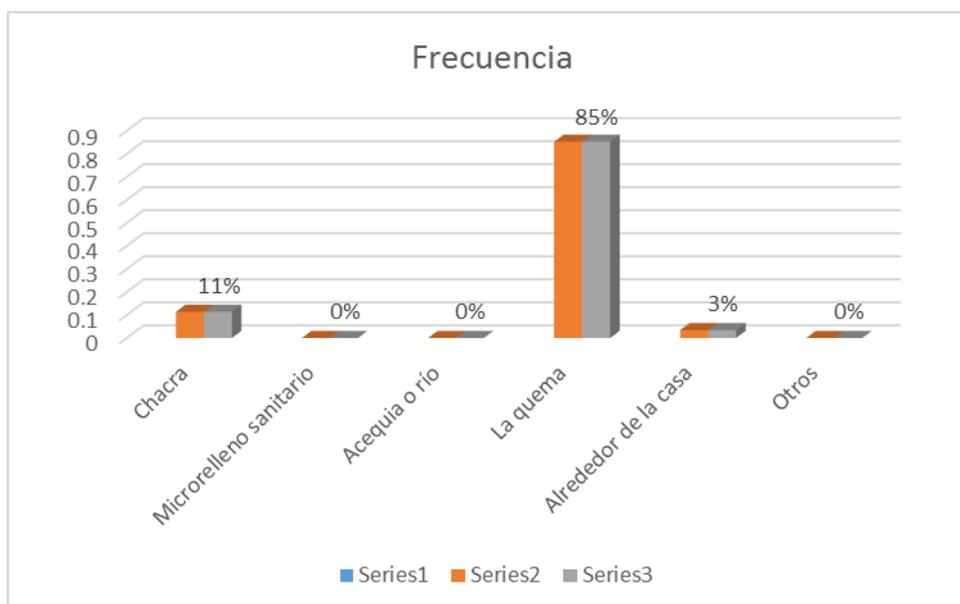
En la tabla N°10 y el gráfico N°10, se observa que de las 85 personas encuestadas del caserío Santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, región la Libertad; 21% hacen normalmente en el campo abierto, el 79% hacen en huecos (letrina de gato).

11. ¿Dónde eliminan la basura de la casa?

TABLA N°11

Detalle	Frecuencia	%
Chacra	10	11%
Microrelleno sanitario	0	0%
Acequia o río	0	0%
La quema	75	85%
Alrededor de la casa	3	3%
Otros	0	0%
Total	88	100%

Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, región la Libertad.



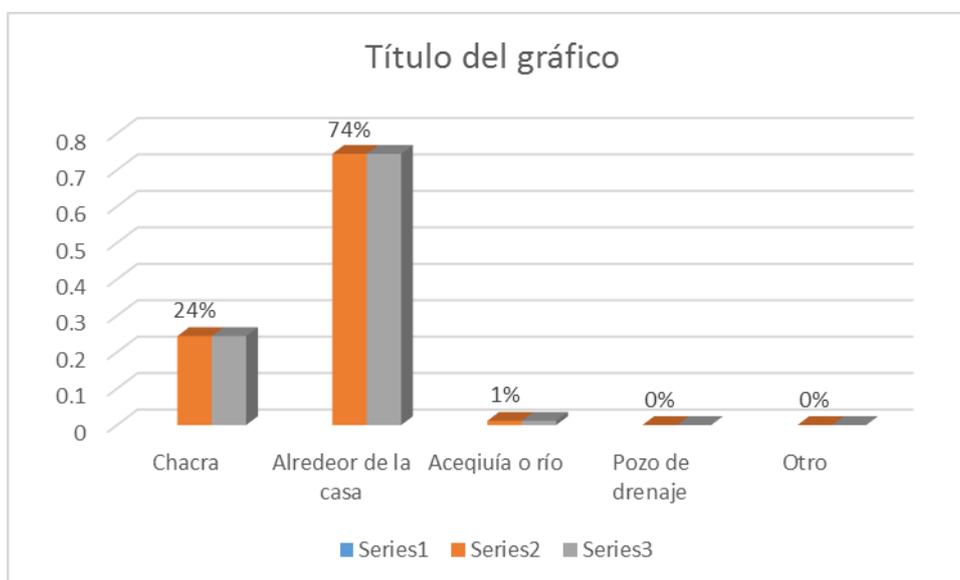
En la tabla N°11 y el grafico N°11, se observa que de las 85 personas encuestadas del caserío Santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, región la Libertad; 11% elimina la basura de su chacra, el 85 % eliminan la basura de su casa quemandola y el 3% elimina la basura de su casa a los alrededores de su casa..

12. ¿Dónde eliminan el agua usada de la cocina, lavado de ropa, servicios, etc.?

TABLA N°12

Detalle	Frecuencia	%
Chacra	21	24%
Alrededor de la casa	64	74%
Acequia o río	1	1%
Pozo de drenaje	0	0%
Otro	0	0%
Total	86	100%

Fuente: Encuesta realizada a los pobladores del caserío Santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, región la Libertad.



En la tabla N°12 y el gráfico N°12, se observa que de las 85 personas encuestadas del caserío Santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, región la Libertad; 24% eliminan el agua usada de la cocina en la chacra, el 74 % eliminan el agua usada de la cocina alrededor de la casa y el 1% elimina el agua usada de la cocina, lavado de ropa, servicios en la acequia o río.

Anexo 2: Lista de moradores

**LISTA DE MORADORES ENCUESTADOS EN EL CASERÍO SANTA APOLONIA,
DÍSTRITO DE JULCAN, PROVINCIA DE JULCAN, REGIÓN LA LIBERTAD**

Código de Predio	NOMBRE DEL JEFE DE FAMILIA	DNI	Número de personas
01	Iglesia Evangelina		2
02	Barboza Arteaga Edgar	43144944	4
03	Navarro Maldonado Eber	49922127	5
04	Navarro Maldonado Eber	807922	7
05	Cubas Tapia Manuel	805247	4
06	Cubas Malocho Ermitalo	48460580	5
07	Cubas Malocho Arsenio	33584050	4
08	Gonzales Malocho Neyder	44153993	6
09	Gutierrez Lozada Domingo	27669328	6
10	Cubas Malocho Rober	1003625	3
11	Silva Bautista Rosas	40530298	4
12	Silva Estela Salome	806563	6
13	Huamán Fernández Galvarino	821149	4
14	Silva Diaz Reinerio	42630156	5
15	Gonzales Carrasco Escomel	49664849	2
16	Institución Educativa Primaria Elián Kart de Toledo		
17	Atencia Ortiz Caleb David	32274107	4
18	Cubas Molocho Guillermo	821438	4
19	Navarro Maldonado Esnetor	817211	2
20	Vilchez Ramos Hermes Jose	80157180	5
21	Malocho Tocto Jacinto	831172	4
22	Delgado Quintos Roberto	48178478	4
23	Pérez Lujan María	41586979	5
24	Flores Malocho María	33679758	4
25	Altamirano Banda Berthila	49912749	5
26	Flores Monteza Alejandro	428396	6
27	Delgado Carrasco Emma	47659634	2
28	Huanca Castro Maura Bercella	838518	4
29	Navarro Maldonado Teodomiro	859878	5
30	Vallejos Quintana Silvia	47465466	4
31	Arévalo Vallejos Jorge	46803116	5
32	Molocho Monsalve Asunciona	40226345	5
33	Quispe Molocho Joe Tiro	49498186	6
34	Quispe Jorge	829171	3
35	Delgado Delgado Héctor	45906850	5
36	Arévalo Vallejos Ronal	45906859	6
37	Toro Carrasco Oscar	40328889	4
38	Romero Carrasco Oscar	41840717	4
39	Romero Carrasco Clemente	43360442	3
40	Díaz flores José Ermitanio	45686312	6

40	Díaz flores José Ermitanio	45686312	6
41	Díaz Quispe Tomas	801733	4
42	Quispe Llaja Reyes	818605	6
43	Castillo Cruz Clotilde	48253502	5
44	castillo Ruiz Percy	45855678	4
45	Bautista Castillo Daniel	27842979	6
46	Bautista Carranza Rudy	47298595	3
47	Flores Romero Adriano	835469	7
48	Carranza Gasco José Raúl	43056974	5
49	Vega Molocho Alejandro	807911	5
50	Córdova Chumacera Isabel	45162089	5
51	Quispe Cubas Natividad	803160	5
52	Quispe Carranza María Aidé	42401903	5
53	Quispe Carranza María elicia	43561113	4
54	Morocho Huamán José Marcos	41895407	1
55	Malocho Vega Rosario	807996	6
56	Quispe tapia Ciro	46372032	4
57	Tocto Huanca Cetina	80215201	5
58	Silva Quispe Maximiliano	s/DNI	4
59	Medina Silva Casinaldo	44013504	4
60	Parinango Vidarte Georgina	80237663	5
61	Pacaya Tamabi Ermes	44502276	4
62	ramos Vásquez Adán	44855214	5
63	Centurion Uriarte Natividad	800520	5
64	Ordoñez trigozo Gregorio	804871	3
65	Valeriano Ramírez mateo	17748852	2
66	Ramírez lujan Mario	45885254	4
67	Ramírez lujan Pedro	47458852	3
68	Pérez Huamanchin Juan	47885796	4
69	Abarca Heredia Felicita	17478898	5
70	Acuña Chumpitaz María Isabel	47859854	5
71	Aroni Vargas Oscar	45879658	3
72	barreda Onofre Eddy Andrés	14785236	3
73	Beltrán Castañeda lady lisbet	78548521	4
74	Cáceres Valencia Luz Marina	74103258	3
75	Camacho Cubas Paola	45879654	5
76	Carhuas Chipana Dionisio	47858745	4
77	Carlos Malqui José Eduardo	14852558	5
78	Casana Vélez Víctor Hugo	17785458	5
79	Chávez Armas Luz Carmen	45588745	2
80	Chávez Armas María	14452558	4
81	Cruz Romero Isabel	17458554	5
82	Torres Cotrina Félix Antonio	78451258	3
83	Vásquez Ruiz Jerlin Mike	14852145	2
84	Velarde Duque Luz Angélica	12547854	5
85	Vilca Tamara Mariza Marlene	47858899	2
TOTAL			360

Anexo 3: Acta de conformidad

"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION Y LA IMPUNIDAD"

Solicito: Permiso para realizar proyecto de Taller – Tesis universitario.

SEÑOR: Ing. Rodolfo Zavaleta Cipriano
CARGO: Responsable del Área Técnica Municipal

Presente:

Yo Alvarado Mendocilla Nataly Cindy....., identidad con DNI N° 48333136 estudiante del VIII ciclo, con código N° 0101152015 de la carrera de ingeniería, Escuela profesional de Ingeniería Civil de la universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; me presento ante usted y expongo lo siguiente:

Que, siendo indispensable realizar mi proyecto de investigación de nombre **Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Santa Apolonia, distrito Julcán, provincia Julcán, región La Libertad – 2017**. Solicito su permiso como autoridad del centro poblado, para realizar mi estudio de investigación lo cual se desarrollara en un periodo de 2 años aproximadamente, donde al finalizarse se le entregara una copia de todo el diseño que se realizó para los fines que estime conveniente.

Por lo expuesto:

Solicito atender mi pedido por ser de importancia y urgente.

Atentamente

Alvarado Mendocilla Nataly

Código: 0101152015


SUB GERENCIA ÁREA TÉCNICA MUNICIPAL
Ing. Civil Rodolfo Enrique Zavaleta-Cipriano
SUB GERENTE - MPJ
CIP - 97413


GERENCIA DE DESARROLLO ECONÓMICO Y
GESTIÓN AMBIENTAL
Téc. Víctor Aladier Salinas Bazán
GERENTE - MPJ

Anexos 4: Fichas técnicas

Anexos 4.1: Fichas técnicas cámara de captación

		TITULO:					
		TESISTA:					
		ASESOR:					
		LUGAR:		DISTRITO			
		PROVINCIA:		DEPARTAMENTO			
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		CAPTACION DE MANANTIAL					
CAUDAL MÁXIMO		ALTURA DE CAMARA HUMEDA					
CAUDAL MÍNIMO		ALTURA DE FILTRO	ALTURA MINIMA	DIAMETRO DE LA CANASTILLA DE SALIDA	BORDE LIBRE	ALTURA DE AGUA	
CAUDAL MAXIMO DIARIO							
ANCHO DE LA PANTALLA -							
DIAMETRO DE LA TUBERIA DE SALIDA							
DIMENSIONAMIENTO DE LA CANASTILLA							
ALTURA DE LAS RANURAS		ARGO DE LA RANUR		AREA TOTAL DE RANUR			
REVOCE Y LIMPIA		DISEÑO ESTRUCTURA L	Tn/m3 pero especifico del suelo	EMPUJE DEL SUELO SOBRE EL MURO	COEFICIENTE DE EMPUJE	MOMENTO DE ESTABILIZACION (Mr) Y EL PERO W:	
DIAMETRO EN plg			ANGULO DE ROZAMIENTO				
GASTO MAXIMO DE LA FUE			COHEFICIENTE DE FRICCION				
PERDIDA DE CARGA UNITA		MOVIMIENTO DE VUELCO					
RESULTADO		Mo=P x Y		W	W(kg)	X(m)	Mr=X*W (kg/m)

Fuente: Elaboracion Propia (2018).


GONZALO EDUARDO FRANCE CERNA
 INGENIERO CIVIL
 REG. COLEGIO DE INGENIEROS N° 7352
 REGISTRO DE SOBROJOS N° 04883

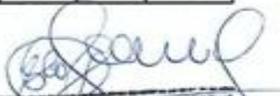
Anexos 4.1: Fichas técnicas línea de conducción

Anexos 4.1: Fichas técnicas reservorio de almacenamiento

DISEÑO DE UN RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		TITULO:			
		TESISTA:			
		ASESOR:			
		LUGAR:		DISTRITO	
		PROVINCIA:		DEPARTAMENTO	
DISEÑO DE UN RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO					
PESO ESPECIFICO DEL TERRENO		PESO ESPECIFICO DEL AGUA		CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO	
$P=Y_a \times h$	el empuje del agua $V=Y_a \times h^2 \times b/2$	$P=Y_a \times h$	el empuje del agua $V=Y_a \times h^2 \times b/2$	$P=Y_a \times h$	el empuje del agua $V=Y_a \times h^2 \times b/2$
LOSA DE CUBIERTA		ESPESOR DE LA PARDED		DATOS DE SISEÑO	
DISTRIBUCION DE LA ARMADURA		LOSA DE FONDO		DISTRIBUCION DE LA ARMADURA DE PAREI	
DISTRIBUCION DE LA ARMADURA EN LA LOSA FONDO		DISTRIBUCION DE LA ARMADURA EN LOSA CUBIERTA		CHEQUE DE LA LOSA DE FONDO	

Fuente: Elaboracion Propia (2018).


CON 7411-EDUARDO FRANCE CERNA
 INGENIERO CIVIL
 REG. COLEGIOS DE INGENIEROS N° 1352
 REGISTRO DE SUBSCRITOS N° 0-0002

Anexos 5: Cálculos

Anexos 5.1:
Dimensionamiento cámara
de captación

CÁLCULO PARA POBLACION DE DISEÑO

DATOS DEL PROYECTO

NOMBRE: MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO SANTA APOLONIA, DISTRITO JULCÁN, PROVINCIA JULCÁN, REGIÓN LA LIBERTAD – 2017

COMUNIDAD: SANTA APOLONIA

CALCULOS

01.00.00 POBLACIÓN FUTURA

01.01.00 METODOS

Aritmetico	Pf=	395.00	Habts
Geometrico	Pf=	506.00	Habts (Mayor población futura)
Norma Técnica	Pf=	484.00	Habts
Incremento	I=		Habts (por desarrollo de la zona 20%)
Pf. TOTAL	Pft=	506.00	Habts

02.00.00 DOTACION Y CONSUMO DE AGUA

02.01.00 DOTACION (l/hab/día)

Cd=	100.00	Consumo Domestico
Ca=	20.00	Consumo para Animales domesticos
Cg=	-	consumo por perdidas y derroches
Cr=	-	Consumo para riego de cultivos
Dt=	120.00	Dotación Total Seleccionada

02.02.00 VARIACIONES DE CONSUMO

QPD=	0.70	(l/s) caudal Pormedio Diario Anual
K1=	1.30	Coficiente de máximo consumo diario
QMD=	0.91	(l/s) Caudal Máximo Diario
K2=	2.00	Coficiente de máximo consumo horario
QMH=	1.42	(l/s) Caudal Máximo Horario

03.00.00

CAUDALES DE DISEÑO

CAUDALES DE CONSUMO

QPD= 0.70 (l/s) caudal Promedio Diario Anual

CAUDAL DE DISEÑO PARA CAPTACIÓN, CONDUCCIÓN Y RESERVORIO

QMD= 0.91 (l/s) Caudal Máximo Diario

CAUDAL DE DISEÑO PARA DISTRIBUCIÓN

QMH= 1.42 (l/s) Caudal Máximo Horario

MÉTODOS ANALÍTICOS PARA HALLAR LA POBLACIÓN FUTURA

DATOS DEL PROYECTO

NOMBRE: MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO SANTA APOLONIA, DISTRITO JULCÁN, PROVINCIA JULCÁN, REGIÓN LA LIBERTAD – 2017

COMUNIDAD: SANTA APOLONIA

POBLACION ACTUAL	360.00	Hab.
POBLACIÓN ACTUAL TOTAL	360.00	Hab.

A.-

MÉTODO ARITMÉTICO

AÑO	POBLACIÓN	r
2019.00	360.00	1.71

$$P_F = P_o + r * (t - t_o)$$

Pf= Poblacion Futura

Po= Población Actual

t= Año de la población Futura

to= Año de la población Actual

Año de PF=	2039.00
------------	---------

$P_{FUTURA} =$	395.00	Hab.
----------------	---------------	------

B.-

METODO GEOMETRICO

AÑO	POBLACIÓN	r
		0.0171
2019.00	360.00	

$$P_F = P_O \times (1 + r)^t$$

Pf= Poblacion Futura

t= Tiempo de diseño en decadas

Año de PF=	2039.00
------------	---------

$P_{FUTURA} =$	506.00	Hab.
----------------	---------------	------

C.-

METODO ANALITICO DE LA NORMA TECNICA PARA POBLACIONES RURALES

AÑO	POBLACIÓN	r
		1.71
2019.00	360.00	

$$P_F = P_O * (1 + r * t / 1000)$$

Pf= Poblacion Futura

Po= Población Actual

t= Tiempo en años correspondiente al periodo de diseño

Año de PF=	2039.00
------------	---------

$P_{FUTURA} =$	484.00	Hab.
----------------	---------------	------

2. Caudal máximo de la fuenA1:K44te (Qmax) : Método volumétric

Numero de pruebas	Volumen (litro)	Tiempo (seg)
1	20	10.96
2	20	10.6
3	20	10.4
4	20	10.95
5	20	10.66
Total		53.57

Tabla N° 03: Cálculo del caudal máximo de la fuente

Formula	Reemplazando datos	Resultados	Unidades
$T_p = \frac{\text{tiempo total}}{\text{numero de pruebas}}$	$T_p = \frac{53.57}{5}$	10.714	seg
$Q_{max} = \frac{V}{T_p}$	$Q_{max} = \frac{20}{10.71}$	1.87	Lt/seg

Donde:

Tp: Tiempo

V: Volumen

Qmax: Caudal maximo de lafuente.

DESCRIPCIO	CAUDAL	OBSERVACIONES
FUENTE 01	1.87	Epoca de llluvias
FUENTE 01	1.12	0.60 Qf descenso promedio

POR NORMA TECNICA

$$Q = 1.12 \text{ l/s}$$

$$1.12 > 0.91$$

SI ABASTECE A LA POBLACION!

La oferta del recurso hidrico existente en epocas de estiaje cubre la demanda de agua actual y el proyectado para un periodo de 20 años.

DISEÑO DE CAPTACION DE MANANTIAL DE LADERA

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE - EN EL CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA, DISTRITO DE JULCAN, PROVINCIA DE JULCAN, REGION LA LIBERTAD-2017

1.- DATOS DE DISEÑO

Caudal máximo diario	Qmd =	1.000 lps
Diámetro de tubería de alimentación Línea de Conducción	Dlc =	1 1/2 pulg
El caudal de diseño es el caudal máximo diario.	QD =	1.000 lps

2.- CALCULO DE LA DISTANCIA ENTRE EL PUNTO DE AFLORAMIENTO Y LA CAMARA HUMEDA

La Altura del Afloramiento al Orificio de Entrada debe ser de 0.40 a 0.50 mts.	Asumiremos :	h =	0.40 mts
La Velocidad de Pase en el Orificio debe ser: $V < 0.60$ m/seg.	$V = (2gh / 1.56)^{1/2}$	V =	2.24 m/seg
Como la Velocidad de Pase es mayor de 0.60 m/seg.	Asumiremos :	V =	0.50 m/seg
Pérdida de Carga en el Orificio (h_o)	$h_o = 1.56 V^2 / 2g$	h _o =	0.02 mts
Pérdida de Carga entre el afloramiento y el Orificio de entrada (H_f)	$H_f = h - h_o$	H _f =	0.38 mts
Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda (L)	$L = H_f / 0.30$	L =	1.27 mts

3.- CALCULO DEL ANCHO DE LA PANTALLA

Se recomienda que el Diámetro de la tubería de entrada no sea mayor de 2". (D)	$D_c = (4 Q / \sqrt{C_d V})^{1/2}$	D _c =	2.221 pulg
Como el diámetro del orificio de entrada es mayor de 2 pulg.	Asumiremos :	D _a =	2 pulg
El número de Orificios esta en función del diámetro calculado y el diámetro asumido	$NA = (D_c^2 / D_a^2) + 1$	NA =	3 unid
El ancho de la pantalla está en función del diámetro asumido y el N° de orificios	$b = 2(6D) + NA D + 3D(NA-1)$	b =	1.10 mts
La separación entre ejes de orificios está dado por la fórmula	$a = 3D + D$	a =	0.203 mts
La distancia de la pared al primer orificio está dado por la fórmula	$a_1 = (b - a * (NA-1))/2$	a ₁ =	0.347 mts

4.- CALCULO DE LA ALTURA DE LA CAMARA HUMEDA

Altura mínima para permitir la sedimentación de arenas (min. = 10 cms.)	Asumiremos :	A =	0.15 mts
Mitad del diámetro de la canastilla de salida	Asumiremos :	B =	2 pulg
Desnivel entre el ingreso del agua y el nivel de agua de la cámara húmeda (min.= 3	Asumiremos :	D =	0.05 mts
Borde libre (de 10 a 30 cms.)	Asumiremos :	E =	0.30 mts
La altura de agua sobre el eje de la canastilla está dada por la fórmula	$H = (1.56 Qmd^2 / 2g A^2)$	H =	0.02 mts
Para facilitar el paso del agua se asume una altura mínima de 30 cms.	Asumiremos :	H _a =	0.30 mts
La altura de la cámara húmeda calculada esta dada por la fórmula	$H_t = A + B + D + H_a$	H _t =	0.85 mts
Para efectos de diseño se asume la siguiente altura	Asumiremos :	H _t =	1.00 mts

5.- CALCULO DE LA CANASTILLA

El diámetro de la canastilla está dada por la fórmula	$Dca = 2 * B$	D _{ca} =	2 pulg
Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a 3B y menor 6B	$L = 3 * B$	L =	0.15 mts
	$L = 6 * B$	L =	0.30 mts
	Asumiremos :	L =	0.20 mts
Ancho de ranura	Asumiremos :	Ar =	0.005 mts
Largo de ranura	Asumiremos :	Lr =	0.007 mts
Area de ranuras	$Arr = Ar * Lr$	Arr =	3.50E-05 m2
Area total de ranuras		Atr =	4.05E-03 m2
El valor del Area total no debe ser mayor al 50% del área lateral de la canastilla	$Ag = 0.5 * Dg * L$	Ag =	0.01 m2
Número de ranuras de la canastilla	$Nr = Atr / Arr$	N _r =	116 unid

6.- CALCULO DE REBOSE Y LIMPIEZA

El diámetro de la tubería de rebose se calculará mediante la expresión	$Dr = 0.71 * Q^{0.38} / hf^{0.21}$	Dr =	1.72 pulg
Se usará tubería de PVC de 2 y cono de rebose de 2 x 4 pulg	Dasum. = 2 pulg	N _{tr} =	1 unid

Anexos 5.2: Diseño estructural cámara de captación

REFORZAMIENTO

Las dimensiones de la cámara de captación son semejantes, es decir el ancho y la altura de la cámara húmeda son de 1m, por lo tanto la distribución de acero son iguales en el sentido vertical y horizontal.

1.0.- ACERO HORIZONTAL EN MUROS

Datos de Entrada

Altura	Hp	1.00 (m)
P.E. Suelo	(W)	1.76 Ton/m ³
Fc		280.00 (Kg/cm ²)
Fy		4,200.00 (Kg/cm ²)
Capacidad terr.	Qt	0.60 (Kg/cm ²)
Ang. de fricción	Ø	20.00 grados
S/C		300.00 Kg/m ²
Luz libre	LL	1.50 m

$$P_t = K_a * w * H_p$$

$$K_a = \tan^2(45^\circ - \phi/2)$$

Hp= 1.00 m

Entonces $K_a = 0.490$

Calculamos Pu para (7/8)H de la base

H= $P_t = (7/8) * H * K_a * W = 0.75 \text{ Ton/m}^2$ Empuje del terreno

E= $75.00 \% P_t = 0.57 \text{ Ton/m}^2$ Sismo

$P_u = 1.0 * E + 1.6 * H = 1.77 \text{ Ton/m}^2$

Calculo de los Momentos

Asumimos espesor de muro	E=	20.00 cm
	d=	14.37 cm

$$M (+) = \frac{P_t * L^2}{16}$$

$$M (-) = \frac{P_t * L^2}{12}$$

M(+) = 0.25 Ton-m

M(-) = 0.33 Ton-m

Calculo del Acero de Refuerzo As

$$A_s = \frac{M_u}{\phi F_y (d - a/2)}$$

$$a = \frac{A_s * F_y}{0.85 f'_c b}$$

Mu=	0.33	Ton-m
b=	100.00	cm
F'c=	280.00	Kg/cm2
Fy=	4,200.00	Kg/cm2
d=	14.37	cm

Calculo del Acero de Refuerzo

Acero Minimo

$$A_{smin} = 0.0018 * b * d$$

Asmin= 2.59 cm2

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	1.44	0.64
2 lter	0.11	0.61
3 lter	0.11	0.61
4 lter	0.11	0.61
5 lter	0.11	0.61
6 lter	0.11	0.61
7 lter	0.11	0.61
8 lter	0.11	0.61

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
2.59	4.00	3.00	2.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.25 m en ambas caras

2.0.-

DISEÑO DE LOSA DE FONDO

Altura	H	0.15	(m)
Ancho	A	1.80	(m)
Largo	L	1.80	(m)
P.E. Concreto	(Wc)	2.40	Ton/m3
P.E. Agua	(Ww)	1.00	Ton/m3
Altura de agua	Ha	0.50	(m)
Capacidad terr.	Qt	0.60	(Kg/cm2)

Peso Estructura

Losa 1.1664

Muros 1.144

Peso Agua 0.605 Ton

Pt (peso total) 2.9154 Ton

Area de Losa 3.24 m2

Reaccion neta del terreno =1.2*Pt/Area 1.08 Ton/m2

Qneto= 0.11 Kg/cm2

Qt= 0.60 Kg/cm2

Qneto < Qt **CONFORME**

Altura de la losa H= 0.15 m As min= 2.574 cm2

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
2.57	4.00	3.00	2.00	1.00	1.00

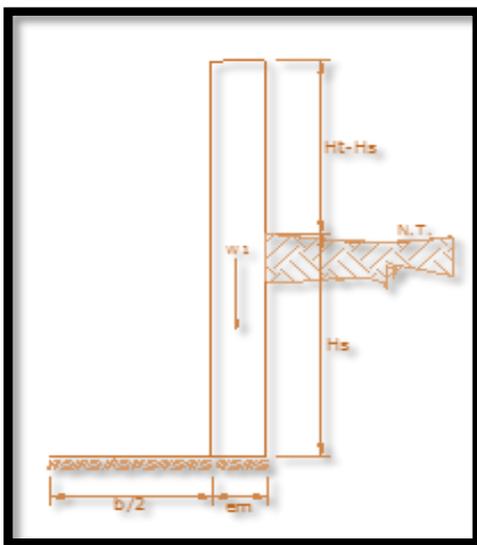
USAR Ø3/8" @0.25ambos sentidos

Anexos 5.3: Diseño estructural cámara de válvulas

DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA CÁMARA SECA _ MANANTIAL DE LADERA

Datos:

$H_t = 0.70 \text{ m.}$	altura de la cája para camara seca
$H_s = 0.50 \text{ m.}$	altura del suelo
$b = 0.80 \text{ m.}$	ancho de pantalla
$e_m = 0.10 \text{ m.}$	espesor de muro
$\gamma_s = 1760 \text{ kg/m}^3$	peso específico del suelo
$f = 20^\circ$	angulo de rozamiento interno del suelo
$m = 0.42$	coeficiente de fricción
$\gamma_c = 2400 \text{ kg/m}^3$	peso específico del concreto
$s_f = 0.60 \text{ cm/cm}^2$	capacidad de carga del suelo



Empuje del suelo sobre el muro (P):

coeficiente de empuje

$$C_{ah} = 0.49$$

$$C_{ah} = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi}$$

$$P = 107.86 \text{ kg}$$

Momento de vuelco (Mo):

$$P = \frac{C_{ah} \cdot \gamma_s \cdot (H_s + e_b)^2}{2}$$

Donde: $\gamma = \left(\frac{H_s}{3}\right)$
 $\gamma = 0.17 \text{ m.}$

$$M_o = 17.98 \text{ kg-m}$$

Chequeo por volteo:

donde deberá ser mayor de 1.6

C_{dv} = 4.2053

Cumple !

$$C_{dv} = \frac{M_r}{M_o}$$

Chequeo por deslizamiento:

F = 70.56

$$F = \mu \cdot W$$

³ 0.071

$$C_{dd} = \frac{F}{P}$$

C_{dd} = 0.65

Cumple !

Chequeo para la max. carga unitaria:

L = 0.50 m.

$$L = \frac{b}{2} + em$$

$$P_1 = (4L - 6a) \frac{W}{L^2}$$

P₁ = 0.00 kg/cm²

el mayor valor que resulte de los P1 debe ser menor o igual a la capacidad de carga del terreno

$$P_1 = (6a - 2L) \frac{W}{L^2}$$

P₁ = 0.07 kg/cm²

0.07 kg/cm²

£

0.60 kg/cm²

Cumple !

$$P \leq \sigma_t$$

Datos para el diseño del reforzamiento

$e_m = 0.10 \text{ m.}$	espesor de muro
$e_b = 0.10 \text{ m.}$	espesor de la base
$d_m = 0.07 \text{ m.}$	peralte del muro
$d_b = 0.07 \text{ m.}$	peralte de la base
f_y	Esfuerzo de fluencia del acero
f'_c	Resistencia a la compresion del concreto
$b = 100 \text{ cm}$	
$f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	
$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$	

Distribucion de la Armadura en el muro:

$$A_{S\text{mín}} = 0.7 \cdot (f'_c)^{0.5} \cdot b \cdot d_m / f_y$$

$$A_{S\text{mín}} = 1.69 \text{ cm}^2$$

La distribucion final del acero quedara de la siguiente manera:

Armadura Vertical y Horizontal:

$$f = 3/8 \text{ diámetro asumido}$$
$$A_{Sf} = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$\text{Número de varillas: } N_b = \frac{A_{SX}}{A_{S\phi}}$$

$$N_b = 2.38121$$

$$\text{Espaciamento: } esp = \frac{A_{S\phi} \cdot 100 \text{ cm}}{N_b \cdot A_{S\phi}}$$

$$esp = 17.6 \text{ cm}$$

Usar acero de 3/8 cada 15 cm, en ambas direcciones

Distribucion de la Armadura en la losa:

La cuantia minima se determina mediante:

$$A_{S\text{mín}} = 0.0018 b \cdot e \quad A_{S\text{mín}} = #####$$

La distribucion final del acero quedara de la siguiente manera:

Armadura en las dos direcciones:

$$f = 3/8 \text{ plg diámetro asumido}$$
$$A_{Sf} = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$\text{Número de vari } N_b = \frac{A_{SX}}{A_{S\phi}}$$

$$N_b = 2.52611$$

$$\text{Espaciamento } esp = \frac{A_{S\phi} \cdot 100 \text{ cm}}{N_b \cdot A_{S\phi}}$$

$$esp = 16.0 \text{ cm}$$

Usar acero de 3/8 cada 15 cm, en ambas direcciones

Anexos 5.4: Diseño línea de conducción

DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCION

DATOS DE CALCULO: Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caseo Santa Apolonia, distrito Julcan, provincia Julcan, región la Libertad

CAUDAL MAXIMO DIARIO : 1.00 Lit./Seg

COEFICIENTE C : (R.N.E) Tub.: Polí(cloruro de vinilo)(PVC) Entonces sera de : 150

Se realizará un análisis general de toda la línea (tramo or tramo), para de esta forma poder verificar las presiones existentes en cada punto, de acuerdo a los criterios establecidos por Hazen y Williams, presentados en el siguiente cuadro:

DESCRIPCION	DISTANCIA HORIZONTAL	NIVEL DINAMICO - COTA -	LONG. DE TUBERIA	PENDIEN TE	CAUDAL	DIAMETRO CALCULADO	DIAMETRO ASUMIDO	VELOCIDAD CALCULADA	VELOCIDAD REAL	PERDIDA DE CARGA UNITARIA	H_f ACUMULADA	ALTURA PIESOMETR. - COTA -	PRESION
	(Km + m)	(m.s.n.m)	(m)	(m/m)	(m³/Seg.)	(mm)	(mm)	→ (m/Seg.)	→ (m/Seg.)	(m/Km)	→ (m)	(m.s.n.m)	(m) ↑
	00 Km + 000.00 m	3,632.00	0.00		0.001							3,632.000	0.000
CAPTACION - CAMARA ROMPE PRESION 1 TP 6	00 Km + 380.00 m	3,582.00	380.00	0.132	0.001	26.537	38	1.808 m/Seg.	0.882 m/Seg.	8.700	8.700	3,623.300	41.300
(1- CRP TP 6) - (2- CRP TP 6)	01 Km + 160.00 m	3,538.00	780.00	0.056	0.001	31.577	38	1.277 m/Seg.	0.882 m/Seg.	17.858	26.557	3,596.743	58.743
(2- CRP TP 6) - (3- CRP TP 6)	02 Km + 360.00 m	3,490.00	1,200.00	0.040	0.001	33.887	38	1.109 m/Seg.	0.882 m/Seg.	27.473	54.031	3,542.712	29.840
(3- CRP TP 6) - (4- CRP TP 6)	02 Km + 820.00 m	3,440.00	460.00	0.109	0.001	27.599	38	1.672 m/Seg.	0.882 m/Seg.	10.531	64.562	3,478.150	32.559
(3- CRP TP 6) - RESERVORIO	04 Km + 580.00 m	3,488.00	1,760.00	0.027	0.001	36.659	38	0.947 m/Seg.	0.882 m/Seg.	18.680	83.242	3,394.908	9.650

Anexos 5.5:
Dimensionamiento cámara
rompe presión

DISEÑO CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6

PROYECTO :

Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Santa Apolonia, distrito Julcan, provincia Julcan, región la Libertad

1. Cámara Rompe Presión:

Se conoce :

$$Q_{md} = 1.000 \text{ l/s (Caudal máximo diario)}$$

$$D = 1.5 \text{ pulg}$$

Del gráfico :

A: Altura mínima =	10.0 cm	0.10 m
H : Altura de carga requerida para que el caudal de salida pueda fluir		
BL : Borde libre =	40.0 cm	0.40 m
H _t : Altura total de la Cámara Rompe Presión		
H _t = A+H+BL		

Para determinar la altura de la cámara rompe presión, es necesario la carga requerida (H)

Este valor se determina mediante la ecuación experimental de Bernoulli.

Se sabe :

$$H = 1.56 * \frac{V^2}{2 * g} \quad \text{y} \quad V = \frac{Q}{A}$$

$$V = 0.88 \text{ m/s}$$

Reemplazando en:

$$H = 0.061 \text{ m} \quad 6 \text{ cm}$$

Por procesos constructivos tomamos
 $H = 0.4 \text{ m}$

Luego :

$$\begin{aligned} H_t &= A + H + BL \\ H_t &= 0.1 + 0.4 + 0.4 \\ H_t &= 0.90 \text{ m} \end{aligned}$$

Con menor caudal se necesitarán menores dimensiones, por lo tanto la sección de la base

de la cámara rompe presión para la facilidad del proceso constructivo y por la instalación

de accesorios, consideraremos una sección interna de $0.60 * 0.60 \text{ m}$

2. Cálculo de la Canastilla:

Se recomienda que el diámetro de la canastilla sea 2 veces el diámetro de la tubería de salida

$$D_c = 2 \times D$$

$$D_c = 3 \text{ pulg}$$

La longitud de la canastilla (L) debe ser mayor 3D y menor que 6D

$$L = (3 \times D) \times 2.54 = 11.43 \text{ cm}$$

$$L = (6 \times D) \times 2.54 = 22.86 \text{ cm}$$

$$L_{\text{asumido}} = 20 \text{ cm}$$

Área de ranuras:

$$A_r = 7 \text{ mm} \times 5 \text{ mm} = 35 \text{ mm}^2$$

$$A_r = 35 \times 10^{-2} \text{ cm}^2$$

Área total de ranuras $A_t = 2 A_s$, Considerando A_s como el área transversal de la tubería de salida

$$A_s = \frac{\pi D_s^2}{4}$$

$$A_s = 11.40 \text{ cm}^2$$

$$A_t = 22.80 \text{ cm}^2$$

Área de A_t no debe ser mayor al 50% del área lateral de la granada (A_g)

$$A_g = 0.5 \times D_g \times L$$

$$A_g = 76.20 \text{ cm}^2$$

El número de ranuras resulta:

$$N^{\circ} \text{ ranuras} = \frac{\text{Área total de ranura}}{\text{Área de ranura}}$$

$$N^{\circ} \text{ de ranuras} = 65$$

3. Rebose:

La tubería de rebose se calcula mediante la ecuación de

Hazen y Williams (para $C=150$)

$$D = 4.63 * \frac{Q^{0.38}}{C^{0.38} S^{0.21}}$$

Donde:

D = Diámetro (pulg)
Q_{md} = Caudal máximo diario (l/s)
H_f = Pérdida de carga unitaria (m/m). Considera = 0.010

$$D = 1.81 \text{ pulg}$$

Considerando una tubería de rebose de 2 pulg.

Anexos 5.6: Diseño estructural válvula purga

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CÁMARA DE VÁLVULA DE PURGA

DIAMETRO DE VARILLA	F (pulg) =	3/8	0.71 cm ² de Area por varilla
	Asvconsid =		2.84 cm ²
	Ashconsid =		2.84 cm ²
ESPACIAMIENTO DEL ACERO	espav	0.250 m	Tomamos 0.20 m
	espah	0.250 m	Tomamos 0.20 m

CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA

CALCULO FUERZA CORTANTE MAXIMA	Vc =	$gm*(h-he)^2/2 =$	245.00	kg
CALCULO DEL ESFUERZO CORTANTE NOMINAL	nc =	$Vc/(j*100*d) =$	0.46	kg/cm ²
CALCULO DEL ESFUERZO PERMISIBLE	nmax =	$0.02*fc =$	4.20	kg/cm ²
	Verificar	si nmax > nc	Ok	
CALCULO DE LA ADHERENCIA	u =	$Vc/(So*j*d) =$	uv = 3.05 kg/cm ²	uh = 3.05 kg/cm ²
	Sov =	15.00		
	Soh =	15.00		
CALCULO DE LA ADHERENCIA PERMISIBLE	umax =	$0.05*fc =$	10.5 kg/cm ²	
	Verificar si umax > uv		Ok	
	Verificar si umax > uh		Ok	

DISEÑO DE LA LOSA DE FONDO

Considerando la losa de fondo como una placa flexible y empotrada en los bordes

MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO EN EL EXTREMO	M(1) =	$-W(L)^2/192$
	M(1) =	-0.80 kg-m
MOMENTO EN EL CENTRO	M(2) =	$W(L)^2/384$
	M(2) =	0.40 kg-m
ESPESOR ASUMIDO DE LA LOSA DE FONDO	el =	0.10 m
PESO SPECIFICO DEL CONCRETO	gc =	2,400.00 kg/m ³
CALCULO DE W	W =	$gm*(h)+gc*el$
	W =	240.00 kg/m ²

Para losas planas rectangulares armadas con armadura en dos direcciones Timoshenko recomienda los siguientes coeficientes

Para un momento en el centro	0.0513
Para un momento de empotramiento	0.529

MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO	Me =	$0.529*M(1) =$	-0.42 kg-m
MOMENTO EN EL CENTRO	Mc =	$0.0513*M(2) =$	0.02 kg-m
MAXIMO MOMENTO ABSOLUTO	M =	0.42 kg-m	
ESPESOR DE LA LOSA	el =	$(6*M/(ft))^0.5 =$	0.45 cm
PARA EL DISEÑO ASUMIMOS UN PERALTE EFECTIVO	el =	10.00 cm	
	d =	el-r =	5.00 cm
	As =	$M/(fs*j*d) =$	0.006 cm ²
	Asmin =	$r*100*el =$	1.208 cm ²
DIAMETRO DE VARILLA	F (pulg) =	3/8	0.71 cm ² de Area por varilla
	Asconsid =	1.42	
	espa varilla =	0.50	Tomamos 0.20 m

Anexos 5.7: Diseño estructural válvula aire manual

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CÁMARA DE VALVULA DE AIRE MANUAL

DIAMETRO DE VARILLA	F (pulg) =	3/8	0.71 cm ² de Area por varilla
	Asvconsid =		2.84 cm ²
	Ashconsid =		2.84 cm ²
ESPACIAMIENTO DEL ACERO	espav	0.250 m	Tomamos 0.20 m
	espah	0.250 m	Tomamos 0.20 m

CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA

CALCULO FUERZA CORTANTE MAXIMA	Vc =	$gm*(h-he)^2/2 =$	245.00	kg
CALCULO DEL ESFUERZO CORTANTE NOMINAL	nc =	$Vc/(j*100*d) =$	0.46	kg/cm ²
CALCULO DEL ESFUERZO PERMISIBLE	nmax =	$0.02*fc =$	4.20	kg/cm ²
	Verificar	si nmax > nc	Ok	
CALCULO DE LA ADHERENCIA	u =	$Vc/(So*j*d) =$	uv = 3.05 kg/cm ²	uh = 3.05 kg/cm²
	Sov =	15.00		
	Soh =	15.00		
CALCULO DE LA ADHERENCIA PERMISIBLE	umax =	$0.05*fc =$	10.5	kg/cm ²
	Verificar si umax > uv		Ok	
	Verificar si umax > uh		Ok	

DISEÑO DE LA LOSA DE FONDO

Considerando la losa de fondo como una placa flexible y empotrada en los bordes

MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO EN EL EXTREMO	M(1) =	$-W(L)^2/192$
	M(1) =	-0.80 kg-m
MOMENTO EN EL CENTRO	M(2) =	$WL^2/384$
	M(2) =	0.40 kg-m
ESPESOR ASUMIDO DE LA LOSA DE FONDO	el =	0.10 m
PESO SPECIFICO DEL CONCRETO	gc =	2,400.00 kg/m ³
CALCULO DE W	W =	$gm*(h)+gc*el$
	W =	240.00 kg/m ²

Para losas planas rectangulares armadas con armadura en dos direcciones Timoshenko recomienda los siguientes coeficientes

Para un momento en el centro	0.0513
Para un momento de empotramiento	0.529

MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO	Me =	$0.529*M(1) =$	-0.42 kg-m
MOMENTO EN EL CENTRO	Mc =	$0.0513*M(2) =$	0.02 kg-m
MAXIMO MOMENTO ABSOLUTO	M =	0.42	kg-m
ESPESOR DE LA LOSA	el =	$(6*M/(f_t))^0.5 =$	0.45 cm
	el =	10.00 cm	
PARA EL DISEÑO ASUMIMOS UN PERALTE EFECTIVO	d =	el-r =	5.00 cm
	As =	$M/(f_t*j*d) =$	0.006 cm ²
	Asmin =	$r*100*el =$	1.208 cm ²
	F (pulg) =	3/8	0.71 cm ² de Area por varilla
	Asconsid =	1.42	
	espa varilla =	0.50	Tomamos 0.20 m

Anexos 5.8: Diseño estructural reservorio de almacenamiento

DISEÑO HIDRAULICO DEL RESERVORIO

Demanda

Demanda Promedio (QProm.) :	0.70 Litros x Segundo	$Q_{prom} = Pob. Dis. \times Dotac / 86400$
Demanda Máxima Diaria (QD Máx) :	0.91 Litros x Segundo	$Q_{DMáx} = Q_{Prom.} \times D. Diaria$
Demanda Máxima Horaria (QH Máx) :	1.42 Litros x Segundo	$Q_{HMáx} = Q_{Prom.} \times D. Horaria$

CÁLCULO DEL RESERVORIO

Volumen Requerido

Volumen de Regulación :	11.54 m ³	$V_{Regulación} = 0.20 \times Q_{prom}$
Volumen Contra incendio :	0.00 m ³	No se considera en habilitaciones menores a 10,000 habitantes

Volumen Diseño : 11.54 m³

Volumen Requerido : 11.54 m³ = 15m³ asumimos multiples de 5

Geometría del Reservorio

Borde Libre :

Norma S.222.4.09 : Distancia Vertical entre el Techo del depósito y el eje del tubo de entrada de agua, dependerá del diámetro de éste y los dispositivos de control, no pudiendo ser menor a 0.20 m:

Por lo tanto : $d_1 = 0.20$ m

Norma S.222.4.10 : Distancia Vertical entre los ejes de tubos de rebose y entrada de agua será igual al doble del diámetro del primero y en ningún caso menor de 0.15 m

$f_{Rebose} : 0.10$ m
El doble será = 0.20 m
Por lo tanto : $d_2 = 0.20$ m

Norma S.222.4.11 : Distancia Vertical entre el eje del tubo de rebose y el máximo nivel de agua será igual al diámetro del tubo de aquel y nunca inferior a 0.10 m

$f_{Rebose} : 0.10$ m
Por lo tanto : $d_3 = 0.10$ m

Luego el borde Libre (Distancia entre el techo del depósito y el nivel máximo de agua) es :

$D_{borde Libre} = d_1 + d_2 + d_3 : 0.50$ m

Geometría :

Caja Interior :

V Reservorio	11.54 m ³
Ancho (Agua) :	3.60 m
Largo (Agua) :	3.60 m
Altura (Agua) :	1.26 m
V T. Final :	15.00 m ³

Altura Neta ($H_{agua} + D_{B.Libere}$) : 1.76 m

Anexos 5.9:
Dimensionamiento
reservorio de
almacenamiento

DISEÑO ESTRUCTURAL DEL RESERVORIO

DATOS DE DISEÑO

Capacidad Requerida	15.00 m³
Longitud	3.60 m
Ancho	3.60 m
Altura del Líquido (HL)	1.26 m
Borde Libre (BL)	0.50 m
Altura Total del Reservorio (HW)	1.76 m
Volumen de líquido Total	16.33 m ³
Espesor de Muro (tw)	0.20 m
Espesor de Losa Techo (Hr)	0.15 m
Alero de la losa de techo (e)	0.10 m
Sobrecarga en la tapa	100 kg/m²
Espesor de la losa de fondo (Hs)	0.20 m
Espesor de la zapata	0.40 m
Alero de la Cimentacion (VF)	0.20 m
Tipo de Conexión Pared-Base	Flexible
Largo del clorador	1.05 m
Ancho del clorador	0.80 m
Espesor de losa de clorador	0.10 m
Altura de muro de clorador	1.22 m
Espesor de muro de clorador	0.10 m
Peso de Bidon de agua	60.00 kg
Peso de clorador	979 kg
Peso de clorador por m ² de techo	55.50 kg/m ²
Peso Propio del suelo (gm):	1.72 ton/m³
Profundidad de cimentacion (HE):	0.00 m
Angulo de friccion interna (Ø):	30.00 °
Presion admisible de terreno (st):	1.00 kg/cm²
Resistencia del Concreto (f'c)	280 kg/cm²
Ec del concreto	252,671 kg/cm ²
Fy del Acero	4,200 kg/cm ²
Peso especifico del concreto	2,400 kg/m ³
Peso especifico del líquido	1,000 kg/m ³
Aceleración de la Gravedad (g)	9.81 m/s ²
Peso del muro	12,840.96 kg
Peso de la losa de techo	6,350.40 kg
Recubrimiento Muro	0.05 m
Recubrimiento Losa de techo	0.03 m
Recubrimiento Losa de fondo	0.05 m
Recubrimiento en Zapata de muro	0.10 m

1.-Diseño de la Estructura

El refuerzo de los elementos del reservorio en contacto con el agua se colocará en **doble malla**.

1.1.- Verificación y cálculo de refuerzo del muro

a. Acero de Refuerzo **Vertical** por Flexión:

Momento máximo ultimo M22 (SAP) **700.00 kg.m**
 As = 1.24 cm² Usando s= 0.57 m
 Asmin = 3.00 cm² Usando s= 0.47 m

b. Control de agrietamiento

w = **0.033 cm** (Rajadura Máxima para control de agrietamiento)
 $s_{max} = \left(\frac{107046}{f_s} - 2C_c \right) \frac{w}{0.041}$
 S máx = **26 cm**
 S máx = **27 cm**
 $s_{max} = 30.5 \left(\frac{2817}{f_s} \right) \frac{w}{0.041}$

c. Verificación del Cortante Vertical

Fuerza Cortante Máxima (SAP) V23 **1,000.00 kg**
 Resistencia del concreto a cortante 8.87 kg/cm² $V_c = 0.53\sqrt{f'c}$
 Esfuerzo cortante último = V/(0.85bd) 0.78 kg/cm² Cumple

d. Verificación por contracción y temperatura

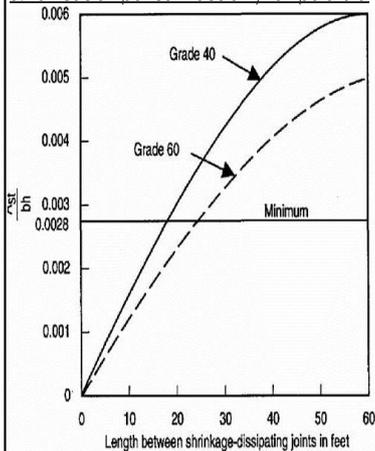


Figure 3—Minimum temperature and shrinkage reinforcement ratio (ACI 350)

	L	B	
Long. de muro entre juntas (m)	4.00 m	4.00 m	
Long. de muro entre juntas (pies)	13.12 pies	13.12 pies	(ver figura)
Cuantía de acero de temperatura	0.003	0.003	(ver figura)
Cuantía mínima de temperatura	0.003	0.003	
Área de acero por temperatura	6.00 cm ²	6.00 cm ²	

Usando s= 0.24 m

e. Acero de Refuerzo **Horizontal** por Flexión:

Momento máximo ultimo M11 (SAP) **250.00 kg.m**
 As = 0.44 cm² Usando s= 1.61 m
 Asmin = 2.25 cm² Usando s= 0.63 m

f. Acero de Refuerzo **Horizontal** por Tensión:

Tension máximo ultimo F11 (SAP) **1,800.00 kg**
 $A_s = \frac{N_u}{0.9f_y}$
 As = **0.48 cm²** Usando s= 1.49 m

g. Verificación del Cortante Horizontal

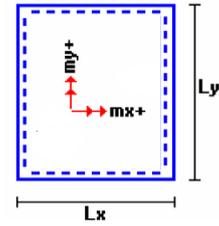
Fuerza Cortante Máxima (SAP) V13 **1,700.00 kg** $V_c = 0.53\sqrt{f'c}$
 Resistencia del concreto a cortante 8.87 kg/cm²
 Esfuerzo cortante último = $V/(0.85bd)$ 1.33 kg/cm² Cumple

4.2 Cálculo de acero de refuerzo en losa de techo.

La losa de cobertura será una losa maciza armada en dos direcciones, para su diseño se utilizará el Método de Coeficientes.

$M_x = C_x W_u L_x^2$ Momento de flexión en la dirección x
 $M_y = C_y W_u L_y^2$ Momento de flexión en la dirección y

Para el caso del Reservorio, se considerará que la losa se encuentra apoyada al muro en todo su perímetro, por lo cual se considera una condición de CASO 1



Carga Viva Uniformemente Repartida $W_L = 100 \text{ kg/m}^2$
 Carga Muerta Uniformemente Repartida $W_D = 465 \text{ kg/m}^2$
 Luz Libre del tramo en la dirección corta $L_x = 3.60 \text{ m}$
 Luz Libre del tramo en la dirección larga $L_y = 3.60 \text{ m}$

		Factor Amplificación	Muerta	Viva
Relación $m=L_x/L_y$	1.00		1.4	1.7
Momento + por Carga Muerta Amplificada	$C_x = 0.036$ $C_y = 0.036$		$M_x = 304.1 \text{ kg.m}$ $M_y = 304.1 \text{ kg.m}$	
Momento + por Carga Viva Amplificada	$C_x = 0.036$ $C_y = 0.036$		$M_x = 79.3 \text{ kg.m}$ $M_y = 79.3 \text{ kg.m}$	

a. Cálculo del acero de refuerzo

Momento máximo positivo (+) **383 kg.m**
 Área de acero positivo (inferior) 0.82 cm² Usando $s = 0.87 \text{ m}$
 Área de acero por temperatura **4.50 cm²** Usando $s = 0.16 \text{ m}$

b. Verificación del Cortante

Fuerza Cortante Máxima **1,479 kg** $V_c = 0.53\sqrt{f'c}$
 Resistencia del concreto a cortante 8.87 kg/cm²
 Esfuerzo cortante último = $V/(0.85bd)$ 1.16 kg/cm² Cumple

4.3 Cálculo de Acero de Refuerzo en Losa de Fondo

a. Cálculo de la Reacción Amplificada del Suelo

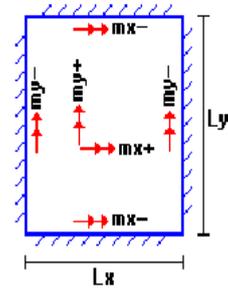
Las Cargas que se transmitirán al suelo son:

	Carga Muerta (Pd)	Carga Viva (P _L)	Carga Líquido (P _H)
Peso Muro de Reservorio	12,841 Kg	---	---
Peso de Losa de Techo + Piso	15,643 Kg	---	---
Peso del Clorador	979 Kg	---	---
Peso del líquido	---	---	16,329.60 kg
Sobrecarga de Techo	---	1,764 Kg	---
	29,463.12 kg	1,764.00 kg	16,329.60 kg

Capacidad Portante Neta del Suelo $q_{sn} = q_s - g_s h_1 - g_c e_L - S/C$ 0.95 kg/cm²
 Presión de la estructura sobre terreno $q_T = (Pd+P_L)/(L*B)$ 0.25 kg/cm² Correcto
 Reacción Amplificada del Suelo $q_{sru} = (1.4*Pd+1.7*P_L+1.7*P_H)/(L*B)$ 0.37 kg/cm²
 Área en contacto con terreno 19.36 m²

b. Cálculo del acero de refuerzo

El análisis se efectuará considerando la losa de fondo armada en dos sentidos, siguiendo el criterio que la losa mantiene una continuidad con los muros, se tienen momentos finales siguientes por el Método de los Coeficientes:



Luz Libre del tramo en la dirección corta	Lx =	3.60 m	
Luz Libre del tramo en la dirección larga	Ly =	3.60 m	
Momento + por Carga Muerta Amplificada	Cx = 0.018		Mx = 497.0 kg.m
	Cy = 0.018		My = 497.0 kg.m
Momento + por Carga Viva Amplificada	Cx = 0.027		Mx = 556.0 kg.m
	Cy = 0.027		My = 556.0 kg.m
Momento - por Carga Total Amplificada	Cx = 0.045		Mx = 2,169.2 kg.m
	Cy = 0.045		My = 2,169.2 kg.m

Momento máximo positivo (+)	1,053 kg.m		Cantidad:	
Área de acero positivo (Superior)	1.88 cm ²	Usando	1	<input type="text" value="3/8"/> <input type="text" value="s= 0.38 m"/>
Momento máximo negativo (-)	2,169 kg.m			
Área de acero negativo (Inf. Zapata)	3.92 cm ²	Usando	1	<input type="text" value="1/2"/> <input type="text" value="s= 0.32 m"/>
Área de acero por temperatura	6.00 cm²	Usando	1	<input type="text" value="3/8"/> <input type="text" value="s= 0.24 m"/>

c. Verificación del Cortante

Fuerza Cortante Máxima	6,695 kg	$V_c = 0.53\sqrt{f'_c}$
Resistencia del concreto a cortante	8.87 kg/cm ²	
Esfuerzo cortante último = $V/(0.85bd)$	2.63 kg/cm ²	Cumple

RESUMEN

		Teórico	Asumido
Acero de Refuerzo en Pantalla Vertical.	Ø 3/8"	@ 0.24 m	@ 0.20 m
Acero de Refuerzo en Pantalla Horizontal	Ø 3/8"	@ 0.24 m	@ 0.20 m
Acero en Losa de Techo (inferior)	Ø 3/8"	@ 0.16 m	@ 0.15 m
Acero en Losa de Techo (superior)	Ø 3/8"	Ninguna	
Acero en Losa de Piso (superior)	Ø 3/8"	@ 0.24 m	@ 0.20 m
Acero en Losa de Piso (inferior)	Ø 3/8"	@ 0.24 m	@ 0.20 m
Acero en zapata (inferior)	Ø 1/2"	@ 0.26 m	@ 0.20 m

Anexos 6: Estudio de agua



PERU

Ministerio de Salud

Red de Salud Pacifico Norte

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad"

LABORATORIO DE CONTROL AMBIENTAL
INFORME DE ENSAYO FÍSICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO
N° 061001_19 – LABCA/USA/DRSPN

SOLICITANTE: Srta. NATALY CINDY ALVARADO MENDOCILLA - "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA, DISTRITO JULCAN, PROVINCIA JULCAN, REGIÓN LA LIBERTAD."			
LOCALIDAD:	C.P. SANTA APOLONIA	FECHA DE MUESTREO:	07/06/2019
DISTRITO:	JULCAN	FECHA DE INGRESO AL LABORATORIO:	10/06/2019
PROVINCIA:	JULCAN	FECHA DE REPORTE:	12/06/2019
DEPARTAMENTO:	LA LIBERTAD	MUESTREO POR: Muestra tomada el solicitante	
TIPO DE MUESTRA:	AGUA		

DATOS DE MUESTREO

COD. LAB.	COD. CAMPO	FUENTE - UBICACIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	COORDENADAS UTM	
				ESTE	NORTE
061001_19	M1	Fuente de abastecimiento de agua ubicado en el Centro Poblado Santa Apolonia – Julcán / Julcán / Srta. Nataly Cindy Alvarado Mendocilla.	11:30	782687	9109070

RESULTADO DEL ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO

PARÁMETROS	CÓDIGO DE MUESTRA
	061001_19
pH	6.82
Turbiedad (UNT)	0.32
Conductividad 25 °C (µs/cm)	144.2
Sólidos Totales Disueltos (mg/L)	80.53
Coliformes Totales (NMP/100mL)	< 1.8
Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	< 1.8

Nota: < "valor" significa no cuantificable inferior al valor indicado

* Métodos de Ensayo: Conductividad y Sólidos Totales Disueltos: Electrodo APHA, AWW, WEF, 2510 B, 22th Ed.2012. Turbiedad: Nefelométrico: APHA, AWW, WEF, 2130B, 22nd Ed. 2012. Numeración de Coliformes Totales y Termotolerantes por el Método Estandarizado de Tubos Múltiples APHA, AWW, WEF, 9221 B y 9221 E 22th Ed.2012.



Atentamente,

C. Revilla
Digna Cecilia Revilla
Médica Asesora

CC. USA/RSPN
Archivo
Laboratorio.



LABORATORIO DE ENSAYO
ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE
ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO No LE 026



INFORME DE ENSAYO

T-343-D234-JULC

Pág. 01 de 02

CLIENTE : NATALY CINDY ALVARADO MENDOCILLA
MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
POTABLE DEL C.P. SANTA APOLONIA, DISTRITO JULCAN, PROVINCIA
JULCAN, REGIÓN LA LIBERTAD

METODO DE ENSAYO : Químico
ITEM DE ENSAYO : Agua Natural

PRESENTACIÓN DE LOS ITEM DE ENSAYO : Envases de plástico
Preservadas

MUESTREO : Muestras tomadas por el cliente

LUGAR Y FECHAS DE RECEPCIÓN : Trujillo, 09 de junio de 2019

Hora: 15:00

LUGAR Y FECHAS DE EJECUCIÓN : Trujillo, 10 de junio de 2019

MÉTODO DE ENSAYO

Parámetro	Norma-Método	Límite de detección
Metales por ICP	EPA 200.7, Rev 4.4, 1994	Ag <0.0093,Al <0.0060,As <0.0065,Ba <0.0066, Be <0.0057,B <0.0102,Cd <0.0116,Cd <0.0027, Ce <0.0054,Co <0.0071,Cr <0.0056,Cu <0.0064, Fe <0.0058,Hg <0.0008,K <0.0100,LI <0.0096, Mg <0.0148,Mn <0.0070,Mo <0.0046,Se <0.0066, Na <0.0121,Ni <0.0050,P <0.0137,Pb <0.0047, Sb <0.0062,Sr <0.0125,Sn <0.0076,St <0.0103, Ti <0.0060,Tl <0.0078,V <0.0075,Zn <0.0091 (mg/L)

Sello	Fecha Emisión	Jefe Administrativo	Jefe del Laboratorio de Química
	16/06/2019	 Christian Moran	 Anthony Vivar Paredes

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS SOLICITADOS PARA LOS ITEM DE ENSAYO RECIBIDOS.

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN EL PERMISO DE NKAPE SRL.

> Todos los resultados de los ensayos son considerados confidenciales.

> Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del ensayo analizado por un tiempo máximo de 5 días después de emitido el informe de ensayo; luego serán eliminadas salvo requerimiento expreso del cliente

> Informes de ensayo 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.

T-343-D234-JULC

INFORME DE ENSAYO

T-343-D234-JULC

Pág. 02 de 02

Código de Laboratorio			T-343-01
Código de Cliente			7-JULC01
Item de Ensayo			Agua Natural
Fecha de Muestreo			07/06/2019
Hora de Muestreo			11:30
Parámetro	Símbolo	Unidad	
Metales Totales por ICP			
Aluminio	Al	mg/L	<0.0080
Antimonio	Sb	mg/L	<0.0052
Arsénico	As	mg/L	<0.0065
Bario	Ba	mg/L	<0.0066
Berilio	Be	mg/L	<0.0057
Boro	B	mg/L	<0.0102
Cadmio	Cd	mg/L	<0.0027
Calcio	Ca	mg/L	6.613
Cerio	Ce	mg/L	<0.0054
Cobalto	Co	mg/L	<0.0071
Cobre	Cu	mg/L	<0.0084
Cromo	Cr	mg/L	<0.0066
Estaño	Sn	mg/L	<0.0079
Estroncio	Sr	mg/L	<0.0103
Fósforo	P	mg/L	<0.0137
Hierro	Fe	mg/L	<0.0058
Litio	Li	mg/L	<0.0098
Magnesio	Mg	mg/L	0.607
Manganeso	Mn	mg/L	<0.0070
Mercurio	Hg	mg/L	<0.0008
Molibdeno	Mo	mg/L	<0.0048
Niquel	Ni	mg/L	<0.0050
Plata	Ag	mg/L	<0.0093
Plomo	Pb	mg/L	<0.0047
Potasio	K	mg/L	<0.0100
Selenio	Se	mg/L	<0.0069
Silice	SiO ₂	mg/L	5.919
Sodio	Na	mg/L	1.180
Talio	Tl	mg/L	<0.0078
Titanio	Ti	mg/L	<0.0090
Vanadio	V	mg/L	<0.0075
Zinc	Zn	mg/L	<0.0091



T-343-D234-JULC

Anexos 7: Estudio de suelo

PROYECTO

"MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL
CASERIO SANTA APOLONIA, DISTRITO DE JULCAN, REGIÓN LA LIBERTAD-2017."

SOLICITANTE:

ALVARADO MENDOCILLA NATALY

CONSULTOR RESPONSABLE:

GEORUMI S.A.C. (20569161992)

UBICACIÓN:

REGION : ANCASH
PROVINCIA : JULCAN
DISTRITO : JULCAN
LUGAR : C.P. SANTA APOLONIA



Edwin Joel Arteaga Chavez
Ing. Civil - Consultor
Reg. C.I.P. N° 99457
Reg. Consultor G-9853

JULCAN, JUNIO - 2019

Tabla de contenido

1 GENERALIDADES	3
1.1 Del Proyecto A Construir	3
Nombre del proyecto	3
1.2 Situación actual del lugar donde se realizar el diseñar	4
1.3 Objetivos	4
1.3.1 Objetivo Principal	4
1.3.2 Objetivo Especifico	4
1.4 Ubicación del área en estudio	5
1.5 Cartografía Utilizada	6
1.6 Accesibilidad	6
2 Clima y vegetación	8
2.1 Fisiografía y Topografía	8
2.2 GEOLOGIA DEL AREA DE ESTUDIO	8
2.2.1 Geomorfología	8
2.2.2 Geología Regional	9
3 ASPECTOS SISMICOS – DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS PARA EL DISEÑO SISMO RESISTENTE	11
3.1 Sismología:	11
Efecto De Sismo	13
4 DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACION DE CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO	14
4.1 Investigación de campo	14
Ensayos de laboratorio	15
5 GEOTÉCNICA DEL TERRENO Y DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO	16

[Handwritten Signature]
 Ediluz Joel Arriaga Chelva
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P.N. 09487
 Reg. Profesional: 6066915

Introducción	16
Descripción del perfil estratigráfico	16
Características Resistentes del suelo	19
5.1.1 Calculo de La Capacidad Portante Del Terreno.....	19
5.1.2 Factores de esponjamiento estimados	22
6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	23
Conclusiones	23
Recomendaciones	24
7 ANEXOS.....	25



[Handwritten Signature]
 Edelm Joel Arteaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 REG. CIP N° 69457
 Reg. Demeter G-8883



1 GENERALIDADES

1.1 Del Proyecto A Construir

Nombre del proyecto

"MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA, DISTRITO DE JULCAN, REGIÓN LA LIBERTAD-2017."

Introducción

Como parte de la formación académica de los estudiantes de Ing. Civil en la universidad ULADECH, para culminar los ciclos de estudio se procede a realizar la un proyecto de tesis para optar el título de ingeniero civil. Por cuanto esta casa superior de estudios se acoplo al Reglamento de grados y títulos de la SUNEDU (Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria), donde en su Capítulo I de las normas generales en el artículo N° 4.6 refiere a que el grado académico es "... El reconocimiento a la formación educativa otorgado por una universidad...".

Que según la línea de investigación de la universidad ULADECH plantea que se realice la investigación en la zona rural para dotar un sistema de saneamiento (agua y desagüe).

En este caso el crear un trabajo con estas características merece un aporte multidisciplinario de distintas especialidades de la carrera de ingeniería civil y en este particular es el caso de un estudio de suelos. En tal motivo se ha procedido a realizar el presente estudio de mecánica de suelos para el proyecto denominado: "**MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA, DISTRITO DE JULCAN, REGIÓN LA LIBERTAD-2017.**" A fin de proporcionar los datos necesarios que sirvan para el diseño de la cimentación de dicha obra.


Edwin Joel Arteaga Chávez
Ing. Civil - Consultor
Reg. C.I.P. N° 99457
Reg. Saneamiento 6-0983

pág. 3

1.2 Situación actual del lugar donde se realizar el diseñar

Actualmente en el emplazamiento donde se realizó el diseño de abastecimiento de agua potable se encuentra en lugares pedregosos y accidentados. Por lo cual se deberá tener en cuenta esta condición para el estudio de suelos.

Finalmente el Equipo de mecánica de suelos se constituyó al lugar donde se realizará el proyecto de obra, para realizar la auscultación del suelo, con la excavación de 8 pozos calicatas distribuidas convenientemente como 1 en la captación, 4 en la línea de conducción, 1 en el reservorio, 1 en línea de aducción 1 en la red de distribución.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Principal

Proporcionar la información técnica necesaria sobre las propiedades físicas y mecánicas del subsuelo donde se desarrollará en **MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA, DISTRITO DE JULCAN, REGIÓN LA LIBERTAD-2017.**

1.3.2 Objetivo Especifico

Para alcanzar el objetivo principal, previamente se requiere lograr los siguientes objetivos específicos:

- Excavación de "calicatas" para determinar las características del suelo en el emplazamiento de las obras.
- Obtención de muestras de suelo en cada "calicata" excavada, respectivamente, para realizar los análisis físicos y químicos que determinen la clasificación del suelo según SUCS (sistema unificado de clasificación de suelos), así como el contenido de PH, sulfatos y sales totales.
- Realizar los ensayos básicos a las muestras de suelo extraídas para que proporcionen las características y restricciones del suelo necesario para desarrollar los diseños y la construcción de las estructuras de cimentación, estabilidad de las excavaciones, agresión


Edwin Joel Arteaga Chávez
Ing. Civil - Consultor
Reg. C.I.P. N° 99457
Reg. Consultor C-6853

química del suelo de cimentación al concreto, uso del material excavado y capacidad portante del suelo, etc.

- Determinar la agresividad del terreno hacia los materiales que se usarán en las obras, para recomendar las medidas de protección adecuadas según sea el caso. En el estudio se evaluará principalmente la agresión química de los suelos al concreto para definir el tipo de cemento a utilizar.
- Enmarcar el presente estudio en los requisitos técnicos establecidos en la Norma E.050: Suelos y Cimentaciones; del Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú.
- Determinar el perfil estratigráfico y las características físico – mecánicas del suelo, y establecer la capacidad de carga de soporte del suelo de fundación.

1.4 Ubicación del área en estudio

Departamento : La Libertad
 Provincia : Julcán
 Distrito : Julcán
 Lugar : C.P. Santa Apolonia

[Handwritten Signature]
 Edwin Joel Arteaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 RUC C.I.P. N° 99487
 Reg. Entulter 0-0666



Figura N°01: Mapa político del Perú



Figura N°02: Mapa político de Julcán

1.5 Cartografía Utilizada

- ✓ Mapa Fisico –Político del departamento de La libertad
- ✓ Carta del IGN a escala 1/100000.
- ✓ Geología del cuadrángulo de La libertad hoja.

1.6 Accesibilidad

Para llegar se debe seguir la siguiente secuencia de transporte vía terrestre en automóvil o camioneta rural como se detalla:

Partiendo de Lima ciudad Capital de la república del Perú se debe seguir por la carretera panamericana Norte hasta el kilómetro 502, en el cruce del Campamento San José, donde se deberá desviar hacia la derecha siguiendo la carretera de penetración a Cajamarca y se debe viajar por 83 Km. hasta llegar antes del distrito de Julcán.

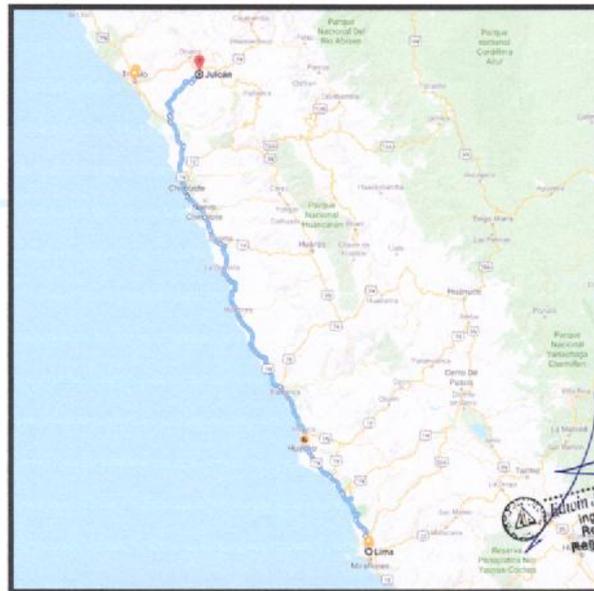


Figura N°03: Recorrido en vehículo automotor para llegar centro poblado Alto Perú

Para llegar al sector De proyecto

A si mismo se puede partir de la capital del distrito de Julcán al Centro poblado de Santa Apolonia siguiendo la carretera por un espacio de 25 minutos, hasta llegar al lugar de obra.



Figura N°04: Recorrido para llegar al lugar del proyecto

Handwritten signature
Ingeniero Joel Arteaga Chávez
Ing. Civil - Consultor
Reg. C.I.P. N° 99457
Reg. Consultor G-6883

2 Clima y vegetación

Debido a su ubicación en el trópico y la presencia de los Andes, la Zona andina en la que se ubica Cáceres del Perú presenta sus climas y vegetaciones.

Clima

La climatización del lugar del proyecto depende de las temporadas del transcurso del año como en los meses de enero a abril es tiempo de lluvias y clima nublado está en promedio 13 °C y los tiempos de los tiempos de calor la temperatura llegan hasta los 28.78°C.

Vegetación

El centro poblado mayormente vive de la agricultura y cultivan sus productos como: palta, maíz, tomate, ají, etc. Como también crían ganados para su comercio como vacunos, ovejas.

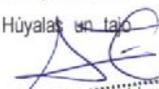
2.1 Fisiografía y Topografía

La geografía del centro poblado de Santa Apolonia por estar presenta una presenta una topografía ondulada, con pendientes variables. Básicamente la zona es con pendientes y de característica de los valles interandinos.

2.2 GEOLOGIA DEL AREA DE ESTUDIO

2.2.1 Geomorfología

El departamento de La libertad tiene una conformación geológica constituida mayormente por sedimentos del Mesozoico bastante plegados encima una cobertura volcánica Cenozoica ondulada a lo largo de la cordillera Negra, intruidos en el lado occidental por el Batolito de la costa y en la parte central por el Batolito de la cordillera Blanca. En las costa un delgado manto de material aluvial y eólico cubren extensas áreas y en el callejón de Húyalas un tajo blanquecino y materiales fluvioglaciares cubren otro tanto.


Edwin Joel Arteaga Chávez
Ing. Civil - Consultor
Reg. C.I.P. N° 94467
Reg. Consultor B-8888

pág. 8

El relieve en la zona de estudio presenta una topografía variada, reconociéndose sectores ondulados en ambas márgenes del río Lacramarca (Flancos del Valle) y superficies con suaves pendientes y onduladas.

2.2.2 Geología Regional

La cartografía Geológica regional elaborada por el INGEMMET indica la conformación geológica del sector que es como sigue:

Los sucesos geológicos ocurridos previamente a los depósitos piroclásticos del Volcánico Calipuy generaron zonas plegadas y falladas de secuencias sedimentarias pre existentes, además de generarse una serie de cadenas montañosas que fueron condicionando la fisiografía regional. La configuración regional de la geología conlleva a definir una amplia afinidad con los eventos volcánicos y tectónicos que sucedieron a nivel regional. Por lo que para el presente informe hacemos referencia las condiciones geológicas que favorecieron a la formación de los principales yacimientos mineros cercanos a la zona de estudio, tomando en consideración la roca caja que las contienen.

Grupo Chicama.-

Cossio en el año de 1964 reconoce a esta unidad en la hoja de Santiago de Chuco conformada principalmente por una sucesión de más de 1,000m de limolitas laminadas pizarrosas con algunos estratos fosilíferos y areniscas grises. Jacay en el año 1992 en base a características sedimentológicas contrastantes y por el contenido de fósiles descritos en el valle del río Chicama lo eleva a la categoría de grupo, dividiéndola en tres formaciones: Simbal, Punta Moreno y Sapotal. Esta última se encuentra aflorando en la parte norte de la zona de estudio y sirve como basamento a los depósitos piroclásticos del Calipuy. La edad asignada al Grupo Chicama es Titoniano (Jurásico superior).


Edelm Joel Arteaga Chávez
Ing. Civil - Consultor
Reg. C.I.P. N° 95457
Reg. Consultor C-6853

Formacion Huaylas.-

Cossio en 1964 define a la Formación Huaylas como una secuencia de conglomerados dispuestos en capas gruesas, constituidos por líticos redondeados de calizas y areniscas incluidos dentro de la matriz limosa. Estas secuencias conglomerádicas están intercaladas con delgados estratos de areniscas rojizas. El espesor estimado es de 400m. La Formación Huaylas aflora en pequeños tramos en la zona sin observarse la base, pero por referencia bibliográfica está en discordancia angular sobre las formaciones Carhuaz y Pariatambo, e infrayace en ligera discordancia al volcanismo cenozoico (Grupo Calipuy), por lo que se le asigna una edad que va desde el Cretácico superior al Paleógeno inferior

BATOLITO DE LA COSTA.

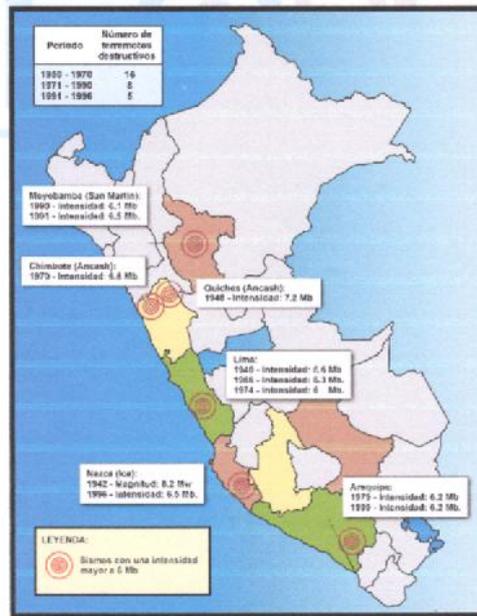
Las rocas intrusivas pertenecientes al Batolito de la Costa, afloran estrictamente en la parte oeste de la zona de estudio. Las cuales corresponden a tonalitas, sienogranitos y granodioritas emplazados entre 1 00 a 60 Ma. Estas rocas intruyen indistintamente a sedimentos Jurásicos y Cretácicos. En la parte oeste del mapa regional se observa que las rocas del Batolito de la Costa sirven como basamento a depósitos pertenecientes al Grupo Calipuy.


Edwin Joel Arteaga Chavez
Ing. Civil - Consultor
Reg. C.I.P. N° 99457
Reg. Contador C-6883

- Sismo del 04 de Abril de 1991, a las 11:30 p.m. (hora local), con una intensidad de VII MMI, a 30 Km. Al noroeste de la Ciudad de Moyobamba causando 40 muertos.
- Sismo del 23 de Junio del 2001, con intensidades máximas de VIII MM, sentido en las ciudades de Nazca, Ica, Arequipa y Tacna.
- Sismo del 15 de Agosto del 2007, con intensidades máximas de VII y VIII MM, sentido en las ciudades de Ica y Lima.

El análisis de los sismos registrados nos permite aseverar que los sismos más destructivos alcanzaron intensidades de VIII MM, los mismos que se caracterizaron por ser de tipo intermedios y profundos. La información histórica e instrumental no ha registrado sismos de tipo superficial en las inmediaciones del área de estudio. Considerando lo expuesto se recomienda tomar un sismo

Base de diseño de VIII MM y adoptar aceleraciones sísmicas entre 0.15g a 0.30g. Esta información servirá para la aplicación de criterios sismo resistente en el diseño.



Joel Arteaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 REG. C.I.P. N° 98457
 REG. Consultor C-0863

Figura N°05: Mapa de recurrencia Sismica en el territorio peruano

Efecto De Sismo

De acuerdo a los antecedentes de sismicidad del área de estudio, se recomienda utilizar los siguientes factores sismicos

Aceleración (a) = 0.15 a 0.20 m/s²

Factor de suelo (S) = 1.05

$$V = \frac{ZxUxCxSxP}{R}$$

Factor de zona (Z) = 0.45 g (zona 4)

Periodo predominante de vibración del suelo (Tp(S)) = 0.60

Factor de uso e importancia (U) = 1.10

Factor de Ampliación Sismica (C) → $C = 2.5 * \frac{Tp(s)}{T}$



JULCÁN	CALAMARCA	3	TODOS LOS DISTRITOS
	CARABAMBA		
	HUASO		
	JULCÁN		

Tabla N° 1
FACTORES DE ZONA "Z"

ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

Joel Arteaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 99457
 Reg. Genbuiter 6-6853

Figura N°06: Zonificación Sísmica del Perú-2016 en adelante.

4 DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACION DE CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO

4.1 Investigación de campo

La exploración de campo se efectuó con la ayuda de los planos respectivos de distribución general realizándose lo siguiente:

a) Calicatas

Con la finalidad de definir el perfil estratigráfico en la obra, se realizaron siete (07) pozos calicatas de 1.00 m. a 1.20 m. de profundidad en promedio conforme a la norma ASTM D-420, distribuidas convenientemente entre el centro poblado.

b) Muestreo Disturbado

Se tomaron muestras disturbadas de cada uno de los tipos de suelos encontrados, en cantidad suficiente como para realizar los ensayos de clasificación e identificación de suelos.

c) Muestreo No Disturbado

Se tomaron muestras no disturbadas del fondo de las calicatas para el cálculo de la densidad natural. El muestreo se realizó con el equipo de extracción natural de muestra no disturbada.

d) Registro de Excavaciones

Paralelamente al avance de las excavaciones de las calicatas, se realizó el registro de excavación via clasificación manual visual según ASTM D2488, descubriéndose las principales características de los suelos encontrados tales como: espesor, tipo de suelo arenosa gruesa dura.


Eduin Joel Arteaga Chávez
Ing. Civil - Consultor
Reg. CIP N° 99487
Reg. Consultor G-8888

pág. 14

e) Ensayos de laboratorio

Los ensayos de laboratorio realizados fueron conforme a las normas establecidas. Entre los cuales podemos mencionar los siguientes:

- Análisis Granulométrico. ASTM D 422
- Contenidos de Humedad. ASTM D 2216
- Límites de Consistencia. ASTM D 4318
- Clasificación de los suelos SUCS, ASTM D 2487
- Descripción visual de los suelos ASTM D 2487
- Capacidad portante del suelo

Se adjunta en el anexo los diferentes perfiles estratigráficos y descripciones del suelo de la calicata.

f) Niveles De Napa Freática

En los lugares donde se realizó los estudios y prospecciones respectivas, solo se evidencio la presencia del nivel freático a 0.90 m de excavación en la calicata N° 1 ubicado en la captación de Ladera.



Edmundo Joel Arteaga Chávez
Ing. Civil - Consultor
Reg. C.I.P. N° 99457
Reg. Consultor C-8853

5 GEOTÉCNICA DEL TERRENO Y DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO

Introducción

En esta oportunidad vamos a estudiar las clasificaciones de suelos; según el comportamiento de ellas tanto en insito, como también en el laboratorio de mecánica de suelos.

Una primera clasificación es la distinción entre suelos y rocas. Suele considerarse que los suelos están constituidos por partículas sueltas, mientras que en las rocas los granos están cementados o soldados. Sin embargo, esta separación no es tan clara: existen, por una parte, suelos con algún grado de cementación entre sus partículas y, por otro, rocas en las que la cementación es relativamente ligera.

Descripción del perfil estratigráfico

Durante los trabajos de campo en el área destinada a la construcción del parque se realizó la excavación de Ocho (08) calicatas distribuidas y espaciadas entre si convenientemente. Las calicatas fueron denominadas con el nombre de C-01, C-02, C-03, C-04, C-05, C-06, C-07, C-08. Llegando a determinarse las siguientes características generales expresadas según el agrupamiento por cada centro poblado según se expresan en los cuadros.

CALICATA	CLASIFICACION						
	Sucs	Aashto	Grava %	Arena %	Finos %	LL	IP
C-01	Estrato formado por un suelo arcilloso con plasticidad alta, el color que predomina es el amarillo ocre, el estrato resulta semicompacto al momento de cavar impidiendo el ingreso de herramientas como pico y barreta.						
	SP - SC	A-2-6 (0)	1.33	89.83	8.84	35.98	13.42
C-02	Estrato formado por un suelo arenoso con plasticidad ligera, el color que predomina es el amarillo ocre y la tonalidad esta definida por la cantidad de humedad.						
	GW	A-2-6 (0)	61.82	37.40	0.78	35.05	11.22
C-03	Estrato formado por un suelo arenoso con plasticidad ligera, el color que predomina es el amarillo ocre y la tonalidad esta definida por la cantidad de humedad.						
	GW	A-2-6 (0)	62.52	37.33	0.15	33.35	0.78
C-04	Estrato formado por un suelo limoso arenoso con poca plasticidad, el color que predomina es el marron claro y la tonalidad esta definida por la cantidad de humedad.						
	ML	A-4 (4)	3.61	39.65	56.74	23.48	5.85

Eduin Joel Arteaga Chavez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C. 085109457
 Reg. Consultor C-6853
 Cel.: 956049000

CALICATA	CLASIFICACION						
	Sucs	Aashto	Grava %	Arena %	Finos %	LL	IP
C-05	Estrato formado por un suelo limoso arenoso con poca plasticidad, el color que predomina es el marron claro y la tonalidad esta definida por la cantidad de humedad.						
	SM	A1 - b (0)	10.44	72.57	16.99	21.60	3.16
C-06	Estrato formado por un suelo arcilloso arenoso con poca o casi nada de plasticidad, el color que predomina es el marron claro y la tonalidad esta definida por la cantidad de humedad.						
	SM	A1 - b (0)	17.25	68.52	14.22	18.81	0.11
C-07	Estrato formado por un suelo arcilloso limoso con plasticidad baja, el color que predomina es el gris todo el estrato resulta duro al momento de cavar impidiendo el ingreso de herramientas como pico y barreta.						
	CL	A-4 (4)	1.33	7.51	91.16	25.10	24.30
C-08	Estrato formado por un suelo limo arenoso con plasticidad ligera, el color que predomina es el amarillo rojiso y la tonalidad esta definida por la cantidad de humedad.						
	ML	A-4 (4)	0.75	3.16	51.46	24.28	2.88

Donde se puede observar que el suelo que con mayor frecuencia predomina son las renales gruesos muy duros.

En general la estratigrafía está formada como sigue:

El Estrato Superficial.-

Formado íntegramente por un suelo superficial. Con presencia de raíces, tallos, bolsas plásticas y otros restos de basura (empaques plásticos y otros producidos por el ser humano) que fueron arrastrados por el AIRE, el espesor es variable que va desde los 0.05m hasta los 0.30m.

El Segundo Estrato.-

Este estrato tiene un espesor variable en cada una de las calicatas realizadas, tal como se puede observar el cuadro de resumen mostrado y está conformado por una arena gruesa muy compactada gradada formada por granos de arena media y con poca presencia de gravas de arista sub redondeada en los bordes. El color predominante siempre fue el beige y la tonalidad siempre la otorgo el contenido de humedad.

 Edvin Joel Arteaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 99437
 Reg. Benefic. C-1888

El estrato investigado tiene un espesor indeterminado dado que después de llegar a la profundidad de -1.20m respecto de la rasante hallada esta continua a mayor profundidad. A este estrato según el sistema de clasificación de suelos internacional "SUCS" le corresponde el símbolo "SP-SM" que describe a las arenas Limosas mal gradadas o que presenta gran cantidad de diámetros similares, mientras que según la clasificación AASHTO le corresponde una nomenclatura "A-1-b(0)" que hace referencia a las arenas de materiales granulares con partículas finas limosas. El color predominante es el beige y la tonalidad siempre estuvo relacionado con el contenido de humedad.


 Edurn Joel Arzaga Chávez
Ing. Civil - Consultor
Reg. C.I.P. N° 99457
Reg. Consultor C-6853

GEORUMI

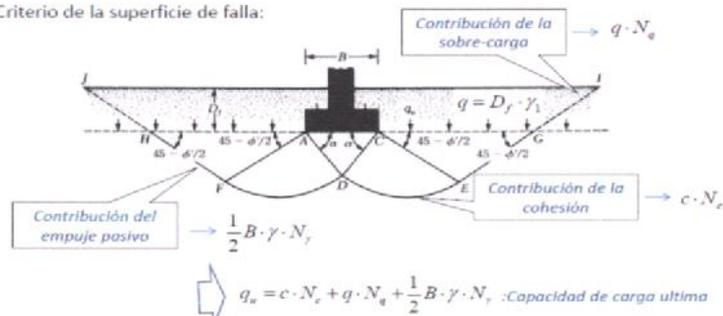
Características Resistentes del suelo

5.1.1 Cálculo de La Capacidad Portante Del Terreno

Por el método de la teoría de Terzaghi.

Esquema de análisis – Cimentación continua superficial

Criterio de la superficie de falla:



Para fallas de corte general...

En general, de acuerdo a la forma de la cimentación, la ecuación de capacidad portante es:

$q_{ub} = 1.0 \cdot c \cdot N_c + q \cdot N_q + 0.5 \cdot B \cdot \gamma \cdot N_\gamma$: cimentación corrida

$q_{ub} = 1.3 \cdot c \cdot N_c + q \cdot N_q + 0.4 \cdot B \cdot \gamma \cdot N_\gamma$: cimentación cuadrada

$q_{ub} = 1.3 \cdot c \cdot N_c + q \cdot N_q + 0.3 \cdot B \cdot \gamma \cdot N_\gamma$: cimentación circular

[Handwritten Signature]
 Edwin Joel Arteaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 99457
 Reg. Consultor G-8858

CALICATA N° 01 : C-01 (CAMARA DE CAPTACION)

$$Cr = (Y_{dnat} - Y_{dmin}) / (Y_{dmax} - Y_{dmin}) \times (Y_{dmax} / Y_{dnat}) \times 100$$

$$Y_{dnat} = 1.76 \text{ gr/cm}^3$$

$$Y_{dmin} = 1.50 \text{ gr/cm}^3$$

$$Y_{dmax} = 1.97 \text{ gr/cm}^3$$

$$Cr = 62.40 \%$$

$$E = 25 + 0.15 Cr$$

$$= 34.36$$

$$q_{ad} = 1/F.S. (g.Df.N'q + 0.5.g.B.N'y)$$

q_{ad} = Capacidad admisible de carga límite en Kg/cm².

g = Peso volumétrico del suelo en Kg/cm³.

Df = Profundidad de desplante de la cimentación en centímetros (mínimo).

B = Ancho de la zapata cuadrada, o dimensión menor de la zapata rectangular en centímetros (mínimo).

N'q = Coeficiente de capacidad de carga relativo a la sobrecarga, por corte local

N'y = Coeficiente de capacidad de carga relativo al peso volumétrico del suelo, por corte local

F.S = Factor de Seguridad

DATOS:

$$g = 1.76 \text{ gr/cm}^3$$

$$Df = 130 \text{ cm}$$

$$B = 60 \text{ cm}$$

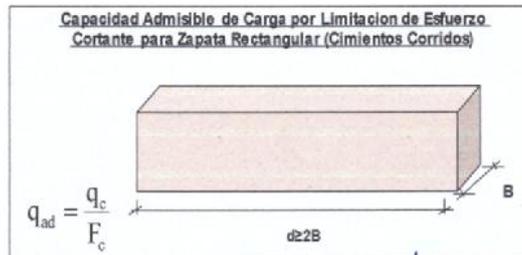
$$N'q = 11.28$$

$$N'y = 6.02$$

$$N'c = 23.44$$

$$c = 0.0018 \text{ kg/cm}^2$$

$$F.S = 3$$



$$q_{ad} = 1/F.S. (c.N'c + g.Df.N'q + 0.5.g.B.N'y)$$

$$q_{ad} = 0.982 \text{ kg/cm}^2$$

Eduin Joel Arteaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 99457
 Reg. Consultor G-6663

CALICATA N° 06 : C-06 (RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO)

$$Cr = (Ydnat - Ydmin) / (Ydmax - Ydmin) \times (Ydmax / Ydnat) \times 100$$

$$Ydnat = 1.72 \text{ gr/cm}^3$$

$$Ydmin = 1.33 \text{ gr/cm}^3$$

$$Ydmax = 2.20 \text{ gr/cm}^3$$

$$Cr = 57.26 \%$$

$$AE = 25 + 0.15 Cr$$

$$= 33.59$$

$$q_{ad} = 1/F.S (g.Df.N'q + 0.5.g.B.N'y)$$

q_{ad} = Capacidad admisible de carga limite en Kg/cm².

g = Peso volumétrico del suelo en Kg/cm³.

Df = Profundidad de desplante de la cimentación en centímetros (mínimo).

B = Ancho de la zapata cuadrada, o dimensión menor de la zapata rectangular en centímetros (mínimo).

N'q = Coeficiente de capacidad de carga relativo a la sobrecarga, por corte local

N'y = Coeficiente de capacidad de carga relativo al peso volumétrico del suelo, por corte local

F.S = Factor de Seguridad

DATOS:

$$g = 1.72 \text{ gr/cm}^3$$

$$Df = 130 \text{ cm}$$

$$B = 60 \text{ cm}$$

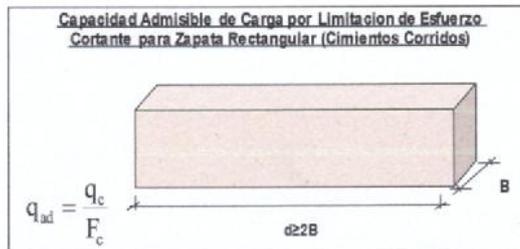
$$N'q = 17.23$$

$$N'y = 13.00$$

$$N'c = 22.94$$

$$c = 0.0018 \text{ kg/cm}^2$$

$$F.S = 3$$



$$q_{ad} = 1/F.S (c.N'c + g.Df.N'q + 0.5.g.B.N'y)$$

$$q_{ad} = 1.521 \text{ kg/cm}^2$$

AE
 Ingeniero Joel Arteaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 99457
 Reg. Consultor G-8883

5.1.2 Factores de esponjamiento estimados

Generalidades

Prácticamente todos los terrenos, al ser excavados para efectuar su explanación, sufren un cierto aumento de su volumen. Este incremento de volumen, expresado en porcentaje del volumen *in situ*, se llama *esponjamiento*. Si el material se emplea como relleno puede, en general, recuperar su volumen e incluso puede reducirse (volumen compactado). Para la cubicación del material de la excavación, se considera su volumen antes de ser excavado (en banco); en ningún caso debe ser tenido en cuenta el volumen transportado de las tierras, que es mayor debido precisamente al esponjamiento refiere.

En nuestro caso se han identificado distintos tipos de esponjamiento. Los cuales se mencionan a continuación.

	% de Esponjamiento
CALICATA 03	24.16 %
CALICATA 04	24.48 %
CALICATA 05	33.12 %
CALICATA 06	44.57 %

Esta condición tan elevada se debe a que la muestra tomada se halló en estado saturado por cuanto compacto y cuando se trabajó en el laboratorio la muestra de suelo se secó y la cantidad de vacíos se multiplico.


 Edwin Joel Arteaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 99467
 Reg. Geomensor C-8893

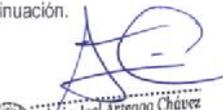
6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Basándose en los trabajos de campo y ensayos de laboratorio realizados, así como el análisis efectuado, se puede concluir lo siguiente:

- Que Se excavaron 08 (Ocho) Calicatas distribuidas a lo largo del diseño del proyecto.
- Que tras excavar las calicatas se pudo determinar un perfil estratigráfico típico en toda la auscultación formada por un estrato superficial contaminado en sus primeros 20 cm. Con restos vegetales en descomposición, musgo y Luego se halló un estrato contaminado compuesto por arena limosa compactada 0.50m continuamente hasta la profundidad de excavación de 1.20 m. Con una sola característica repetitiva o en común que es suelo arenoso limoso mal gradado (SP-SM), con distintas compacidades.
- Que el suelo durante la excavación de estas calicatas ha presentado mediana resistencia a la excavación con lampa y pico.
- Que se determinó la capacidad portante del suelo por el método de Terzaghi a la profundidad de -1.20m.
- La capacidad portante hallada en la zona de reservorio llego al valor de $Q_{ad} = 1.521 \text{ Kg/Cm}^2$.
- Que el porcentaje de esponjamiento del suelo analizado es superior al 44.57%.

Conclusión final: Tomando como referencia lo hallado en la auscultación de las calicatas y después de haber analizado la influencia que tendría el estrato más perjudicial que tan solo presenta una carga de trabajo de $Q_{ad} = 1.521 \text{ Kg/Cm}^2$. Se llegó a la conclusión que es suficiente para resistir el peso de un reservorio y su carga de trabajo con agua. Siempre y cuando se sigan las recomendaciones dadas a continuación.


Edwin Joel Arteaga Chávez
Ing. Civil - Consultor
Reg. C.I.P. N° 99457
Reg. Consultor G-8883

Recomendaciones

- Se recomienda eliminar todo tipo de suelo contaminado superficial hasta llegar como mínimo al estrato limpio que libre de materia orgánica que se halla en promedio a 0.30m. respecto de la rasante. (considere fondo de canal o acequia existente).
- Se recomienda Al ingeniero proyectista usar la capacidad portante con menor valor aritmético es **decir $Q_{ad} = 1.521 \text{ Kg/Cm}^2$** . Para realizar los cálculos en los diseños de las estructuras.
- Se recomienda Al ingeniero proyectista consultar con los valores de capacidad de carga para las distintas profundidades halladas que se anexan en este presente informe con la intención de que tenga una mayor perspectiva de diseño estructural.
- Se recomienda un mayor análisis del costo unitario de la partida de movimiento de tierras pues el suelo presenta un factor de esponjamiento después de la excavación con valor inferior a 45% en promedio.
- Se recomienda colocar una cama de arena sin gravas o un suelo seleccionado sin gravas para evitar que la tuberías se dañen.
- Finalmente se acompaña perfiles del suelo, y vistas fotográficas de ensayos de campo que amplía el presente informe de verificación del suelo para fines exclusivos para el proyecto.


Edmundo Joel Arteaga Chávez
Ing. Civil - Consultor
Reg. C. I. P. M. 99417
Reg. Consultor G-0803

7 ANEXOS



Foto N° 01.- En la toma se aprecia una vista panorámica del lugar donde se excavo la Calicata C-01

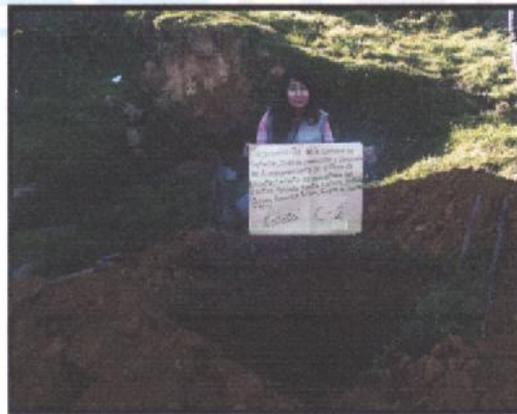


Foto N° 02.- En la toma se aprecia una vista panorámica del lugar donde se excavo la Calicata C-02

Joel Arteaga Chavez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 99457
 Reg. Geomonitor G-8883



Foto N° 03.- En la toma se aprecia una vista panorámica del lugar donde se excavo la Calicata C-03



Foto N° 04.- En la toma se aprecia la excavación de la calicata C-04.


Edwin Joel Arteaga Chávez
Ing. Civil - Consultor
Reg. C.I.P. N° 99457
Reg. Consultor G-8853



Foto N° 05.- En la toma se aprecia la excavación de la calicata C-05




Edwin Joel Arteaga Chávez
Ing. Civil - Consultor
Reg. C.I.P. N° 99457
Reg. Consultor C-6883

Foto N° 06.- En la toma se aprecia la excavación de la calicata C-06.



Foto N° 07.- En la toma se aprecia la excavación de la calicata C-07



Foto N° 08.- En la toma se aprecia la excavación de la calicata C-08


 Eidein Joel Arteaga Chavez
Ing. Civil - Consultor
Reg. C.I.P. N° 69457
Reg. Consultor C-6853

7.0 ANEXOS

7.2 ESTRATIGRAFIA



Handwritten signature
Ing. Joel Arteaga Chávez
Reg. C.I.P. N° 99457
Reg. Consultor Q-8663

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA, JULCAN - LA LIBERTAD

UBICACIÓN : CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA - JULCAN - LA LIBERTAD

LOCALIZACIÓN : SEGÚN COORDENADA UTM, 17L, 9199061N, 782684 E

CALCATA : C-01 (CAMARA DE CAPTACION)

MUESTRA : M-01

SOLICITA : ALVARADO MENDOZILLA NATALY

FECHA : JUNIO DEL 2019

SAPA FREÁTICA : SI PRESENTA

ESPESOR DE ESTRATO : 0.95 m

PROFUNDIDAD DE CALCATA : 1.20 m.

REGISTRO DE SONDAJE

Profundidad total (metros)	Espeor de Estrato (metros)	Tipo de excavación	Tipo de extracción	Muestras obtenidas	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCS)	CLASIFICACIÓN (AASHTO)	HUMEDAD (w%)	L.L. (w%)	I.P. (w%)
0.00 - 0.10	0.10				Obs-01	SUELO CONTAMINADO Estrato formado por suelo de cultivo con presencia de raíces, tallos de pasto y restos orgánicos.					
0.10 - 0.25	0.15										
0.25 - 0.40	0.15										
0.40 - 0.55	0.15										
0.55 - 0.70	0.15										
0.70 - 0.85	0.15										
0.85 - 0.95	0.10				MI.ab-01	ARENA MAL GRADUADA CON ARCILLA Estrato formado por un suelo arenoso con plasticidad alta, el color que predomina es el amarillo seco, el estrato presenta nivel freático de 90 cm. La totalidad es defrita por la cantidad de humedad que presenta. 1.33 % de Grava 89.93 % de arena de grano intermedio 8.94 % de finos no plásticos NF = 0.90 cm	SP - SC A-2-6 (0)	21.15	35.98	13.42	
0.95 - 1.10	0.15										
1.10 - 1.20	0.10										

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA, DISTRITO JULCAN, PROVINCIA JULCAN, REGION LA LIBERTAD-2017

UBICACION : CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA - JULCAN - LA LIBERTAD

LOCALIZACION : SEGUN COORDENADA UTM, 17L 91 06033 N, 78191 5 E

CALICATA : C-02 (LINEA DE CONDUCCION)

MUESTRA : M-01

SOLICITA : ALVARADO MENDOCELLA NATALY

FECHA : JUNIO DEL 2019

NAPA FREATICA : NO PRESENTA

ESPESOR DE ESTRATO : 1.00 m

PROFUNDIDAD DE CALICATA : -4.20 m

REGISTRO DE SONDAJE

Profundidad total (metros)	Espesor de Estrato (metros)	Tipo de excavación	Tipo de extracción	Muestras obtenidas	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCS)	CLASIFICACIÓN (AGSIMITO)	HUMEDAD (w%)	L.L. (w%)	I.P. (w%)
1.20	0.10	C	MUESTRA A CIELO ABIERTO	Ob-01		SUELO CONTAMINADO Estrato formado por suelo de cultivo, también con presencia de raíces, tallos de pasto y restos orgánicos.					
	0.20					A					
	0.40	L									
	0.50	I									
	0.60	C									
	0.70	A		MLab-01		GRAVAS BIEN GRADUADAS Estrato formado por un suelo arenoso con plasticidad ligera, el color que predomina es el amarillo ocre y la texturalidad esta definida por la cantidad de humedad.					
	0.80	T									
	0.90	A									
	1.00					Del análisis del laboratorio: 61.82 % de Gravas 37.40 % de arena de grano uniforme 0.78 % de finos no plásticos	GW	A-2.4 (0)	21.95	35.65	11.22
	1.10										
	1.20										



Edwin Jodi Arteaga Chavez
 Ing. Civil - Conautor
 Reg. C.I.P. N° 99487
 Reg. Consultor 8-0888

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO PUEBLO SANTA APOLONIA, DISTRITO JULCAN, PROVINCIA JULCAN, REGION LA LIBERTAD-2017

UBICACION : CENTRO PUEBLO SANTA APOLONIA - JULCAN - LA LIBERTAD

LOCALIZACION : SEGUN COORDENADA UTM, 17E, 9107996 N, 781146 E

CALICATA : C-09 (LINEA DE CONDUCCION)

MUESTRA : M-01

SOLICITA : ALVARADO MENDOCELLA NATALY

FECHA : JUNIO DEL 2019

NAPA FREATICA : NO PRESENTA

ESPESOR DE ESTRATO : 0.90 m

PROFUNDIDAD DE CALICATA : -1.20 m

REGISTRO DE SONDAJE

Profundidad total (metros)	Espesor de Estrato (metros)	Tipos de excavación	Tipos de extracción	Muestras obtenidas	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCS)	CLASIFICACIÓN (AASHUTO)	HUMEDAD (w%)	L.L. (w%)	I.P. (w%)
1.20	0.10	##			Obe-01	SUELO CONTAMINADO Estado formado por limos arcillosos en descomposición, también junto con raíces y restos orgánicos con mal olor por presencia de humedad.					
	0.20										
	0.30										
	0.40										
	0.50										
	0.60										
	0.70										
	0.90										
	1.00										
	1.10										
	1.20										
					ML-01	GRAYAS BIEN GRADUADAS Estado formado por un suelo arenoso con plasticidad ligera, el color que predomina es el amarillo claro y la textura es definida por la cantidad de humedad. Del análisis del laboratorio: 62.52 % de arena 37.33 % de arena de grano uniforme 0.15 % de finos no plásticos	GW	A-2-6 (U)	20.82	33.35	0.78



Edwin Joel Arteaga Chávez
 Ing. Civil - Caranca
 Reg. C.I.P. Nº 95457
 Neg. Consultor 8-8958

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACION, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERBURO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA, DISTRITO JULCAN, PROVINCIA JULCAN, REGION LA LIBERTAD-2017

UBICACIÓN : CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA - JULCAN - LA LIBERTAD

LOCALIZACIÓN : SEGÚN COORDENADA UTM, 17L: 91 09091N, 782684 E

CALICATA : C-01 (LÍNEA DE CONDUCCIÓN)

MUESTRA : M-01

SOLICITA : ALVARADO MENDOCILLA NATALY

FECHA : JUNIO DEL 2019

NAPA FREÁTICA : SI PRESENTA

ESPESOR DE ESTRATO : 0.90 m

PROFUNDIDAD DE CALICATA : -1.20 m

REGISTRO DE SONDAJE

Profundidad total (metros)	Espesor de Estrato (metros)	Tipo de excavación	Tipo de extracción	Muestras obtenidas	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCS)	CLASIFICACIÓN (CASHTO)	HUMEDAD (w%)	L.L. (w%)	I.P. (w%)
1.20	0.10					SUELO CONTAMINADO Estrato formado por limos amarillos en descomposición, también patio con raíces y restos orgánicos con mal olor por presencia de humedad, esta capa que impide el flujo de herramientas como pico y barreta					
	0.30										
	0.40										
	0.50										
	0.60										
	0.80										
	0.90										
	1.00										
	1.10										
	1.20										
		MUESTRA A CIELO ABIERTO				LIMOS ARENOSOS Estrato formado por un suelo limoso arenoso con poca plasticidad, el color que predomina es el marrón claro y la textural esta definida por la cantidad de humedad. Del análisis del laboratorio : 3.61 % de arena 39.65 % de arena de grano uniforme 56.74 % de finos no plásticos	ML	A-1 (4)	9.31	23.48	5.68



Edith Joel Arteaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C (P.N° 04457)
 Reg. Consultor 0-6853

PROYECTO: "MEDICAMENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINGA DE CONDUCCION Y RESERVORO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA, DISTRITO JULCAN, PROVINCIA JULCAN, REGION LA LIBERTAD-2017"

UBICACION: CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA - JULCAN - LA LIBERTAD

LOCALIZACION: SEGUN COORDENADA UTM, UTM, 9106332 N, 780221 E

CALICATA: C-05 (LINGA DE CONDUCCION)

MUESTRA: M-01

SOLICITA: ALVARADO MENDOCELA NATALY

FECHA: JUNIO DEL 2019

NAPA FREATICA: NO PRESENTA

ESPESOR DE ESTRATO: 1.00 m

PROFUNDIDAD DE CALICATA: -1.20 m

REGISTRO DE SONDAJE

Profundidad total (metros)	Exposor de Estrato (metros)	Tipo de excavación	Tipo de estratificación	Muestras obtenidas	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCS)	CLASIFICACIÓN (GABRITO)	HUMEDAD (%)	L.L. (%)	LP. (%)
0.20	0.20				Cbs-01	SUELO CONTAMINADO Estrato formado por limos arcillosos en descomposición de color beige claro, también junto con raíces y restos orgánicos, con mal olor por presencia de humedad, capa dura que impide el paso de herramientas como picos y barretas					
0.40	0.40										
0.60	0.60										
0.80	0.80										
1.00	1.00										
1.20	1.20										
1.40	1.40										
1.60	1.60										
1.80	1.80										
2.00	2.00										
2.20	2.20										
2.40	2.40										
2.60	2.60										
2.80	2.80										
3.00	3.00										
3.20	3.20										
3.40	3.40										
3.60	3.60										
3.80	3.80										
4.00	4.00										
4.20	4.20										
4.40	4.40										
4.60	4.60										
4.80	4.80										
5.00	5.00										
5.20	5.20										
5.40	5.40										
5.60	5.60										
5.80	5.80										
6.00	6.00										
6.20	6.20										
6.40	6.40										
6.60	6.60										
6.80	6.80										
7.00	7.00										
7.20	7.20										
7.40	7.40										
7.60	7.60										
7.80	7.80										
8.00	8.00										
8.20	8.20										
8.40	8.40										
8.60	8.60										
8.80	8.80										
9.00	9.00										
9.20	9.20										
9.40	9.40										
9.60	9.60										
9.80	9.80										
10.00	10.00										

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA, DISTRITO JULCAN, PROVINCIA JULCAN, REGION LA LIBERTAD-2017

UBICACION : CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA - JULCAN - LA LIBERTAD

LOCALIZACION : SEGÚN COORDENADA UTM, 17L 9106081 N ; 780349 E

CALICATA : C-06 (RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO)

MUESTRA : M-01

SOLICITA : ALVARADO BENDOCILLA NATALY

FECHA : JUNIO DEL 2019

NAPA FREÁTICA : SI PRESENTA

ESPESOR DE ESTRATO : 1.00 m

PROFUNDIDAD DE CALICATA : -1.20 m

REGISTRO DE SONDAJE

Profundidad total (metros)	Espesor de Estrato (metros)	Tipo de excavación	Tipo de excavación	Muestras obtenidas	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCS)	CLASIFICACIÓN (ASHMTO)	HUMEDAD (w%)	L.L. (w%)	I.P. (w%)
1.20	0.10				Ob-01	SUELO CONTAMINADO Estrato formado por finos arcillosos en descomposición de color beige claro, también junto con raíces y restos orgánicos con mal olor por presencia de humedad, agua dura que impide el uso de herramientas como pico y barreta					
	0.20	C									
	0.30	A									
	0.40	L									
	0.50	I									
	0.60	C	MUESTRA A CIELO ABIERTO			ARCILLA ARENOSA Estrato formado por un suelo arcilloso arenoso con poca o casi nada de plasticidad, el color que predomina es el marrón claro y la totalidad está definida por la cantidad de humedad. Del análisis del laboratorio: 17.25 % de arena 68.52 % de arena de grano uniforme 14.22 % de finos no plásticos	SM	AI - R (0)	7.11	18.81	0.11
	0.70	A		M(Lab-0)							
	0.80	T									
	0.90	A									
	1.00										
	1.10										
	1.20										



Joel Arteaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.A. N° 99857
 Reg. Geomét. G-8853

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA, DISTRITO JULCAN, PROVINCIA JULCAN, REGION LA LIBERTAD-2017*

UBICACION : CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA - JULCAN - LA LIBERTAD

LOCALIZACION : SEGUN COORDENADA UTM, 17L: 9106004N; 780866 E

CALICATA : C-07 (LINEA DE ADUCCION)

MUESTRA : M-01

SOLICITA : ALVARADO MENDOCILLA NATALY

FECHA : JUNIO DEL 2019

NAPA FREATICA : NO PRESENTA

ESPOSOR DE ESTRATO : 0.95 m

PROFUNDIDAD DE CALICATA : 1.2 m.

REGISTRO DE SONDAJE

Profundidad total (metros)	Espesor de Estrato (metros)	Tipo de excavación	Tipo de extracción	Muestras obtenidas	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (UCS)	CLASIFICACIÓN (AASHTO)	HUMEDAD (w%)	L.L. (w%)	LP. (w%)
1.20	0.10	C	CIELO ABIERTO		Ob-01	SUELO CONTAMINADO Estrato formado por arena limosa con mal olor en estado de descomposición, también pasto y restos orgánicos, capa del suelo clara que impide el ingreso con facilidad de herramientas tales como pico y barreta					
	0.25										
	0.30	A									
	0.40	L									
	0.45	I									
	0.50	C									
	0.55	A									
	0.60	T									
	0.65	A									
	0.70										
	0.75										
	0.80										
	0.85										
	0.90										
	0.95				MLab-01	ARCILLA LIMOSA Estrato formado por un suelo arcilloso limoso con plasticidad baja, el color que predomina en el giro todo el estrato resulta claro al momento de caer impidiendo el ingreso de herramientas como pico y barreta. Del análisis del laboratorio: 1.35 % de arena 7.51 % de arena de grano uniforme 91.16 % de finos no plásticos	CL	A-1 (0)	21.15	25.10	24.30



Edwin Joel Arteaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. CIPM° 99457
 Reg. Consultor C-6853

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA, DISTRITO JULCAN, PROVINCIA JULCAN, REGION LA LIBERTAD-2017

UBICACIÓN: CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA - JULCAN - LA LIBERTAD

LOCALIZACIÓN: SEGUN COORDENADA UTM, ITL: 9106432N; 781580 E

CALICATA: C-08 (RÍO DE DISTRIBUCIÓN)

MUESTRA: M-01

SOLICITA: ALVARADO MENDOZILLA NATALY

FECHA: JUNIO DEL 2019

NAPA FREÁTICA: NO PRESENTA

ESPESOR DE ESTRATO: 1.00 m

PROFUNDIDAD DE CALICATA: -1.20 m

REGISTRO DE SONDAJE

Profundidad total (metros)	Espesor de Estrato (metros)	Tipo de excavación	Tipo de extracción	Muestra obtenidas	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCS)	CLASIFICACIÓN (ASHMTO)	HUMEDAD (w%)	L.L. (w%)	I.P. (w%)
0.10	0.10				Obs-01	SUELO CONTAMINADO Estrato formado por limo con arena, bastante pasta y restos orgánicos con mal olor por presencia de humedad					
0.20	0.20										
0.30	0.30										
0.40	0.40										
0.50	0.50										
0.60	0.60										
0.70	0.70										
0.80	0.80										
0.90	0.90										
1.00	1.00										
1.10	1.10										
1.20	1.20										
		MUESTRA A CIELO ABIERTO			MLab-01	LIMOS ARENOSOS Estrato formado por un suelo limo arenoso con plasticidad ligera, el color que predomina es el amarillo rojizo y la localidad es definida por la cantidad de humedad. Del análisis del laboratorio: 3.81 % de arena 44.73 % de arena de grano uniforme 51.46 % de finos no plásticos	ML	A-1(4)	12.67	34.28	3.88



Eduin Joel Arteaga Chávez
 Ing Civil - Consultor
 Reg. CIP N° 60467
 Reg. Consultor B-0853

7.0 ANEXOS

7.3 ANALISIS
GRANULOMETRICO



Edwin Joel Arteaga Chávez
Ing. Civil - Consultor
Reg. C.I.P.M. N° 99457
Reg. Consultor C-6653



PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ADASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA, DISTRITO JULCAN, PROVINCIA JULCAN, REGION LA LIBERTAD-2017

UBICACION : CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA - JULCAN - LA LIBERTAD

LOCALIZACION : SEGUN COORDENADA UTM, 17L: 9109061N; 782684 E

CALICATA : C-01 (CAMARA DE CAPTACION)

MUESTRA : M-01 **NAPA FREATICA** : SI PRESENTA

SOLICITA : ALVARADO MENDOCILLA NATALY **ESPESOR DE ESTRATO** : 0.95 m

FECHA : JUNIO DEL 2019 **PROFUNDIDAD DE CALICATA** : -1.20 m.

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

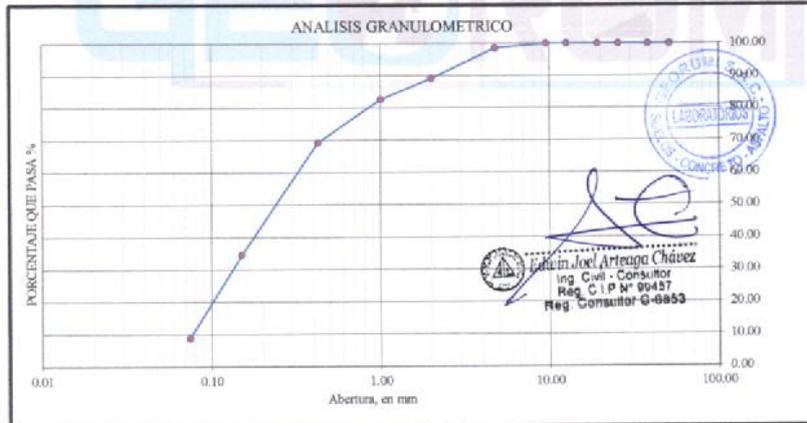
1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Mallas	Abertura (mm)	Peso retenido [gr]	% RETENIDO	% Retenido Aramada	% pasa
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.750	10.34	1.33	1.33	98.67
N° 10	2.000	72.67	9.36	10.69	89.31
N° 20	1.000	51.61	6.65	17.33	82.67
N° 40	0.425	103.30	13.30	30.64	69.36
N° 100	0.150	289.04	34.64	65.28	34.72
N° 200	0.074	200.99	25.88	91.16	8.84
< N° 200	—	68.63	8.84	100.00	0.00

DATOS DEL ANALISIS GRANULOMETRICO	
PESO DE LA MUESTRA ENSAYADA	
Peso Inicial [gr]	776.58
Peso Soco Lavado [gr]	707.95
Pérdida por lavado [gr]	68.63

PARAMETROS DE GRANULOMETRIA	
Grava (%) =	1.331
Arena (%) =	89.531
Fines (%) =	8.837

DIAMETROS DE CONTROL GRANULAR	
CU =	4.156
CC =	0.584
IP =	13.42

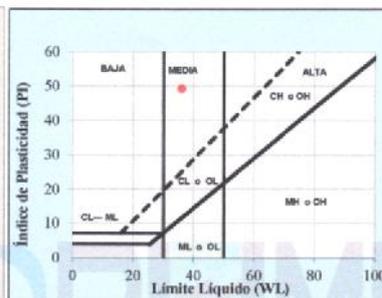


$D_{10} = 0.077$ $CU = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 4.16$ $CC = \frac{(D_{60})^2}{(D_{10} \times D_{60})} = 0.58$
 $D_{30} = 0.120$
 $D_{60} = 0.320$

SISTEMA	CLASIFICACION	DESCRIPCION
SUCS	SP - SC	Arena mal graduada con presencia de arcillas
AASHTO	A-2-6 (I)	Material granular con partículas finas arcillosas.

2. LIMITES DE CONSISTENCIA DE ATTERGBER (ASTM - D4318)

PROCEDIMIENTO	LIMITE LIQUIDO				PLASTICO	CONSISTENCIA
	Tara N° 01	Tara N° 02	Tara N° 03	Tara N° 04		
1. No de Golpes	7	18	21	30	Tara N° 01	L.L. = 35.98
2. Peso Tara, [gr]	27.24	27.23	27.62	27.28	27.52	
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	84.09	127.99	82.21	104.94	35.02	I.P. = 49.40
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	65.44	102.41	72.41	83.07	32.54	
5. Peso Agua, [gr]	18.65	25.58	9.80	21.87	2.48	IP = 13.42
6. Peso Suelo Seco, [gr]	38.20	75.18	44.79	55.79	5.02	
7. Contenido de Humedad, [%]	48.822	34.025	21.880	39.201	49.402	
VALOR HALLADO	35.98				49.402	



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1	Tara No 2	Tara No 3	
1. Peso Tara, [gr]	27.260	28.700	27.570	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	134.77	108.99	130.00	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	116.10	94.99	112.00	
4. Peso Agua, [gr]	18.67	14.00	18.00	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	88.84	66.29	84.43	PROMEDIO
6. Contenido de Humedad, [%]	21.015	21.119	21.319	21.151



Edwin Joel Arteaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 89457
 Reg. Consultor D-8653

PROYECTO : ASESORAMIENTO DE LA CONSTRUCCIÓN DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA, DISTRITO JULCAN, PROVINCIA JULCAN, REGION LA LIBERTAD-2017

UBICACION : CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA - JULCAN - LA LIBERTAD

LOCALIZACION : SEGÚN COORDENADA UTM, 17L 9108633 N; 781915 E

CALICATA : C-02 (LINEA DE CONDUCCION)

MUESTRA : M-01 **NAPA FREATICA** : NO PRESENTA

SOLICITA : ALVARADO MENDOCILLA NATALY **ESPESOR DE ESTRATO** : 1.00 m

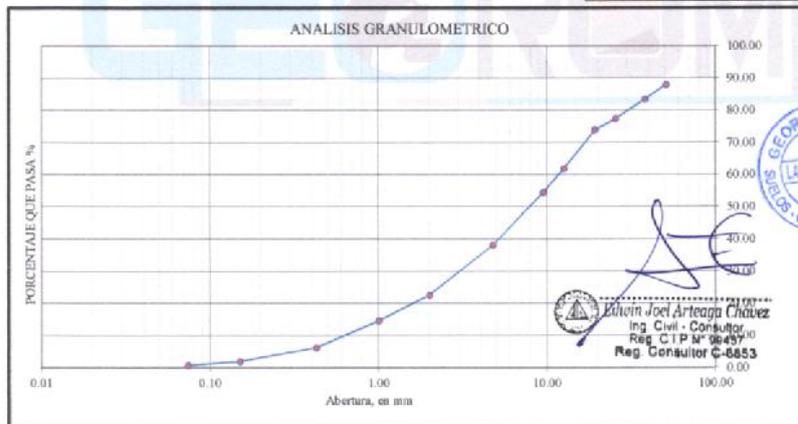
FECHA : JUNIO DEL 2019 **PROFUNDIDAD DE CALICATA** : -1.20 m.

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Mallas	Abertura (mm)	Peso retenido (grs)	% RETENIDO	% Retenido Acumulado	% pasa
2"	50.800	167.30	11.97	11.97	88.03
1 1/2"	38.100	62.11	4.44	16.41	83.59
1"	25.400	87.46	6.26	22.67	77.33
3/4"	19.050	47.32	3.38	26.05	73.95
1/2"	12.500	168.73	12.07	38.12	61.88
3/8"	9.500	102.36	7.32	45.44	54.56
Nº 4	4.750	229.03	16.38	61.82	38.18
Nº 10	2.000	216.74	15.50	77.33	22.67
Nº 20	1.000	111.59	7.98	85.31	14.69
Nº 40	0.425	118.08	8.45	93.76	6.24
Nº 100	0.150	38.73	4.20	97.96	2.04
Nº 200	0.074	17.71	1.27	99.22	0.78
< Nº 200	—	10.84	0.78	100.00	0.00

DATOS DEL ANALISIS GRANULOMETRICO	
PESO DE LA MUESTRA ENSAYADA	
Peso Inicial, [gr]	1,398.00
Peso Soco Lavado, [gr]	1,387.16
Pérdida por lavado, [gr]	10.84
PARAMETROS DE GRANULOMETRIA	
Grava (%) =	61.825
Arma (%) =	37.400
Finos (%) =	0.775
DIAMETROS DE CONTROL GRANULAR	
CU =	16.190
CC =	1.401
IP =	11.22

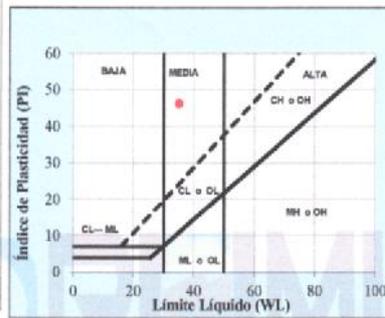


$D_{10} = 0.630$ $CU = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 16.19$ $CC = \frac{(D_{60})^2}{(D_{10} \times D_{60})} = 1.40$
 $D_{30} = 3.000$
 $D_{60} = 10.200$

SISTEMA	CLASIFICACION	DESCRIPCION
SUCS	GW	Gravas bien graduadas con presencia de arena.
AASHTO	A-2-6 (0)	Materiales granulares con partículas finas arcillosas.

2. LIMITES DE CONSISTENCIA DE ATTERBER (ASTM - D4318)

PROCEDIMIENTO	LIMITE LIQUIDO				PLASTICO Tara N° 01	CONSISTENCIA
	Tara N° 01	Tara N° 02	Tara N° 03	Tara N° 04		
1. No de Golpes	7	18	21	30	27.09	LL = 35.05
2. Peso Tara, [gr]	27.29	27.23	27.62	27.28	31.80	
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	84.09	127.99	83.00	104.99	30.31	LP = 46.27
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	65.44	102.38	72.41	85.45	1.49	
5. Peso Agua, [gr]	18.65	25.61	10.59	19.54	3.22	IP = 11.22
6. Peso Suelo Seco, [gr]	38.15	75.15	44.79	58.17	46.273	
7. Contenido de Humedad, [%]	48.886	34.079	23.644	33.591	VALOR HALLADO	35.05



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1	Tara No 2	Tara No 3	PROMEDIO
1. Peso Tara, [gr]	27.390	27.720	27.510	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	130.53	139.08	157.49	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	129.16	117.69	134.85	
4. Peso Agua, [gr]	21.37	21.39	22.64	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	101.77	89.97	107.34	
6. Contenido de Humedad, [%]	20.998	23.775	21.092	



Edwin Joel Arteaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 99457
 Reg. Consultor C-8853

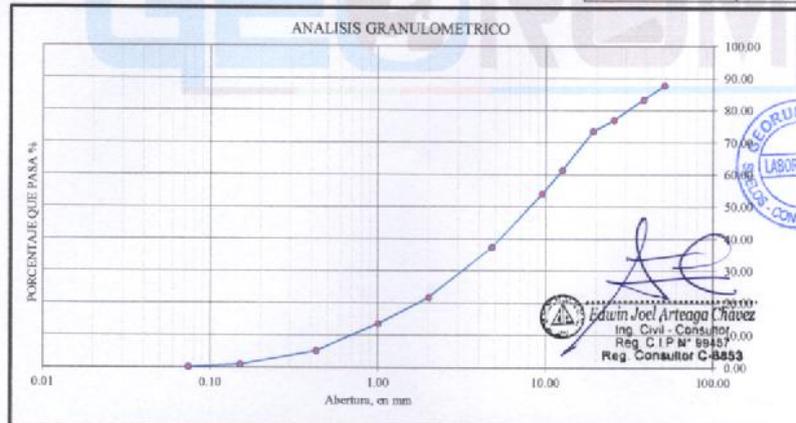
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA, DISTRITO JULCAN, PROVINCIA JULCAN, REGION LA LIBERTAD-2017
UBICACIÓN : CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA - JULCAN - LA LIBERTAD
LOCALIZACION : SEGÚN COORDENADA UTM, 17L: 9107996 N, 781100 E
CALICATA : C-03 (LINEA DE CONDUCCION)
MUESTRA : M-01 **NAPA FREATICA** : NO PRESENTA
SOLICITA : ALVARADO MENDOCILLA NATALY **ESPESOR DE ESTRATO** : 0.90 m
FECHA : JUNIO DEL 2019 **PROFUNDIDAD DE CALICATA** : -1.20 m.

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

I. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% RETENIDO	% Retenido Acumulado	% pasa
2"	50.800	142.20	12.10	12.10	87.90
1 1/2"	38.100	52.80	4.49	16.60	83.40
1"	25.400	74.30	6.32	22.92	77.08
3/4"	19.050	40.20	3.42	26.34	73.66
1/2"	12.500	143.40	12.20	38.54	61.46
3/8"	9.500	87.00	7.40	45.95	54.05
Nº 4	4.750	194.70	16.57	62.52	37.48
Nº 10	2.000	184.20	15.68	78.20	21.80
Nº 20	1.000	94.90	8.08	86.27	13.73
Nº 40	0.425	100.40	8.54	94.82	5.18
Nº 100	0.150	49.10	4.18	99.00	1.00
Nº 200	0.074	10.00	0.85	99.85	0.15
< Nº 200	---	1.80	0.15	100	0.00

DATOS DEL ANALISIS GRANULOMETRICO	
PESO DE LA MUESTRA ENSAYADA	
Peso Inicial [gr]	1.175.00
Peso Soco Lavado [gr]	1.173.20
Perdida por lavado [gr]	1.80
PARAMETROS DE GRANULOMETRIA	
Grava (%) =	62.519
Arena (%) =	37.328
Finos (%) =	0.153
PARAMETROS DE CONTROL GRANULAR	
CU =	14.714
CC =	1.333
IP =	0.78

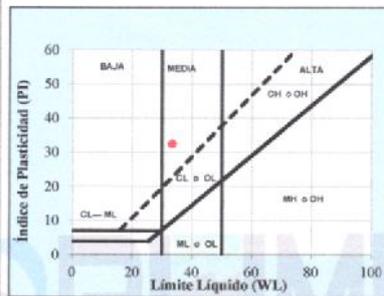


$D_{10} = 0.700$ $CU = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 14.71$ $CC = \frac{(D_{60})^2}{(D_{10} \times D_{60})} = 1.33$
 $D_{30} = 3.100$
 $D_{90} = 10.300$

SISTEMA	CLASIFICACION	DESCRIPCION
SUCS	GW	Gravas bien graduadas con presencia de arena.
AASHTO	A-2-6 (0)	Materiales granulares con partículas finas arcillosas.

2. LIMITES DE CONSISTENCIA DE ATTERGBER (ASTM - D4318)

PROCEDIMIENTO	LIMITE LIQUIDO				PLASTICO	CONSISTENCIA
	Tara N° 01	Tara N° 02	Tara N° 03	Tara N° 04		
1. No de Golpes	8	19	22	31	Tara N° 01	LL = 33.35
2. Peso Tara, [gr]	28.49	29.88	27.86	26.62	30.62	
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	83.45	126.53	81.63	109.48	41.53	LP = 32.56
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	66.78	102.72	71.45	81.82	38.85	
5. Peso Agua, [gr]	16.67	23.81	10.18	18.66	2.68	IP = 0.78
6. Peso Suelo Seco, [gr]	38.29	72.84	43.59	55.20	8.23	
7. Contenido de Humedad, [%]	43.536	32.688	23.354	33.804	32.564	
VALOR HALLADO	33.35				32.564	



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1	Tara No 2	Tara No 3	PROMEDIO
1. Peso Tara, [gr]	30.850	29.660	27.430	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	148.50	149.89	150.46	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	128.38	129.06	129.18	
4. Peso Agua, [gr]	20.12	20.83	21.28	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	97.53	99.40	101.75	
6. Contenido de Humedad, [%]	20.630	20.956	20.914	20.833



Handwritten signature
 Edwin Joel Arteaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P.M. 89457
 Reg. Consultor C-0853

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA, DISTRITO JULCAN, PROVINCIA JULCAN, REGION LA LIBERTAD-2017

UBICACIÓN : CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA - JULCAN - LA LIBERTAD

LOCALIZACION : SEGÚN COORDENADA UTM, 17L: 9107391 N ; 780382 E

CALICATA : C-04 (LINEA DE CONDUCCION)

MUESTRA : M-01

SOLICITA : ALVARADO MENDOCILLA NATALY

FECHA : JUNIO DEL 2019

NAPA FREÁTICA : SI PRESENTA

ESPESOR DE ESTRATO : 0.90 m

PROFUNDIDAD DE CALICATA : -1.20 m.

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

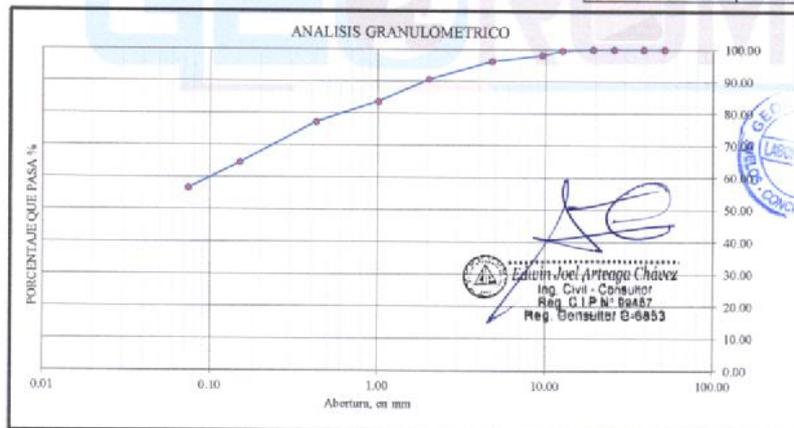
1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [gr]	% RETENIDO	% Retenido Acumulado	% pasa
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.500	8.63	0.368	0.37	99.63
3/8"	9.500	32.36	1.380	1.75	98.25
Nº 4	4.750	43.64	1.861	3.61	96.39
Nº 10	2.000	132.65	5.657	9.27	90.73
Nº 20	1.000	163.90	6.589	16.26	83.74
Nº 40	0.425	149.52	6.376	22.63	77.37
Nº 100	0.150	298.36	12.723	35.35	64.65
Nº 200	0.074	185.36	7.904	43.26	56.74
< Nº 200	—	1330.58	56.741	100.00	0.00

DATOS DEL ANALISIS GRANULOMETRICO	
PESO DE LA MUESTRA ENSAYADA	
Peso Inicial [gr]	2,345.00
Peso Soco Lavado [gr]	1,014.42
Perdida por lavado [gr]	1,330.58

PARAMETROS DE GRANULOMETRIA	
Grava (%) =	3.609
arena (%) =	39.650
Finos (%) =	56.741

DIAMETROS DE CONTROL GRANULAR	
CU =	1.267
CC =	0.789
IP =	5.68

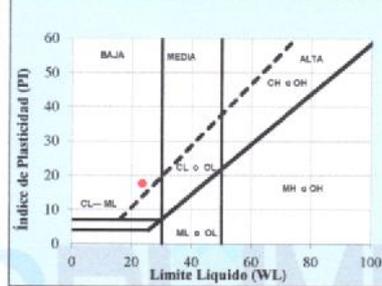


$D_{10} = 0.075$ $CU = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 1.27$ $CC = \frac{(D_{60})^2}{(D_{10} \times D_{60})} = 0.79$
 $D_{30} = 0.075$
 $D_{60} = 0.095$

SISTEMA	CLASIFICACION	DESCRIPCION
SUCS	ML	Limos arenosos ligeramente plasticos
AASHTO	A-4 (4)	Suelo limoso moderadamente plastico

2. LÍMITES DE CONSISTENCIA DE ATTERBER (ASTM - D4318)

PROCEDIMIENTO	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO		
	Tara N° 01	Tara N° 02	Tara N° 03	Tara N° 04	Tara N° 01	Tara N° 02	Tara N° 03
1. No de Golpes	8	12	21	29			
2. Peso Tara, [gr]	30.31	28.86	29.86	29.88	29.57	30.44	29.07
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	78.69	73.86	69.36	71.53	40.36	36.38	38.45
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	69.36	65.23	61.80	63.68	39.36	35.26	36.89
5. Peso Agua, [gr]	9.33	8.63	7.56	7.85	1.00	1.12	1.56
6. Peso Suelo Seco, [gr]	39.05	36.37	31.94	33.80	9.79	4.82	7.82
7. Contenido de Humedad, [%]	23.892	23.728	23.669	23.225	10.215	23.237	19.949
VALOR HALLADO	23.48				17.800		



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1	Tara No 2	Tara No 3	
1. Peso Tara, [gr]	28.660	28.850	29.360	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	136.85	138.89	146.36	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	128.38	128.06	137.18	
4. Peso Agua, [gr]	8.47	10.83	9.18	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	99.72	99.21	107.82	PROMEDIO
6. Contenido de Humedad, [%]	8.494	10.916	8.514	9.308



Signature
 Ing. Joel Arreaga Chávez
 Reg. C. I. P. N° 99457
 Reg. Consultor C-0853

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA, DISTRITO JULCAN, PROVINCIA JULCAN, REGION LA LIBERTAD-2017

UBICACION : CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA - JULCAN - LA LIBERTAD

LOCALIZACION : SEGUN COORDENADA UTM, 17L- 9106552 N ; 780222 E

CALICATA : C-05 (LINEA DE CONDUCCION)

MUESTRA : M-01

SOLICITA : ALVARADO MENDOCILLA NATALY

FECHA : JUNIO DEL 2019

NAPA FREATICA : NO PRESENTA

ESPESOR DE ESTRATO : 1.00 m

PROFUNDIDAD DE CALICATA : -1.20 m.

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

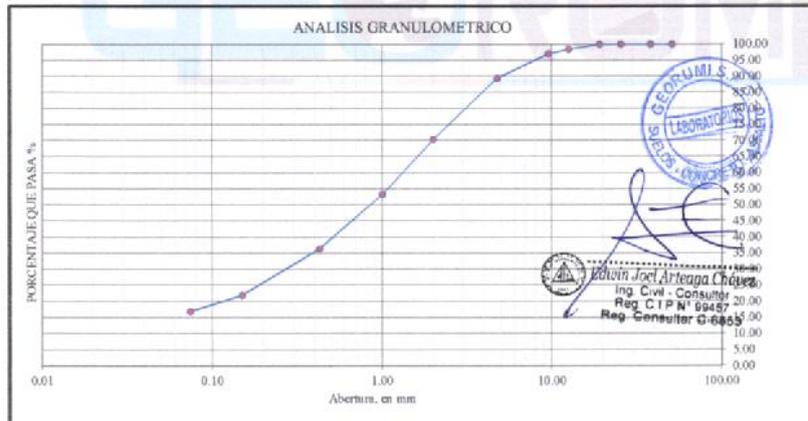
1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Mallas	Abertura (mm)	Peso retenido [grs]	% RETENIDO	% Retenido Acumulado	% pasa
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.500	33.25	1.47	1.47	98.53
3/8"	9.500	32.29	1.42	2.89	97.11
N° 4	4.750	171.28	7.55	10.44	89.56
N° 10	2.000	432.68	19.08	29.52	70.48
N° 20	1.000	388.88	17.15	46.66	53.34
N° 40	0.425	383.10	16.89	63.55	36.45
N° 100	0.150	327.80	14.45	78.00	22.00
N° 200	0.074	113.44	5.00	83.01	16.99
< N° 200	---	385.65	17.00	100.01	-0.01

DATOS DEL ANALISIS GRANULOMETRICO	
PESO DE LA MUESTRA ENSAYADA	
Peso Inicial humeda, [gr]	2,420.17
Peso Seco, [gr]	2,268.17
Peso tamizado, (gr)	1,882.72

PARAMETROS DE GRANULOMETRIA	
Grava (%) =	10.441
Arma (%) =	72.565
Finos (%) =	16.994

BIAMETROS DE CONTROL GRANULAR	
CU =	18.567
CC =	0.747
IP =	3.16

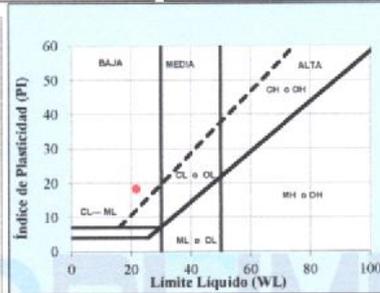


$D_{10} = 0.075$ $D_{30} = 0.280$ $D_{60} = 1.400$ $CU = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 18.67$ $CC = \frac{(D_{60})^2}{(D_{10} \times D_{60})} = 0.75$

SISTEMA	CLASIFICACION	DESCRIPCION
SUCS	SM	Arenas limosas
AASHTO	A1 - b (0)	Arenas con partículas finas bien definidas

2. LÍMITES DE CONSISTENCIA DE ATTERGER (ASTM - D4318)

PROCEDIMIENTO	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO		
	Tara N° 01	Tara N° 02	Tara N° 03	Tara N° 04	Tara N° 01	Tara N° 02	Tara N° 03
1. No de Golpes	7	13	22	31			
2. Peso Tara, [gr]	28.86	29.88	30.31	29.36	30.44	29.07	29.66
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	82.35	74.36	78.96	72.54	40.36	36.38	38.45
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	72.35	66.32	70.23	65.00	39.35	34.97	36.98
5. Peso Agua, [gr]	10.00	8.04	8.73	7.54	1.01	1.41	1.47
6. Peso Suelo Seco, [gr]	43.49	36.44	39.92	35.64	8.91	5.90	7.32
7. Contenido de Humedad, [%]	22.994	22.064	21.869	21.156	11.336	23.898	20.082
VALOR HALLADO	21.60				18.439		



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1	Tara No 2	Tara No 3	
1. Peso Tara, [gr]	30.310	29.320	28.880	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	142.35	136.52	138.25	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	138.65	124.56	126.35	
4. Peso Agua, [gr]	3.70	11.96	11.90	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	108.34	95.24	97.47	PROMEDIO
6. Contenido de Humedad, [%]	3.415	12.558	12.209	9.394



Edwin Joel Arteaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P.N° 59457
 Reg. Consultor C-6853

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA, DISTRITO JULCAN, PROVINCIA JULCAN, REGION LA LIBERTAD-2017

UBICACION : CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA - JULCAN - LA LIBERTAD

LOCALIZACION : SEGUN COORDENADA UTM, 17L: 9106081 N ; 780349 E

CALICATA : C-06 (RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO)

MUESTRA : M-01

SOLICITA : ALVARADO MENDOCILLA NATALY

FECHA : JUNIO DEL 2019

NAPA FREATICA : SI PRESENTA

ESPESOR DE ESTRATO : 1.00 m

PROFUNDIDAD DE CALICATA : -1.20 m.

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

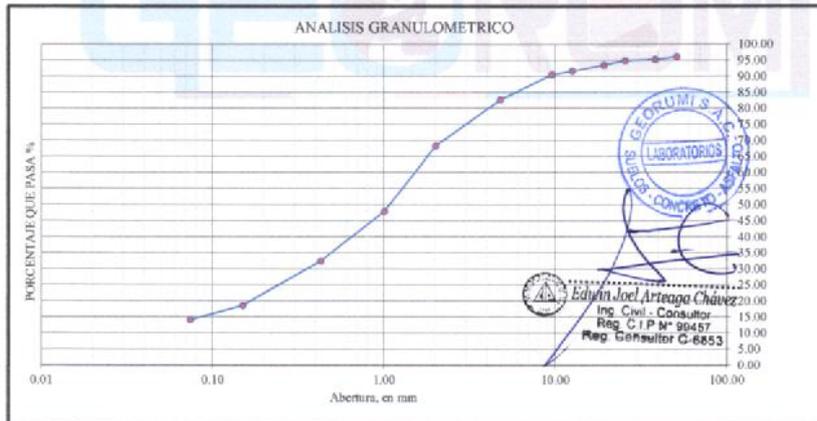
I. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% RETENIDO	% Retenido Acumulado	% pasa
2"	50.800	89.20	3.80	3.80	96.20
1 1/2"	38.100	19.51	0.83	4.63	95.37
1"	25.400	10.20	0.43	5.06	94.94
3/4"	19.050	32.35	1.38	6.44	93.56
1/2"	12.500	42.35	1.80	8.24	91.76
3/8"	9.500	28.32	1.21	9.45	90.55
N° 4	4.750	183.25	7.80	17.25	82.75
N° 10	2.000	335.32	14.28	31.53	68.47
N° 20	1.000	482.55	20.55	52.08	47.92
N° 40	0.425	362.35	15.43	67.51	32.49
N° 100	0.150	325.36	13.85	81.36	18.64
N° 200	0.074	103.65	4.41	85.78	14.22
< N° 200	—	334.00	14.22	100.00	0.00

DATOS DEL ANALISIS GRANULOMETRICO	
PESO DE LA MUESTRA ENSAYADA	
Peso inicial húmeda, [gr]	2,584.37
Peso Seco, [gr]	2,348.37
Peso tamizado, (gr)	2,014.39

PARAMETROS DE GRANULOMETRIA	
Grava (%)	17.254
Arena (%)	68.525
Finos (%)	14.222

DIAMETROS DE CONTROL GRANULAR	
CU =	18.824
CC =	0.901
IP =	0.11



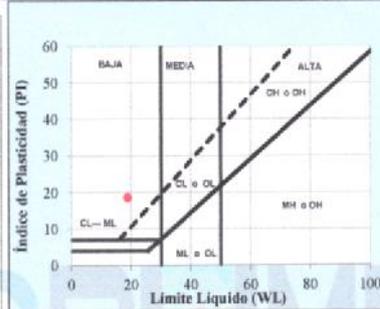
$$D_{10} = 0.085 \quad D_{30} = 0.350 \quad D_{60} = 1.600$$

$$CU = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 18.82 \quad CC = \frac{(D_{60})^2}{(D_{10} \times D_{30})} = 0.90$$

SISTEMA	CLASIFICACION	DESCRIPCION
SUCS	SM	Arenas limosas
AASHTO	A1 - b (0)	Arenas con partículas finas bien definidas

2. LIMITES DE CONSISTENCIA DE ATTERGBER (ASTM - D4318)

PROCEDIMIENTO	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
	Tara N° 01	Tara N° 02	Tara N° 03	Tara N° 04	Tara N° 01	Tara N° 02	Tara N° 03
1. No de Golpes	8	16	24	27			
2. Peso Tara, [gr]	30.31	29.36	29.88	28.86	29.07	29.66	30.44
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	84.53	81.36	82.36	76.69	44.26	33.26	38.52
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	75.36	72.98	73.98	69.23	42.36	32.36	37.89
5. Peso Agua, [gr]	9.17	8.38	8.38	7.46	1.90	0.90	0.63
6. Peso Suelo Seco, [gr]	45.05	43.62	44.10	40.37	13.29	2.70	7.45
7. Contenido de Humedad, [%]	20.355	19.211	19.002	18.479	14.296	33.333	8.456
VALOR HALLADO	18.81				18.695		



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1	Tara No 2	Tara No 3	
1. Peso Tara, [gr]	29.320	30.310	29.360	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	143.36	142.56	139.52	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	135.62	136.25	131.26	
4. Peso Agua, [gr]	7.74	6.31	8.26	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	106.30	105.94	101.90	PROMEDIO
6. Contenido de Humedad, [%]	7.281	5.956	8.106	7.114



Edwin Joel Arteaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 99457
 Reg. Consultor C-8853

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA, DISTRITO JULCAN, PROVINCIA JULCAN, REGION LA LIBERTAD-2017

UBICACION : CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA - JULCAN - LA LIBERTAD

LOCALIZACION : SEGUN COORDENADA UTM, 17L: 9106004N; 780866 E

CALICATA : C-07 (LINEA DE ADUCCION)

MUESTRA : M-01 **NAPA FREATICA** : NO PRESENTA

SOLICITA : ALVARADO MENDOCILLA NATALY **ESPESOR DE ESTRATO** : 0.95 m

FECHA : JUNIO DEL 2019 **PROFUNDIDAD DE CALICATA** : -1.20 m.

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

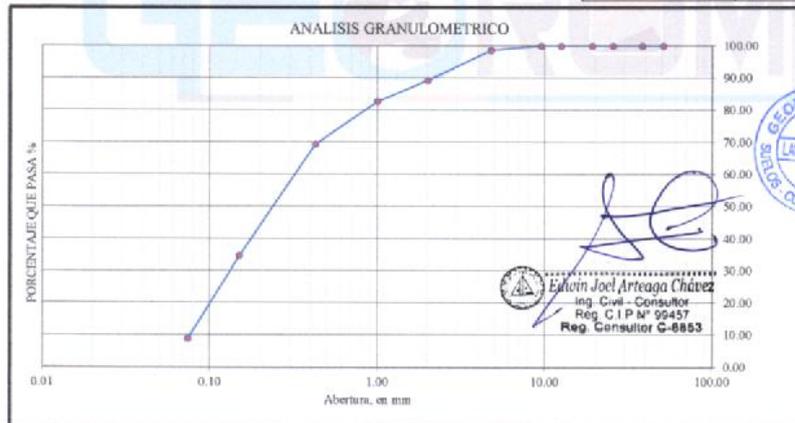
I. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Malla	Abertura [mm]	Peso retenido [gr]	% RETENIDO	% Retenido Acumulado	% pasa
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº 4	4.750	10.34	1.33	1.33	98.67
Nº 10	2.000	72.67	9.36	10.69	89.31
Nº 20	1.000	51.61	6.65	17.33	82.67
Nº 40	0.425	103.30	13.30	30.64	69.36
Nº 100	0.150	269.04	34.64	65.28	34.72
Nº 200	0.074	200.99	25.88	91.16	8.84
< Nº 200	---	68.63	8.84	100.00	0.00

DATOS DEL ANALISIS GRANULOMETRICO	
PESO DE LA MUESTRA ENSAYADA	
Peso Inicial, [gr]	776.58
Peso Seco Lavado, [gr]	707.95
Perdida por lavado, [gr]	68.63

PARAMETROS DE GRANULOMETRIA	
Grava (%) =	1.331
Arena (%) =	7.596
Finos (%) =	91.163

DIAMETROS DE CONTROL GRANULAR	
CU =	4.156
CC =	0.584
IP =	24.30

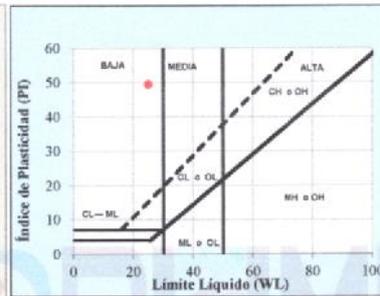


$D_{10} = 0.077$ $CU = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 4.16$ $CC = \frac{(D_{60})^2}{(D_{10} \times D_{30})} = 0.58$
 $D_{30} = 0.120$
 $D_{60} = 0.320$

SISTEMA	CLASIFICACION	DESCRIPCION
SUCS	CL	Arcillas con grava, arcilla arenosa, arcillas limosas
AASHTO	A-4 (4)	Suelo limoso moderadamente plastico

2. LIMITES DE CONSISTENCIA DE ATTERGBER (ASTM - D4318)

PROCEDIMIENTO	LIMITE LIQUIDO				PLASTICO	CONSISTENCIA
	Tara N° 01	Tara N° 02	Tara N° 03	Tara N° 04		
1 No de Golpes	7	18	21	30	Tara N° 01	LL = 25.10
2 Peso Tara, [gr]	27.24	27.23	27.62	27.28	27.52	
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	84.09	127.99	82.21	104.94	35.02	LP = 49.40
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	65.44	102.41	72.41	83.07	32.54	
5. Peso Agua, [gr]	18.65	25.58	9.80	21.87	2.48	IP = 24.30
6. Peso Suelo Seco, [gr]	38.20	75.18	44.79	55.79	5.02	
7. Contenido de Humedad, [%]	48.822	34.025	21.880	39.201	49.402	
VALOR HALLADO	25.10				49.402	



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1	Tara No 2	Tara No 3	PROMEDIO
1. Peso Tara, [gr]	27.260	28.700	27.570	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	134.77	108.99	130.00	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	116.10	94.99	112.00	
4. Peso Agua, [gr]	18.67	14.00	18.00	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	88.84	66.29	84.43	
6. Contenido de Humedad, [%]	21.015	21.119	21.319	21.151



Joel Arteaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 90457
 Reg. Consultor C-6853

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACIÓN, LÍNEA DE CONDUCCION Y RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA, DISTRITO JULCAN, PROVINCIA JULCAN, REGION LA LIBERTAD-2017"

UBICACIÓN : CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA - JULCAN - LA LIBERTAD

LOCALIZACION : SEGÚN COORDENADA UTM, 17L: 9106452N; 781380 E

CALICATA : C-08 (RED DE DISTRIBUCION)

MUESTRA : M-01

SOLICITA : ALVARADO MENDOCILLA NATALY

FECHA : JUNIO DEL 2019

NAPA FREÁTICA : NO PRESENTA

ESPESOR DE ESTRATO : 1.00 m

PROFUNDIDAD DE CALICATA : -1.20 m.

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

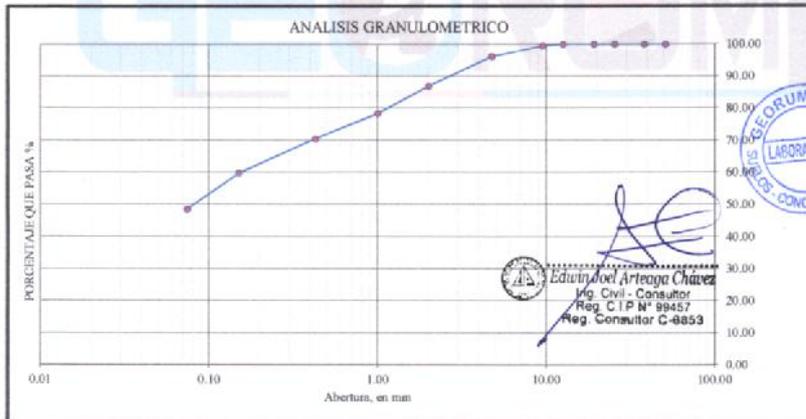
I. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% RETENIDO	% Acumulado	% pasa
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.500	10.25	0.49	0.49	99.51
Nº 4	4.750	69.72	3.32	3.81	96.19
Nº 10	2.000	193.35	9.22	13.03	86.97
Nº 20	1.000	180.46	8.60	21.63	78.37
Nº 40	0.425	164.30	7.83	29.46	70.54
Nº 100	0.150	225.60	10.75	40.21	59.79
Nº 200	0.074	235.85	11.24	51.46	48.54
< Nº 200	---	1018.47	48.54	100.00	0.00

DATOS DEL ANALISIS GRANULOMETRICO	
PESO DE LA MUESTRA ENSAYADA	
Peso Inicial [gr]	2,098.00
Peso Seco Lavado [gr]	1,079.53
Pérdida por lavado [gr]	1,018.47

PARAMETROS DE GRANULOMETRIA	
Grava (%) =	3.812
Arena (%) =	44.733
Finos (%) =	51.455

DIAMETROS DE CONTROL GRANULAR	
CU =	2.000
CC =	0.500
IP =	2.88

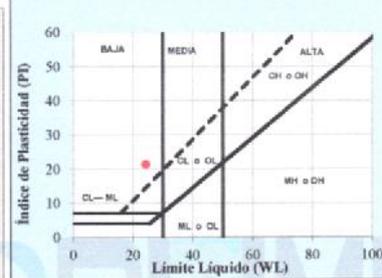


$D_{10} = 0.075$ $D_{30} = 0.075$ $D_{60} = 0.150$ $CU = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 2.00$ $CC = \frac{(D_{60})^2}{(D_{10} \times D_{30})} = 0.50$

SISTEMA	CLASIFICACION	DESCRIPCION
SUCS	ML	Limos arcenosos ligeramente plasticos
AASHTO	A-4 (4)	Suelo limoso moderadamente plastico

2. LIMITES DE CONSISTENCIA DE ATTERGBER (ASTM - D4318)

PROCEDIMIENTO	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
	Tara N° 01	Tara N° 02	Tara N° 03	Tara N° 04	Tara N° 01	Tara N° 02	Tara N° 03
1. No de Golpes	8	14	23	30			
2. Peso Tara, [gr]	38.30	32.58	29.88	28.83	37.44	29.37	29.07
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	82.35	101.23	83.75	75.62	42.25	37.28	41.35
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	73.50	87.65	73.25	66.52	41.23	35.62	40.25
5. Peso Agua, [gr]	8.85	13.58	10.50	9.10	1.02	1.66	1.10
6. Peso Suelo Seco, [gr]	35.20	55.07	43.37	37.69	3.79	6.05	11.18
7. Contenido de Humedad, [%]	25.142	24.660	24.210	24.144	36.913	27.438	9.839
VALOR HALLADO	24.28				21.397		



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 1	Tara No 2	Tara No 3	
1. Peso Tara, [gr]	21.230	27.330	27.510	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	156.54	170.82	157.49	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	141.31	156.91	140.95	
4. Peso Agua, [gr]	15.23	13.91	16.54	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	120.08	129.58	113.44	PROMEDIO
6. Contenido de Humedad, [%]	12.680	10.735	14.580	12.666

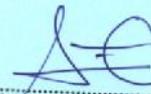


AE
 Edwin Joel Arteaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 99457
 Reg. Consultor C-6653

7.0 ANEXOS

7.4.A CÁLCULO DE
CAPACIDAD PORTANTE
POR EL METODO DE
TERSAGHI




Edwin Joel Arteaga Chávez
Ing. Civil - Consultor
Reg. C.I.P.M.º 98457
Reg. Consultor C-6853

CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO

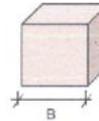
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA, DISTRITO JULCAN, PROVINCIA JULCAN, REGION LA LIBERTAD-2017"
 UBICACION : CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA - JULCAN - LA LIBERTAD
 LOCALIZACION : SEGUN COORDENADA UTM, 17L 9106081 N ; 780349 E
 CALICATA : C-06 (RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO)
 MUESTRA : FONDO DE CALICATA
 SOLICITA : ALVAKADO MENDOCCILLA NAIALY
 FECHA : JUNIO DEL 2019

Capacidad Admisible de Carga por Limitacion de Esfuerzo Cortante para Zapata Cuadrada

Donde:

- q_c = Capacidad ultima de carga
- q_{ad} = Capacidad admisible de carga
- F_c = Factor de seguridad
- γ = Peso especifico Total
- B = Ancho de Zapata en m.
- D_f = Profundidad de Cimentacion en m.
- C = Cohesion
- φ = Angulo de friccion Interna

$$q_{ad} = \frac{q_c}{F_c}$$



$$q_c = 1.3c.N_c + \gamma.D_f.N_q + 0.4\gamma.B.N_\gamma$$

- Si :
- γ = 1.72 gr/cm³
- φ = 33.6°
- N_q = 17.2
- N_c = 22.9
- N_γ = 13.0
- C = 0.0018 kg/cm²
- F_c = 3.00

q _{ad} = Capacidad Admisible Kg/cm ²	"B" ANCHO DE ZAPATA	0.8 m.	1.0 m.	1.2 m.	1.5 m.	1.8 m.	2.0 m.	2.2 m.	2.5 m.
		"DF" PROF. de Cimentacion n.	0.6 m.	0.83	0.89	0.95	1.04	1.13	1.19
	0.8 m.	1.03	1.09	1.15	1.24	1.33	1.39	1.45	1.54
	1.0 m.	1.23	1.29	1.35	1.44	1.53	1.59	1.65	1.73
	1.5 m.	1.72	1.78	1.84	1.93	2.02	2.08	2.14	2.23
	1.5 m.	1.72	1.78	1.84	1.93	2.02	2.08	2.14	2.23
	1.8 m.	2.02	2.08	2.14	2.23	2.32	2.38	2.44	2.52

Capacidad Admisible de Carga por Limitacion de Esfuerzo Cortante para Zapata Rectangular (Cimientos Corridos)

Donde:

- q_c = Capacidad ultima de carga
- q_{ad} = Capacidad admisible de carga
- F_c = Factor de seguridad
- γ = Peso especifico Total
- B = Ancho de Zapata en m.
- D_f = Profundidad de Cimentacion en m.
- C = Cohesion
- φ = Angulo de friccion Interna

$$q_{ad} = \frac{q_c}{F_c}$$



$$q_c = c.N_c + \gamma.D_f.N_q + 0.5\gamma.B.N_\gamma$$

- Si :
- γ = 1.72 kg/cm³
- φ = 33.6°
- N_q = 17.2
- N_c = 22.9
- N_γ = 13.0
- C = 0.0018 kg/cm²
- F_c = 3.00

q _{ad} = Capacidad Admisible Kg/cm ²	"B" ANCHO DE CIMIENTO	0.8 m.	1.0 m.	1.2 m.	1.5 m.	1.8 m.	2.0 m.	2.2 m.	2.5 m.
		"DF" PROF. de Cimentacion n.	0.6 m.	0.89	0.97	1.04	1.15	1.26	1.34
	0.8 m.	1.09	1.16	1.24	1.35	1.46	1.54	1.61	1.72
	1.0 m.	1.29	1.36	1.44	1.55	1.66	1.73	1.81	1.92
	1.5 m.	1.78	1.86	1.93	2.04	2.15	2.23	2.30	2.41
	1.5 m.	1.78	1.86	1.93	2.04	2.15	2.23	2.30	2.41
	1.8 m.	2.08	2.15	2.23	2.34	2.45	2.52	2.60	2.71

CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA, DISTRITO JULCAN, PROVINCIA JULCAN, REGION LA LIBERTAD-2017
UBICACION : CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA - JULCAN - LA LIBERTAD
LOCALIZACION : SEGUN COORDENADA UTM, 17L 9106081 N ; 780349 E
CALICATA : C-06 (RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO)
MUESTRA : FONDO DE CALICATA
SOLICITA : ALVARADO MENDOCILLA NATALY
FECHA : JUNIO DEL 2019

CALICATA N° 06

$$Cr = (Ydnat - Ydmin) / (Ydmax - Ydmin) \times (Ydmax / Ydnat) \times 100$$

Ydnat = 1.72 gr/cm³
 Ydmin = 1.33 gr/cm³
 Ydmax = 2.20 gr/cm³

Cr = 57.26 %

$$E = 25 + 0.15 Cr$$

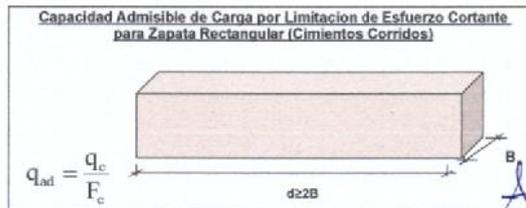
= 33.59 *

$$q_{ad} = 1 / F.S. (g.Df.N'q + 0.5.g.B.N'y)$$

- q_{ad} = Capacidad admisible de carga limite en Kg/cm².
- g = Peso volumétrico del suelo en Kg/cm³.
- Df = Profundidad de desplante de la cimentación en centímetros (mínimo).
- B = Ancho de la zapata cuadrada, o dimensión menor de la zapata rectangular en centímetros (mínimo).
- N'q = Coeficiente de capacidad de carga relativo a la sobrecarga, por corte local
- N'y = Coeficiente de capacidad de carga relativo al peso volumétrico del suelo, por corte local
- F.S = Factor de Seguridad

DATOS:

g = 1.72 gr/cm³
 Df = 130 cm.
 B = 60 cm.
 N'q = 17.23
 N'y = 13.00
 N'c = 22.94
 c = 0.0018 kg/cm²
 F.S = 3



$$q_{ad} = 1 / F.S. (c.N'c + g.Df.N'q + 0.5.g.B.N'y)$$

q_{ad} = 1.521 kg/cm²



Edwin Joel Arteaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 99457
 Reg. Consultor C-6853

DENSIDAD MAXIMA Y MINIMA (ASTM D4254; ASTM D4253)

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA, DISTRITO JULCAN, PROVINCIA JULCAN, REGION LA LIBERTAD-2017"

UBICACION : CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA - JULCAN - LA LIBERTAD

LOCALIZACION : SEGÚN COORDENADA UTM, 17L: 9106081 N ; 780349 E

CALICATA : C-06 (RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO)

MUESTRA : FONDO DE CALICATA

SOLICITA : ALVARADO MENDOCILLA NATALY

FECHA : JUNIO DEL 2019

DENSIDAD MINIMA				
Nº de ensayo		1	2	3
Diametro del molde	(cm.)	10.200	10.200	10.200
Altura del molde	(cm.)	11.500	11.500	11.500
Peso del molde	(g.)	3999.000	3999.000	3999.000
Peso del molde + suelo	(g.)	5257.000	5248.000	5247.000
Peso del suelo	(g.)	1258.000	1249.000	1248.000
Volumen del molde	(cm3)	939.698	939.698	939.698
Densidad	(g/cm3)	1.339	1.329	1.328
Densidad Minima	(g/cm3)	1.332		

DENSIDAD MAXIMA				
Nº de ensayo		1	2	3
Diametro del molde	(cm.)	10.200	10.200	10.200
Altura del molde	(cm.)	11.500	11.460	11.460
Peso del molde	(g.)	3999.000	3999.000	3999.000
Peso del molde + suelo	(g.)	6081.000	6013.000	6083.000
Peso del suelo	(g.)	2082.000	2014.000	2084.000
Volumen del molde	(cm3)	939.698	936.430	936.430
Densidad	(g/cm3)	2.216	2.151	2.225
Densidad Maxima	(g/cm3)	2.197		



(Signature)
 Edwin Joel Arteaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 99457
 Reg. Consultor Q-6853

DENSIDAD NATURAL CON MUESTRA DIRECTA (INALTERADA)

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA, DISTRITO JULCAN, PROVINCIA JULCAN, REGION LA LIBERTAD-2017"

UBICACIÓN : CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA - JULCAN - LA LIBERTAD

LOCALIZACION : SEGUN COORDENADA UTM, 17L: 9106081 N; 780349 E

CALICATA : C-06 (RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO)

MUESTRA : FONDO DE CALICATA

SOLICITA : ALVARADO MENDOCILLA NATALY

FECHA : JUNIO DEL 2019

DESCRIPCION	Ensayo 01	Ensayo 02	Ensayo 03
Profundidad	A 1.20 m.	A 1.20 m.	A 1.20 m.
1 Peso del Molde de Aluminio	239.00	161.49	157.24
2 Peso de bolsa (gr)	5.00	5.00	5.00
3 Peso de Molde + Bolsa + Suelo (gr)	505.00	368.88	356.77
4 Peso de muestra	261.00	202.39	194.53
5 Diametro de Molde de Aluminio	4.30	4.42	4.42
6 Altura de Molde de Aluminio	10.50	7.11	7.01
7 Volumen	152.48	109.09	107.56
8 Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.71	1.86	1.81

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D-2216-80)

17 Peso de la tara (gr)	27.35	27.13	27.22
18 Peso tara + suelo húmedo (gr)	210.86	224.85	213.26
19 Peso tara + suelo seco (gr)	203.29	216.65	206.20
20 Peso del agua (gr)	7.57	8.20	7.06
21 Peso del suelo seco (gr)	175.94	189.52	178.98
22 Contenido de humedad (%)	4.30	4.33	3.94
23 Densidad seca (gr/cm ³)	1.641	1.778	1.740
23 Promedio Densidad seca (gr/cm ³)	1.720		



Edwin Joel Arteaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 99457
 Reg. Consultor C-6853

CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO

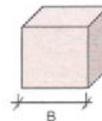
PROYECTO : "MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA, DISTRITO JULCAN, PROVINCIA JULCAN, REGION LA LIBERTAD-2017"
 UBICACIÓN : CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA - JULCAN - LA LIBERTAD
 LOCALIZACION : SEGÚN COORDENADA UTM, 17L 9109061N; 782684 E
 CALICATA : C-01 (CAMARA DE CAPTACION)
 MUESTRA : FONDO DE CALICATA
 SOLICITA : ALVARADO MENDOCILLA NAIALY
 FECHA : JUNIO DEL 2019

Capacidad Admisible de Carga por Limitacion de Esfuerzo Cortante para Zapata Cuadrada

Donde:

- qc = Capacidad ultima de carga
- qad = Capacidad admisible de carga
- Fc = Factor de seguridad
- γ = Peso especifico Total
- B = Ancho de Zapata en m.
- Df = Profundidad de Cimentacion en m.
- C = Cohesion
- φ = Angulo de friccion Interna

$$q_{ad} = \frac{q_c}{F_c}$$



$$q_c = 1.3c.N_c + \gamma.D_f.N_q + 0.4\gamma.B.N_\gamma$$

Si:

- γ = 1.76 gr/cm³
- φ = 34.4°
- N_q = 11.3
- N_c = 23.4
- N_γ = 6.0
- C = 0.0018 kg/cm²
- Fc = 3.00

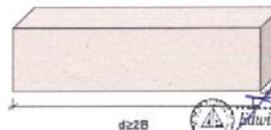
qad = Capacidad Admisible Kg/cm ²	"B" ANCHO DE ZAPATA								
	0.8 m.	1.0 m.	1.2 m.	1.5 m.	1.8 m.	2.0 m.	2.2 m.	2.5 m.	
"DF" 0.6 m.	0.51	0.54	0.57	0.61	0.65	0.68	0.71	0.75	
"DF" 0.8 m.	0.65	0.67	0.70	0.74	0.79	0.82	0.84	0.89	
PROF. de Cimentacio n. 1.0 m.	0.78	0.81	0.83	0.88	0.92	0.95	0.98	1.02	
1.5 m.	1.11	1.14	1.17	1.21	1.25	1.28	1.31	1.35	
1.5 m.	1.11	1.14	1.17	1.21	1.25	1.28	1.31	1.35	
1.8 m.	1.31	1.34	1.37	1.41	1.45	1.48	1.51	1.55	

Capacidad Admisible de Carga por Limitacion de Esfuerzo Cortante para Zapata Rectangular (Cimientos Corridos)

Donde:

- qc = Capacidad ultima de carga
- qad = Capacidad admisible de carga
- Fc = Factor de seguridad
- γ = Peso especifico Total
- B = Ancho de Zapata en m.
- Df = Profundidad de Cimentacion en m.
- C = Cohesion
- φ = Angulo de friccion Interna

$$q_{ad} = \frac{q_c}{F_c}$$



$$q_c = c.N_c + \gamma.D_f.N_q + 0.5\gamma.B.N_\gamma$$

Si:

- γ = 1.76 kg/cm³
- φ = 34.4°
- N_q = 11.3
- N_c = 23.4
- N_γ = 6.0
- C = 0.0018 kg/cm²
- Fc = 3.00

qad = Capacidad Admisible Kg/cm ²	"B" ANCHO DE CIMIENTO								
	0.8 m.	1.0 m.	1.2 m.	1.5 m.	1.8 m.	2.0 m.	2.2 m.	2.5 m.	
"DF" 0.6 m.	0.54	0.58	0.61	0.66	0.72	0.75	0.79	0.84	
"DF" 0.8 m.	0.67	0.71	0.74	0.80	0.85	0.89	0.92	0.97	
PROF. de Cimentacio n. 1.0 m.	0.81	0.84	0.88	0.93	0.98	1.02	1.05	1.11	
1.5 m.	1.14	1.17	1.21	1.26	1.31	1.35	1.39	1.44	
1.5 m.	1.14	1.17	1.21	1.26	1.31	1.35	1.39	1.44	
1.8 m.	1.34	1.37	1.41	1.46	1.51	1.55	1.58	1.64	

CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO

PROYECTO	: MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA, DISTRITO JULCAN, PROVINCIA JULCAN, REGION LA LIBERTAD-2017"
UBICACION	: CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA - JULCAN - LA LIBERTAD
LOCALIZACION	: SEGUN COORDENADA UTM, 17L: 9109061N; 782684 E
CALICATA	: C-01 (CAMARA DE CAPTACION)
MUESTRA	: FONDO DE CALICATA
SOLICITA	: ALVARADO MENDOCILLA NATALY
FECHA	: JUNIO DEL 2019

CALICATA N° 01

$$Cr = (Ydnat - Ydmin) / (Ydmax - Ydmin) \times (Ydmax / Ydnat) \times 100$$

$$Ydnat = 1.76 \text{ gr/cm}^3$$

$$Ydmin = 1.50 \text{ gr/cm}^3$$

$$Ydmax = 1.97 \text{ gr/cm}^3$$

$$Cr = 62.40 \%$$

$$E = 25 + 0.15 Cr$$

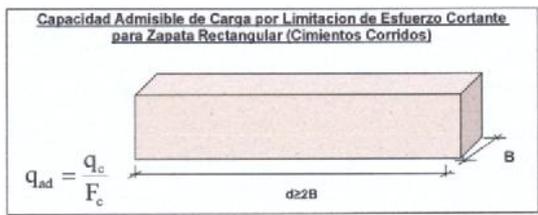
$$= 34.36$$

$$q_{ad} = 1/F.S. (g.Df.N'q + 0.5.g.B.N'y)$$

- q_{ad} = Capacidad admisible de carga limite en Kg/cm².
- g = Peso volumétrico del suelo en Kg/cm³.
- Df = Profundidad de desplante de la cimentación en centímetros (mínimo).
- B = Ancho de la zapata cuadrada, o dimensión menor de la zapata rectangular en centímetros (mínimo).
- N'q = Coeficiente de capacidad de carga relativo a la sobrecarga, por corte local
- N'y = Coeficiente de capacidad de carga relativo al peso volumétrico del suelo, por corte local
- F.S = Factor de Seguridad

DATOS:

- g = 1.76 gr/cm³
- Df = 130 cm.
- B = 60 cm.
- N'q = 11.28
- N'y = 6.02
- N'c = 23.44
- c = 0.0018 kg/cm²
- F.S = 3



$$q_{ad} = 1/F.S. (c.N'c + g.Df.N'q + 0.5.g.B.N'y)$$

$$q_{ad} = 0.982 \text{ kg/cm}^2$$



DENSIDAD MAXIMA Y MINIMA (ASTM D4254; ASTM D4253)

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA, DISTRITO JULCAN, PROVINCIA JULCAN, REGION LA LIBERTAD-2017"

UBICACIÓN : CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA - JULCAN - LA LIBERTAD

LOCALIZACION : SEGÚN COORDENADA UTM, 17L: 9109061N; 782684 E

CALICATA : C-01 (CAMARA DE CAPTACION)

MUESTRA : FONDO DE CALICATA

SOLICITA : ALVARADO MENDOCILLA NATAL Y

FECHA : JUNIO DEL 2019

DENSIDAD MINIMA				
N° de ensayo		1	2	3
Diametro del molde	(cm2.)	10.200	10.200	10.200
Altura del molde	(cm.)	11.500	11.500	11.500
Peso del molde	(g.)	4032.000	4032.000	4032.000
Peso del molde + suelo	(g.)	5444.000	5451.000	5430.000
Peso del suelo	(g.)	1412.000	1419.000	1398.000
Volumen del molde	(cm3)	939.698	939.698	939.698
Densidad	(g/cm3)	1.503	1.510	1.488
Densidad Minima	(g/cm3)	1.500		

DENSIDAD MAXIMA				
N° de ensayo		1	2	3
Diametro del molde	(cm.)	10.200	10.200	10.200
Altura del molde	(cm.)	11.500	11.460	11.460
Peso del molde	(g.)	4032.000	4032.000	4032.000
Peso del molde + suelo	(g.)	5887.000	5874.000	5882.000
Peso del suelo	(g.)	1855.000	1842.000	1850.000
Volumen del molde	(cm3)	939.698	936.430	936.430
Densidad	(g/cm3)	1.974	1.967	1.976
Densidad Maxima	(g/cm3)	1.972		



Edwin Joel Ariaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 99457
 Reg. Consultor C-8853

DENSIDAD NATURAL CON MUESTRA DIRECTA (INALTERADA)

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA, DISTRITO JULCAN, PROVINCIA JULCAN, REGION LA LIBERTAD-2017"

UBICACIÓN : CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA - JULCAN - LA LIBERTAD

LOCALIZACION : SEGÚN COORDENADA UTM, 17L: 9109061N, 782684 E

CALICATA : C-01 (CAMARA DE CAPTACION)

MUESTRA : FONDO DE CALICATA

SOLICITA : ALVARADO MENDOCILLA NATALY

FECHA : JUNIO DEL 2019

DESCRIPCION	Ensayo 01	Ensayo 02	Ensayo 03
Profundidad	A 1.20 m.	A 1.20 m.	A 1.20 m.
1 Peso del Molde de Aluminio	159.01	159.92	158.45
2 Peso de bolsa (gr)	5.00	5.00	5.00
3 Peso de Molde + Bolsa + Suelo (gr)	370.05	372.28	369.12
4 Peso de muestra	206.04	207.36	205.67
5 Diametro de Molde de Aluminio	4.42	4.42	4.42
6 Altura de Molde de Aluminio	7.45	7.62	7.59
7 Volumen	114.31	116.92	116.46
8 Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.80	1.77	1.77

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D-2216-80)

17 Peso de la tara (gr)	29.75	36.30	29.11
18 Peso tara + suelo húmedo (gr)	237.42	242.47	230.32
19 Peso tara + suelo seco (gr)	234.05	240.01	230.22
20 Peso del agua (gr)	3.37	2.46	0.10
21 Peso del suelo seco (gr)	204.30	203.71	201.11
22 Contenido de humedad (%)	1.65	1.21	0.05
23 Densidad seca (gr/cm ³)	1.773	1.752	1.765
23 Promedio Densidad seca (gr/cm ³)	1.764		



Joel Arteaga Chavez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 99457
 Reg. Consultor C-6853

7.0 ANEXOS

7.5 FACTOR DE
ESPONJAMIENTO



AC
Joel Arteaga Chávez
Ing. Civil - Consultor
Reg. C.I.P. N° 99457
Reg. Consultor C-6863

FACTOR DE ESPONJAMIENTO

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVOIRO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA, DISTRITO JULCAN, PROVINCIA JULCAN, REGION LA LIBERTAD-2017"

UBICACIÓN : CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA - JULCAN - LA LIBERTAD

LOCALIZACIÓN : SEGÚN COORDENADA UTM, 17L: 9107996 N, 781160 E

CALICATA : C-03

SOLICITA : ALVARADO MENDOCILLA NATALY

FECHA : JUNIO DEL 2019

CALICATA N° 03

DENSIDAD MINIMA (Suelo Removido o esponjado)			
N° de ensayo	1	2	3
Diametro del molde (cm.)	10.200	10.200	10.200
Altura del molde (cm.)	11.500	11.500	11.500
Peso del molde (g.)	4032.000	4032.000	4032.000
Peso del molde + suelo (g.)	5519.000	5511.000	5522.000
Peso del suelo (g.)	1487.000	1479.000	1490.000
Volumen del molde (cm ³)	939.698	939.698	939.698
Densidad (g/cm ³)	1.582	1.574	1.586
Densidad Mínima (g/cm³)	1.581		

DENSIDAD NATURAL (Extraida con el metodo de cilindro incado)			
N° de ensayo	1	2	3
Diametro del molde (cm.)	4.420	4.420	4.420
Altura del molde (cm.)	7.290	7.030	7.010
Peso del molde (g.)	164.03	157.95	144.15
Peso del molde + suelo (g.)	386.44	367.02	355.10
Peso del suelo (g.)	222.410	209.070	210.950
Volumen del molde (cm ³)	111.857	107.867	107.561
Densidad (g/cm ³)	1.988	1.938	1.961
Densidad Natural (g/cm³)	1.963		



$$\text{Factor de Esponjamiento} = \frac{\text{DENSIDAD MINIMA (Suelo Removido o esponjado)}}{\text{DENSIDAD NATURAL (Extraida con el metodo de cilindro incado)}}$$

$$\text{Factor de Esponjamiento} = \frac{1.58}{1.96} = 0.81$$

$$\% \text{ Esponjamiento} = \frac{\text{DENSIDAD NATURAL} - \text{DENSIDAD MINIMA}}{\text{DENSIDAD MINIMA}}$$

$$\% \text{ Esponjamiento} = \frac{0.38}{1.58} = 24.16 \%$$

FACTOR DE ESPONJAMIENTO

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA, DISTRITO JULCAN, PROVINCIA JULCAN, REGION LA LIBERTAD-2017"

UBICACIÓN : CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA - JULCAN - LA LIBERTAD

LOCALIZACIÓN : SEGÚN COORDENADA UTM, 17L- 9107391 N ; 780382 E

CALICATA : C-04

SOLICITA : ALVARADO MENDOCILLA NATALY

FECHA : JUNIO DEL 2019

CALICATA N° 04

DENSIDAD MINIMA (Suelo Removido o esponjado)			
N° de ensayo	1	2	3
Diametro del molde (cm.)	10.200	10.200	10.200
Altura del molde (cm.)	11.500	11.500	11.500
Peso del molde (g.)	4032.000	4032.000	4032.000
Peso del molde + suelo (g.)	5434.000	5460.000	5430.000
Peso del suelo (g.)	1402.000	1428.000	1398.000
Volumen del molde (cm ³)	939.698	939.698	939.698
Densidad (g/cm ³)	1.492	1.520	1.488
Densidad Mínima (g/cm³)	1.500		

DENSIDAD NATURAL (Extraida con el metodo de cilindro incado)			
N° de ensayo	1	2	3
Diametro del molde (cm.)	4.420	4.420	4.420
Altura del molde (cm.)	7.060	7.030	7.010
Peso del molde (g.)	162.200	168.150	159.080
Peso del molde + suelo (g.)	367.440	366.320	360.130
Peso del suelo (g.)	205.240	198.170	201.050
Volumen del molde (cm ³)	108.328	107.867	107.561
Densidad (g/cm ³)	1.895	1.837	1.869
Densidad Natural (g/cm³)	1.867		



Edwin Joel Arteaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 59457
 Reg. Consultor C-6853

Factor de Esponjamiento = $\frac{\text{DENSIDAD MINIMA (Suelo Removido o esponjado)}}{\text{DENSIDAD NATURAL (Extraida con el metodo de cilindro incado)}}$

Factor de Esponjamiento = $\frac{1.50}{1.87} = 0.80$

% Esponjamiento = $\frac{\text{DENSIDAD NATURAL} - \text{DENSIDAD MINIMA}}{\text{DENSIDAD MINIMA}}$

% Esponjamiento = $\frac{0.37}{1.50} = 24.48 \%$

FACTOR DE ESPONJAMIENTO

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA, DISTRITO JULCAN, PROVINCIA JULCAN, REGION LA LIBERTAD-2017"

UBICACIÓN : CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA - JULCAN - LA LIBERTAD

LOCALIZACIÓN : SEGÚN COORDENADA UTM, 17L: 9106552 N; 780222 E

CALICATA : C-05

SOLICITA : ALVARADO MENDOCILLA NATALY

FECHA : JUNIO DEL 2019

CALICATA N° 05

DENSIDAD MINIMA (Suelo Removido o esponjado)			
N° de ensayo	1	2	3
Diametro del molde (cm.)	10.200	10.200	10.200
Altura del molde (cm.)	11.500	11.500	11.500
Peso del molde (g.)	4032.000	4032.000	4032.000
Peso del molde + suelo (g.)	5471.000	5444.000	5455.000
Peso del suelo (g.)	1439.000	1412.000	1423.000
Volumen del molde (cm ³)	939.698	939.698	939.698
Densidad (g/cm ³)	1.531	1.503	1.514
Densidad Mínima (g/cm³)	1.516		

DENSIDAD NATURAL (Extraída con el metodo de cilindro incado)			
N° de ensayo	1	2	3
Diametro del molde (cm.)	4.420	4.420	4.420
Altura del molde (cm.)	7.230	7.190	7.100
Peso del molde (g.)	125.240	123.130	121.090
Peso del molde + suelo (g.)	347.340	348.310	340.210
Peso del suelo (g.)	222.100	225.180	219.120
Volumen del molde (cm ³)	110.936	110.322	108.941
Densidad (g/cm ³)	2.002	2.041	2.011
Densidad Natural (g/cm³)	2.018		



Edwin Joel Arteaga Chavez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P.M. N° 99457
 Reg. Consultor C-6853

Factor de Esponjamiento = $\frac{\text{DENSIDAD MINIMA (Suelo Removido o esponjado)}}{\text{DENSIDAD NATURAL (Extraída con el metodo de cilindro incado)}}$

Factor de Esponjamiento = $\frac{1.52}{2.02} = 0.75$

% Esponjamiento = $\frac{\text{DENSIDAD NATURAL} - \text{DENSIDAD MINIMA}}{\text{DENSIDAD MINIMA}}$

% Esponjamiento = $\frac{0.50}{1.52} = 33.12 \%$

FACTOR DE ESPONJAMIENTO

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA, DISTRITO JULCAN, PROVINCIA JULCAN, REGION LA LIBERTAD-2017"

UBICACIÓN : CENTRO POBLADO SANTA APOLONIA - JULCAN - LA LIBERTAD

LOCALIZACIÓN : SEGÚN COORDENADA UTM, 17L- 9106081 N : 780349 E

CALICATA : C-06

SOLICITA : ALVARADO MENDOCILLA NATALY

FECHA : OCTUBRE DEL 2018

CALICATA N° 06

DENSIDAD MINIMA (Suelo Removido o esponjado)			
N° de ensayo	1	2	3
Diámetro del molde (cm.)	10.200	10.200	10.200
Altura del molde (cm.)	11.500	11.500	11.500
Peso del molde (g.)	4032.000	4032.000	4032.000
Peso del molde + suelo (g.)	5481.000	5490.000	5489.000
Peso del suelo (g.)	1449.000	1458.000	1457.000
Volumen del molde (cm³)	939.698	939.698	939.698
Densidad (g/cm³)	1.542	1.552	1.550
Densidad Mínima (g/cm³)	1.548		

DENSIDAD NATURAL (Extraída con el metodo de cilindro incado)			
N° de ensayo	1	2	3
Diámetro del molde (cm.)	4.420	4.420	4.420
Altura del molde (cm.)	7.550	7.450	7.350
Peso del molde (g.)	127.800	125.700	122.570
Peso del molde + suelo (g.)	386.280	379.120	378.100
Peso del suelo (g.)	258.480	253.420	255.530
Volumen del molde (cm³)	115.846	114.312	112.777
Densidad (g/cm³)	2.231	2.217	2.266
Densidad Natural (g/cm³)	2.238		



Edwin Joel Arteaga Chávez
 Ing. Civil - Consultor
 Reg. C.I.P. N° 89457
 Reg. Consultor C-8853

$$\text{Factor de Esponjamiento} = \frac{\text{DENSIDAD MINIMA (Suelo Removido o esponjado)}}{\text{DENSIDAD NATURAL (Extraída con el metodo de cilindro incado)}}$$

$$\text{Factor de Esponjamiento} = \frac{1.55}{2.24} = 0.69$$

$$\% \text{ Esponjamiento} = \frac{\text{DENSIDAD NATURAL} - \text{DENSIDAD MINIMA}}{\text{DENSIDAD MINIMA}}$$

$$\% \text{ Esponjamiento} = \frac{0.69}{1.55} = 44.57 \%$$

Anexos 8: Levantamiento equipo topográfico

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO SANTA APOLONIA

PUNTO	X	Y	ALTURA	DESCRIPCION
1	8 03.131	78 26.122	3637 m	CAPTACIÓN
2	8 03.131	78 26.131	3634 m	TERRENO
3	8 03.128	78 26.142	3631 m	TERRENO
4	8 03.125	78 26.149	3629 m	TERRENO
5	8 03.124	78 26.157	3628 m	TERRENO
6	8 03.124	78 26.166	3625 m	TERRENO
7	8 03.124	78 26.174	3623 m	TERRENO
8	8 03.121	78 26.183	3622 m	TERRENO
9	8 03.121	78 26.192	3619 m	TERRENO
10	8 03.116	78 26.203	3617 m	TERRENO
11	8 03.113	78 26.210	3616 m	TERRENO
12	8 03.114	78 26.217	3614 m	TERRENO
13	8 03.114	78 26.227	3612 m	TERRENO
14	8 03.114	78 26.236	3610 m	TERRENO
15	8 03.117	78 26.243	3607 m	TERRENO
16	8 03.117	78 26.252	3605 m	TERRENO
17	8 03.120	78 26.264	3600 m	TERRENO
18	8 03.123	78 26.271	3597 m	TERRENO
19	8 03.123	78 26.282	3593 m	TERRENO
20	8 03.123	78 26.288	3590 m	TERRENO
21	8 03.127	78 26.298	3586 m	TERRENO
22	8 03.131	78 26.310	3584 m	TERRENO
23	8 03.134	78 26.318	3584 m	TERRENO
24	8 03.137	78 26.321	3583 m	TERRENO
25	8 03.139	78 26.326	3583 m	CRP (1)
26	8 03.150	78 26.333	3580 m	TERRENO
27	8 03.155	78 26.341	3578 m	TERRENO
28	8 03.162	78 26.350	3576 m	TERRENO
29	8 03.166	78 26.356	3575 m	TERRENO
30	8 03.173	78 26.360	3573 m	TERRENO
31	8 03.176	78 26.367	3572 m	TERRENO

32	8 03.180	78 26.375	3572 m	TERRENO
33	8 03.185	78 26.383	3571 m	TERRENO
34	8 03.187	78 26.388	3570 m	TERRENO
35	8 03.194	78 26.395	3569 m	TERRENO
36	8 03.201	78 26.399	3568 m	TERRENO
37	8 03.207	78 26.405	3565 m	TERRENO
38	8 03.213	78 26.410	3563 m	TERRENO
39	8 03.222	78 26.413	3559 m	TERRENO
40	8 03.225	78 26.416	3558 m	TERRENO
41	8 03.233	78 26.423	3555 m	TERRENO
42	8 03.237	78 26.428	3554 m	TERRENO
43	8 03.244	78 26.435	3551 m	TERRENO
44	8 03.252	78 26.442	3549 m	TERRENO
45	8 03.258	78 26.448	3547 m	TERRENO
46	8 03.263	78 26.457	3544 m	TERRENO
47	8 03.269	78 26.463	3542 m	VALVULA D PURGA
48	8 03.274	78 26.471	3540 m	TERRENO
49	8 03.283	78 26.476	3538 m	CARP (2)
50	8 03.294	78 26.480	3536 m	TERRENO
51	8 03.300	78 26.486	3535 m	TERRENO
52	8 03.307	78 26.488	3534 m	TERRENO
53	8 03.314	78 26.497	3534 m	TERRENO
54	8 03.321	78 26.501	3533 m	TERRENO
55	8 03.328	78 26.508	3533 m	TERRENO
56	8 03.333	78 26.509	3533 m	TERRENO
57	8 03.342	78 26.516	3533 m	VALVULA D PURGA
58	8 03.347	78 26.524	3534 m	TERRENO
59	8 03.354	78 26.530	3536 m	TERRENO
60	8 03.367	78 26.534	3538 m	TERRENO
61	8 03.373	78 26.542	3539 m	TERRENO
62	8 03.379	78 26.550	3541 m	TERRENO
63	8 03.383	78 26.558	3541 m	TERRENO
64	8 03.389	78 26.564	3542 m	TERRENO
65	8 03.396	78 26.570	3543 m	TERRENO

66	8 03.402	78 26.576	3543 m	TERRENO
67	8 03.414	78 26.580	3543 m	TERRENO
68	8 03.425	78 26.585	3543 m	TERRENO
69	8 03.430	78 26.589	3543 m	TERRENO
70	8 03.435	78 26.597	3543 m	TERRENO
71	8 03.438	78 26.602	3543 m	TERRENO
72	8 03.442	78 26.614	3546 m	TERRENO
73	8 03.446	78 26.622	3547 m	TERRENO
74	8 03.449	78 26.631	3549 m	TERRENO
75	8 03.454	78 26.637	3550 m	TERRENO
76	8 03.458	78 26.645	3551 m	TERRENO
77	8 03.462	78 26.652	3552 m	TERRENO
78	8 03.467	78 26.660	3552 m	TERRENO
79	8 03.473	78 26.668	3553 m	TERRENO
80	8 03.479	78 26.677	3553 m	TERRENO
81	8 03.485	78 26.685	3553 m	TERRENO
82	8 03.489	78 26.693	3553 m	TERRENO
83	8 03.496	78 26.702	3553 m	TERRENO
84	8 03.502	78 26.710	3552 m	TERRENO
85	8 03.509	78 26.715	3551 m	TERRENO
86	8 03.514	78 26.723	3550 m	TERRENO
87	8 03.520	78 26.730	3549 m	TERRENO
88	8 03.527	78 26.736	3549 m	TERRENO
89	8 03.531	78 26.742	3549 m	TERRENO
90	8 03.539	78 26.749	3548 m	TERRENO
91	8 03.544	78 26.755	3548 m	TERRENO
92	8 03.550	78 26.763	3548 m	TERRENO
93	8 03.555	78 26.773	3548 m	TERRENO
94	8 03.559	78 26.781	3548 m	TERRENO
95	8 03.565	78 26.790	3549 m	TERRENO
96	8 03.573	78 26.797	3548 m	TERRENO
97	8 03.579	78 26.803	3548 m	TERRENO
98	8 03.585	78 26.812	3546 m	TERRENO
99	8 03.593	78 26.821	3545 m	TERRENO

100	8 03.598	78 26.830	3543 m	TERRENO
101	8 03.604	78 26.838	3543 m	TERRENO
102	8 03.611	78 26.843	3543 m	TERRENO
103	8 03.618	78 26.849	3543 m	TERRENO
104	8 03.627	78 26.859	3542 m	TERRENO
105	8 03.637	78 26.869	3541 m	TERRENO
106	8 03.641	78 26.877	3540 m	TERRENO
107	8 03.644	78 26.880	3539 m	TERRENO
108	8 03.654	78 26.888	3540 m	TERRENO
109	8 03.662	78 26.892	3540 m	TERRENO
110	8 03.667	78 26.901	3540 m	TERRENO
111	8 03.672	78 26.907	3539 m	TERRENO
112	8 03.678	78 26.916	3538 m	TERRENO
113	8 03.681	78 26.924	3537 m	TERRENO
114	8 03.686	78 26.930	3536 m	TERRENO
115	8 03.694	78 26.940	3535 m	TERRENO
116	8 03.699	78 26.943	3535 m	TERRENO
117	8 03.706	78 26.955	3534 m	TERRENO
118	8 03.713	78 26.960	3534 m	TERRENO
119	8 03.718	78 26.966	3533 m	TERRENO
120	8 03.724	78 26.972	3533 m	TERRENO
121	8 03.731	78 26.979	3532 m	TERRENO
122	8 03.738	78 26.985	3532 m	TERRENO
123	8 03.745	78 26.995	3531 m	TERRENO
124	8 03.752	78 27.002	3530 m	TERRENO
125	8 03.756	78 27.008	3528 m	TERRENO
126	8 03.762	78 27.017	3526 m	TERRENO
127	8 03.769	78 27.024	3523 m	TERRENO
128	8 03.773	78 27.032	3521 m	TERRENO
129	8 03.782	78 27.038	3518 m	TERRENO
130	8 03.787	78 27.048	3516 m	TERRENO
131	8 03.794	78 27.055	3513 m	TERRENO
132	8 03.798	78 27.064	3509 m	TERRENO
133	8 03.807	78 27.075	3504 m	TERRENO

134	8 03.813	78 27.086	3499 m	TERRENO
135	8 03.818	78 27.098	3495 m	TERRENO
136	8 03.825	78 27.103	3492 m	TERRENO
137	8 03.831	78 27.113	3489 m	CRP (4)
138	8 03.839	78 27.121	3486 m	TERRENO
139	8 03.845	78 27.130	3483 m	TERRENO
140	8 03.853	78 27.135	3481 m	TERRENO
141	8 03.862	78 27.141	3479 m	VÁLVULA D AIRE
142	8 03.866	78 27.150	3477 m	TERRENO
143	8 03.873	78 27.162	3474 m	TERRENO
144	8 03.880	78 27.169	3473 m	TERRENO
145	8 03.888	78 27.179	3471 m	TERRENO
146	8 03.893	78 27.186	3470 m	TERRENO
147	8 03.898	78 27.197	3468 m	TERRENO
148	8 03.908	78 27.208	3466 m	TERRENO
149	8 03.915	78 27.215	3465 m	TERRENO
150	8 03.919	78 27.223	3464 m	TERRENO
151	8 03.924	78 27.230	3463 m	TERRENO
152	8 03.928	78 27.239	3463 m	TERRENO
153	8 03.935	78 27.246	3462 m	TERRENO
154	8 03.941	78 27.255	3460 m	TERRENO
155	8 03.949	78 27.266	3457 m	TERRENO
156	8 03.958	78 27.274	3454 m	TERRENO
157	8 03.964	78 27.284	3451 m	TERRENO
158	8 03.969	78 27.292	3449 m	TERRENO
159	8 03.976	78 27.299	3448 m	TERRENO
160	8 03.985	78 27.305	3447 m	TERRENO
161	8 03.989	78 27.314	3446 m	TERRENO
162	8 03.996	78 27.321	3446 m	TERRENO
163	8 04.001	78 27.330	3445 m	TERRENO
164	8 04.005	78 27.338	3445 m	TERRENO
165	8 04.009	78 27.347	3444 m	TERRENO
166	8 04.013	78 27.358	3444 m	TERRENO
167	8 04.020	78 27.365	3444 m	TERRENO

168	8 04.024	78 27.373	3445 m	TERRENO
169	8 04.031	78 27.380	3446 m	TERRENO
170	8 04.037	78 27.389	3447 m	TERRENO
171	8 04.042	78 27.395	3448 m	VALVULA D AIRE
172	8 04.051	78 27.405	3449 m	TERRENO
173	8 04.054	78 27.411	3447 m	TERRENO
174	8 04.060	78 27.421	3444 m	TERRENO
175	8 04.068	78 27.432	3441 m	CRP (3)
176	8 04.073	78 27.441	3438 m	TERRENO
177	8 04.079	78 27.451	3436 m	TERRENO
178	8 04.081	78 27.462	3433 m	TERRENO
179	8 04.088	78 27.470	3431 m	TERRENO
180	8 04.092	78 27.479	3430 m	TERRENO
181	8 04.100	78 27.484	3430 m	TERRENO
182	8 04.107	78 27.492	3428 m	TERRENO
183	8 04.115	78 27.496	3427 m	TERRENO
184	8 04.120	78 27.502	3427 m	TERRENO
185	8 04.127	78 27.509	3427 m	TERRENO
186	8 04.134	78 27.516	3428 m	TERRENO
187	8 04.139	78 27.520	3429 m	TERRENO
188	8 04.149	78 27.526	3430 m	TERRENO
189	8 04.159	78 27.531	3431 m	TERRENO
190	8 04.167	78 27.533	3431 m	TERRENO
191	8 04.178	78 27.536	3432 m	TERRENO
192	8 04.186	78 27.538	3433 m	TERRENO
193	8 04.196	78 27.541	3433 m	TERRENO
194	8 04.204	78 27.544	3434 m	TERRENO
195	8 04.213	78 27.546	3434 m	TERRENO
196	8 04.226	78 27.547	3434 m	TERRENO
197	8 04.235	78 27.548	3434 m	TERRENO
198	8 04.241	78 27.549	3434 m	TERRENO
199	8 04.252	78 27.548	3434 m	TERRENO
200	8 04.258	78 27.550	3435 m	TERRENO
201	8 04.268	78 27.547	3436 m	TERRENO

202	8 04.279	78 27.547	3438 m	TERRENO
203	8 04.288	78 27.545	3439 m	TERRENO
204	8 04.295	78 27.544	3440 m	TERRENO
205	8 04.306	78 27.542	3442 m	TERRENO
206	8 04.315	78 27.539	3444 m	TERRENO
207	8 04.323	78 27.534	3444 m	TERRENO
208	8 04.335	78 27.532	3446 m	TERRENO
209	8 04.346	78 27.530	3449 m	TERRENO
210	8 04.356	78 27.525	3449 m	TERRENO
211	8 04.363	78 27.523	3449 m	TERRENO
212	8 04.373	78 27.518	3449 m	TERRENO
213	8 04.382	78 27.516	3449 m	TERRENO
214	8 04.389	78 27.513	3450 m	TERRENO
215	8 04.398	78 27.506	3448 m	TERRENO
216	8 04.406	78 27.501	3448 m	TERRENO
217	8 04.415	78 27.492	3446 m	TERRENO
218	8 04.423	78 27.485	3445 m	TERRENO
219	8 04.431	78 27.480	3444 m	TERRENO
220	8 04.436	78 27.477	3444 m	TERRENO
221	8 04.448	78 27.473	3445 m	TERRENO
222	8 04.456	78 27.469	3444 m	TERRENO
223	8 04.465	78 27.464	3442 m	TERRENO
224	8 04.477	78 27.463	3442 m	TERRENO
225	8 04.485	78 27.465	3444 m	TERRENO
226	8 04.493	78 27.465	3445 m	TERRENO
227	8 04.501	78 27.467	3447 m	TERRENO
228	8 04.512	78 27.468	3446 m	TERRENO
229	8 04.520	78 27.470	3447 m	TERRENO
230	8 04.530	78 27.469	3444 m	TERRENO
231	8 04.540	78 27.470	3444 m	TERRENO
232	8 04.549	78 27.470	3443 m	TERRENO
233	8 04.557	78 27.469	3441 m	TERRENO
234	8 04.567	78 27.469	3440 m	TERRENO
235	8 04.574	78 27.469	3439 m	TERRENO

236	8 04.589	78 27.469	3438 m	TERRENO
237	8 04.600	78 27.472	3438 m	TERRENO
238	8 04.614	78 27.476	3439 m	TERRENO
239	8 04.618	78 27.475	3439 m	TERRENO
240	8 04.632	78 27.474	3439 m	TERRENO
241	8 04.641	78 27.472	3438 m	TERRENO
242	8 04.651	78 27.466	3437 m	TERRENO
243	8 04.658	78 27.461	3438 m	TERRENO
244	8 04.666	78 27.453	3440 m	TERRENO
245	8 04.674	78 27.447	3443 m	TERRENO
246	8 04.681	78 27.441	3448 m	TERRENO
247	8 04.693	78 27.439	3453 m	TERRENO
248	8 04.706	78 27.434	3459 m	TERRENO
249	8 04.711	78 27.430	3461 m	TERRENO
250	8 04.714	78 27.418	3467 m	TERRENO
251	8 04.720	78 27.409	3471 m	TERRENO
252	8 04.725	78 27.406	3474 m	TERRENO
253	8 04.737	78 27.396	3479 m	TERRENO
254	8 04.745	78 27.394	3481 m	TERRENO
255	8 04.750	78 27.387	3483 m	TERRENO
256	8 04.752	78 27.380	3485 m	TERRENO
257	8 04.754	78 27.366	3487 m	TERRENO
258	8 04.756	78 27.358	3489 m	TERRENO
259	8 04.759	78 27.345	3489 m	TERRENO
260	8 04.763	78 27.337	3486 m	TERRENO
261	8 04.765	78 27.328	3484 m	TERRENO
262	8 04.766	78 27.322	3482 m	TERRENO
263	8 04.772	78 27.315	3481 m	TERRENO
264	8 04.773	78 27.311	3480 m	TERRENO
265	8 04.779	78 27.297	3477 m	TERRENO
266	8 04.783	78 27.289	3474 m	TERRENO
267	8 04.789	78 27.282	3473 m	TERRENO
268	8 04.793	78 27.275	3470 m	TERRENO
269	8 04.796	78 27.265	3467 m	TERRENO

270	8 04.799	78 27.255	3464 m	TERRENO
271	8 04.802	78 27.243	3460 m	TERRENO
272	8 04.806	78 27.235	3457 m	TERRENO
273	8 04.809	78 27.225	3454 m	TERRENO
274	8 04.811	78 27.215	3451 m	TERRENO
275	8 04.814	78 27.205	3449 m	TERRENO
276	8 04.820	78 27.197	3448 m	TERRENO
277	8 04.821	78 27.191	3448 m	TERRENO
278	8 04.823	78 27.180	3448 m	TERRENO
279	8 04.825	78 27.172	3448 m	VÁLVULA D AIRE
280	8 04.825	78 27.163	3447 m	TERRENO
281	8 04.821	78 27.155	3445 m	TERRENO
282	8 04.814	78 27.146	3443 m	TERRENO
283	8 04.809	78 27.141	3442 m	TERRENO
284	8 04.803	78 27.132	3441 m	TERRENO
285	8 04.799	78 27.124	3440 m	TERRENO
286	8 04.793	78 27.121	3439 m	TERRENO
287	8 04.789	78 27.113	3438 m	TERRENO
288	8 04.783	78 27.104	3436 m	TERRENO
289	8 04.774	78 27.095	3434 m	TERRENO
290	8 04.768	78 27.087	3433 m	TERRENO
291	8 04.763	78 27.081	3432 m	TERRENO
292	8 04.756	78 27.075	3430 m	TERRENO
293	8 04.749	78 27.071	3428 m	TERRENO
294	8 04.741	78 27.062	3426 m	TERRENO
295	8 04.734	78 27.058	3424 m	TERRENO
296	8 04.727	78 27.052	3423 m	TERRENO
297	8 04.713	78 27.041	3419 m	TERRENO
298	8 04.706	78 27.035	3416 m	VÁLVULA D PURGA
299	8 04.700	78 27.027	3414 m	TERRENO
300	8 04.694	78 27.018	3412 m	TERRENO
301	8 04.691	78 27.011	3412 m	TERRENO
302	8 04.683	78 27.002	3409 m	VÁLVULA D PURGA
303	8 04.679	78 26.992	3408 m	TERRENO

Anexo 9: Metrado cámara de captación hasta reservorio de almacenamiento

MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO SANTA APOLONIA, DISTRITO JULCÁN, PROVINCIA JULCÁN, REGIÓN LA LIBERTAD - 2017

Estudiante : Alvarado Mendocilla Nataly Cindy
 Ubicación : Santa Apolonia
 Fecha : 25/10/2019

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
1	CAPTACION TIPO LADERA Q=1.00 LPS							
1.01	TRABAJOS PRELIMINARES							
01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2						24.61
	Protección de Afloramiento		1	2	2.61		5.22	
	Cámara húmeda		1	1.5	1.6		2.4	
	Cámara seca		1	1	0.9		0.9	
	Longitud de tubería PVC de 2"		1	12	1		12	
	Dado de concreto		1	0.3	0.3		0.09	
	Zanja de coronación		1	8	0.5		4	
01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA DE EDIFICACION	M2						24.61
	Protección de Afloramiento		1	2	2.61		5.22	
	Cámara húmeda		1	1.5	1.6		2.4	
	Cámara seca		1	1	0.9		0.9	
	Longitud de tubería PVC de 2"		1	12	1		12	
	Dado de concreto		1	0.3	0.3		0.09	
	Zanja de coronación		1	8	0.5		4	
01.01.03	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA DE EDIFICACION	M2						24.61
	A		1	2	2.61		5.22	
	Cámara húmeda		1	1.5	1.6		2.4	
	cámara seca		1	1	0.9		0.9	
	Longitud de tubería PVC de 2"		1	12	1		12	
	Dado de concreto		1	0.3	0.3		0.09	
	Zanja de coronación		1	8	0.5		4	
1.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
01.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA ESTRUCTURA							
01.02.01.01	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL 2.00m. DE PROFUNDIDAD	M3						8.45
	cámara Húmeda		1	1.5	1.6	0.85	2.04	
	cimiento		1	1.6	0.2	0.2	0.06	
			1	1.6	0.35	0.25	0.14	
	cámara Seca		1	1	0.9	0.6	0.54	
	Sumidero		1	0.3	0.2	0.2	0.01	
	Dado de concreto		1	0.3	0.3	0.2	0.02	
	zanja de coronación		1	8	0.43	0.3	1.02	
	En área de material filtrante		1	1.3	2.61	1.36	4.61	
01.02.01.02	NIVELACION COMPACTACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL	M2						11.12
	Cámara Húmeda		1	1.5	1.6		2.4	
	cimiento		1	1.6	0.2		0.32	
			1	1.6	0.35		0.56	
	Cámara Seca		1	1	0.9		0.9	
	Sumidero		1	0.3	0.2		0.06	
	Dado de concreto		1	0.3	0.3		0.09	
	zanja de coronación		1	8	0.43		3.4	
	En área de material filtrante		1	1.3	2.61		3.39	
01.02.01.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30m	M3						10.14
				8.45	1.2		10.14	
01.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA LINEA DE REBOSE							
01.02.02.01	EXCAVACION DE ZANJA, PARA TUBERIA A PROM 0.60 M, h=1.00m, TERRENO NORMAL Manual	ML						12
	Longitud de tubería		1	12		1	12	
01.02.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL	ML						12
	Longitud de tubería		1	12			12	

01.02.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA TODA PROFUNDIDAD TERRENO NORMAL	ML							12
	Longitud de tubería		1	12				12	
01.02.02.04	RELLENO DE ZANJAS APERSONADO CON MATERIAL PROPIO EN CAPAS DE 0.20 M. EN TERRENO NORMAL HASTA 1M.								12
	Longitud de tubería		1	12				12	
01.02.02.05	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30m	ML							11.52
	RELLENO DE ZANJAS APERSONADO CON MATERIAL PROPIO EN CAPAS DE 0.20 M. EN TERRENO NORMAL HASTA 1M.			12				12	
				-1	0.6	0.8		-0.48	
1.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE								
01.03.01	CONCRETO 210 (I) P/CIEMENTO CORRIDO	M3							0.2
	Cámara húmeda		1	1.6	0.25	0.35	0.14		
			1	1.6	0.2	0.2	0.06		
01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CIMENTOS	M2							2.02
	Cámara húmeda		2	1.6		0.35	1.12		
			2		0.25	0.35	0.18		
			2	1.6		0.2	0.64		
			2		0.2	0.2	0.08		
01.03.03	CONCRETO 140 kg/cm2 (I) PZANJA DE CORONACION	M3							0.68
	muros		1	8	0.1	0.3	0.24		
			1	8	0.1	0.2	0.16		
	losa		1	8	0.35	0.1	0.28		
01.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ZANJA DE CORONACION	M2							9.6
	muros		1	8		0.3	2.4		
			1	8		0.2	1.6		
			1	8		0.3	2.4		
			1	8		0.4	3.2		
01.03.03	CONCRETO 140 kg/cm2 (I) P/LOSA DE TECHO	M3							0.78
			1	2	2.61	0.15	0.78		
01.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/LOSA DE TECHO	M2							6.6
			1	2	2.61		5.22		
			2	2		0.15	0.6		
			1	1.2		0.15	0.18		
			1	4.02		0.15	0.6		
01.03.03	DADO CONCRETO FC = 140 KG/CM2 (0.30 X 0.20 X 0.20M)	UND							1
			1	1			1		
01.03.04	PIEDRA ASENTADA PARA SALIDA DE LIMPIA Y REBOSE FC=140KG/CM2 + 30 % PM.	M2							0.59
	Tubería		1	0.5	0.5		0.25		
01.03.04	MATERIAL IMPERMEABLE (LECHADA DE CEMENTO)	M2							0.34
			1	1.3	2.61	0.1	0.34		
01.03.05	CONCRETO FC=140 KG/CM2 + 30% PM P/RELLENO (Protección de afloramiento)	M3							2.23
	LADERA		1	1	2.61	0.85	2.23		
1.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO								
01.04.01	PROTECCION DE AFLORAMIENTO								
01.04.01.01	MUROS REFORZADOS								
01.04.01.01.01	CONCRETO f'c=280 kg/cm2 P/MURO REFORZADO	M3							0.82
			2	2	0.15	1.36	0.82		
01.04.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA MURO REFORZADO	M2							11.29
			4	2		1.36	10.88		
			2		0.15	1.36	0.41		

01.04.01.02.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	KG	6	1.8		0.56	6.05	9.11
			6	0.91		0.56	3.06	
01.04.02	CAMARA SECA							
01.04.02.01	LOSA DE FONDO							
01.04.02.01.01	CONCRETO EN f'c=210 kg/cm2 PLOSA DE FONDO	M3	1	1	1	0.15	0.15	0.15
01.04.02.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	M2						0.4
			2	1		0.1	0.2	
			2	1		0.1	0.2	
01.04.02.01.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	KG						6.61
	Longitudinal		4	1.03		0.56	2.31	
	Transversal		4	1.17		0.56	2.62	
	En sumidero		6	0.5		0.56	1.68	
01.04.02.02	MURO REFORZADO							
01.04.02.02.01	CONCRETO EN f'c=210 kg/cm2 PIMURO REFORZADO	M3						0.17
			2	0.9	0.1	0.7	0.13	
			1	0.6	0.1	0.7	0.04	
01.04.02.02.02	ENCOFRADO/DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	M2						3.1
			2	0.9		0.7	1.26	
			2	0.8		0.7	1.12	
			1	0.6		0.7	0.42	
			1	0.6		0.5	0.3	
01.04.02.02.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	KG						8.69
	Vertical		8	0.9		0.56	4.03	
	Transversal		6	0.97		0.56	3.26	
			3	0.83		0.56	1.39	
01.04.01.03	LOSA DE TECHO							
01.04.01.02.01	CONCRETO EN f'c=280 kg/cm2 PLOSA DE TECHO	M3						0.04
	techo		1	0.8	0.9	0.1	0.07	
	descontar tapa		4	0.7	0.1	0.1	0.03	
			-1	0.8	0.8	0.1	-0.06	
01.04.01.02.02	ENCOFRADO/DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	M2						1.16
	techo		1	0.8	0.9		0.72	
			2	0.8		0.1	0.16	
			1	0.9		0.1	0.09	
			1	2.5		0.1	0.25	
	descontar tapa		-1	0.8	0.8	0.1	-0.06	
01.04.01.02.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	KG						4.82
	Vertical		7	0.8		0.56	3.14	
			4	0.75		0.56	1.68	
1.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS							
01.05.01	TARRAJEO EXTERIOR, e=1.5 cm							18.43
	<u>Cámara Húmeda</u>							
	Muros exteriores		2	1.5		0.5	1.5	
			1	1.6		0.5	0.8	
			1	1.6		0.2	0.32	
	Losa de Techo		1	1.3	0.55		0.72	
			1	1.4	0.55		0.77	
	murete de tapa metálica		1	3.2		0.1	0.32	
			1	2.4		0.1	0.24	
			1	3.2	0.1		0.32	
	<u>Cámara Seca</u>							
	Muros exteriores		2	0.9		0.7	1.26	
			1	0.8		0.7	0.56	
	losa de techo		1	0.8	0.2		0.16	
	murete de tapa metálica		1	3.2		0.1	0.32	
			1	3.2	0.1		0.32	
	losa de techo zona de afloramiento		1	2	2.61		5.22	
	zanja de coronación		1	8	0.7		5.6	
01.05.01	TARRAJEO INTERIOR, e=1.5 cm, 1:4	M2						2.48
	<u>Cámara Seca</u>							
	Muros exteriores		1	0.6		0.7	0.42	
			1	0.6		0.5	0.3	
			2	0.6		0.7	0.84	
			2	0.2		0.5	0.2	
	losa de techo		1	0.6	0.2		0.12	
	murete de tapa metálica		1	0.6		0.2	0.12	
	losa de fondo		1	0.8	0.6		0.48	

Cámara Húmeda							18.43
Muros exteriores		2	1.5		0.5	1.5	
		1	1.6		0.5	0.8	
		1	1.6		0.2	0.32	
Losa de Techo		1	1.3	0.55		0.72	
		1	1.4	0.55		0.77	
murete de tapa metálica		1	3.2		0.1	0.32	
		1	2.4		0.1	0.24	
		1	3.2	0.1		0.32	
Cámara Seca							
Muros exteriores		2	0.9		0.7	1.26	
		1	0.8		0.7	0.56	
losa de techo		1	0.8	0.2		0.16	
murete de tapa metálica		1	3.2		0.1	0.32	
		1	3.2	0.1		0.32	
losa de techo zona de afloramiento		1	2	2.61		5.22	
zanja de coronación		1	8	0.7		5.6	
TARRAJEO INTERIOR, e=1.5 cm, 1:4	M2						2.48
Cámara Seca							
Muros exteriores		1	0.6		0.7	0.42	
		1	0.6		0.5	0.3	
		2	0.6		0.7	0.84	
		2	0.2		0.5	0.2	
losa de techo		1	0.6	0.2		0.12	
murete de tapa metálica		1	0.6		0.2	0.12	
losa de fondo		1	0.8	0.6		0.48	
TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE 1:2, e=2.0	M2						4.62
Cámara Húmeda							
Muros exteriores		1	1.1		1.2	1.32	
		3	1.1		1	3.3	
Losa de Techo		1	1.1	0.55		0.61	
murete de tapa metálica		1	1.1		0.2	0.22	
losa de fondo		1	1.1	1.1		1.21	
FILTROS							
FILTRO PARA CAPTACION - GRAVA 3/4" A 1"		1	1.3	2.61	0.43	1.44	1.44
FILTRO PARA CAPTACION - GRAVA DE 1 1/2" - 2"		1	1.3	2.61	0.1	0.34	0.34
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS							
ACCESORIOS DE TUBERÍA DE CONDUCCIÓN.							
SUMINISTRO E INSTALACION DE CANA STILLA DE BRONCE DE 3"	UND	1	1			1	1
SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION ROSCADA DE F"G" DE 1 1/2"	UND	1	2			2	2
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE F"G" ISO 65 SERIE I (ESTÁNDAR) Ø 1 1/2"	ML	1	1.4			1.4	1.4
SUMINISTRO E INSTALACION DE BRIDA ROMPE AGUA DE 1 1/2"	UND	1	2			2	2
SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION UNIVERSAL F"G" DE 1 1/2"	UND	1	2			2	2
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANUA Ø 1 1/2"	UND	1	1			1	1
SUMINISTRO E INSTALACION DE ADAPTADOR MACHO P/V C 1 1/2"	UND	1	1			1	1
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA DE PVC 1 1/2"	ML	1	12			12	12
ACCESORIOS DE TUBERÍA DE LIMPIA Y REBOSE							
SUMINISTRO E INSTALACION DE CONO DE REBOSE P/V C DE 3"	UND	1	1			1	1
SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION SP P/V C DE 2"	UND	1	2			2	2
SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO 90° SP P/V C DE 2"	UND	1	1			1	1
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA PVC PN 10 DE 2"	ML	1	2.2			2.2	2.2

CARPINTERIA METALICA							
TAPA METALICA 0.80x0.80 m. CON MECANISMO DE SEGURIDAD.	UND						2
			2			2	
PINTURA							
PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	M2						18.43
		18.43				18.43	
VARIOS							
PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND						4
			4			4	
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA DE VENTILACION DE P"G".	UND						2
			2			2	
CERCO PERIMETRICO DE CAPTACION							
TRABAJOS PRELIMINARES							
LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2						33.9
		5.65	6			33.9	
TRAZOS Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA	M2						33.9
		5.65	6			33.9	
TRAZOS Y REPLANTEO FINAL DE OBRA	M2						33.9
		5.65	6			33.9	
MOVIMIENTO DE TIERRAS							
EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL 0.80m. DE PROFUNDIDAD	M3	9	0.4	0.4	0.8	1.15	1.15
NIVELACION COMPACTACION MANUAL DE TERRENO NORMAL	M2	9	0.4	0.4		1.44	1.44
RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	9	0.4	0.4	0.4	0.58	0.58
ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30m	M3	1	0.58	1.2		0.69	0.69
OBRAS DE CONCRETO SIMPLE							
CONCRETO FC=175 KG/CM2 EN DADOS DE POSTES	M3						0.89
		9	0.4	0.4	0.6	0.86	
		9	0.15	0.15	0.15	0.03	
VARIOS							
SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE COLUMNAS DE TUBO DE P"G". DE 2" X 2.5MM	UND	9				9	9
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MALLA METÁLICA n° 10 COCADAS 2'x2'	M2	1	17.6		1.95	34.32	34.32
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALAMBRE DE PUAS	ML	3	23.3			69.9	69.9
PUERTA METALICA DE 1.20x2.20 m. UNA HOJA CON TUBO DE 2" Y MALLA ROMBO DE 1/2" X 1/2" N.12	UND	1				1	1

MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO SANTA APOLONIA, DISTRITO JULCÁN, PROVINCIA JULCÁN, REGIÓN LA LIBERTAD										
PROYECTO:										
PROPIETARIO:	ALVARADO MENDOCILLA NATALY									
UBICACIÓN :	SANTA APOLONIA									
FECHA	31/10/2019									
Ítem	Descripción	N° de veces	Medidas			Volumen	Factor	Parcial	Total	Und.
			Largo	Ancho	Altura					
2	LINEA DE CONDUCCIÓN									
02.01.	TUBERIAS									
02.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES									
02.01.01.01	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS BOSCOSAS - OBRAS LINEALES	1	2800			2800		2800	2800	M
02.01.01.02	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS NO BOSCOSAS - OBRAS LINEALES	1	1780			1780		1780	1780	M
02.01.01.03	TRAZO Y REPLANTEO C/EQUIPO DE OBRAS LINEALES	1	4.58			4.58		4.58	4.58	KM
02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS									
02.01.02.01	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.60 m. EN T.N.	1	2800	0.4	0.6	672		672	672	M
02.01.02.02	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.60 m. EN T.S.R.	1	1780	0.4	0.6	427.2		427.2	427.2	M
02.01.02.03	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA B=0.40 m. T.N.	1	2800	0.4	0.05	56		56	56	M
02.01.02.04	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA B=0.40 m. T.S.R.	1	1780	0.4	0.05	35.6		35.6	35.6	M
02.01.02.05	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA CON MAT. PRESTAMO E=0.10 m., B=0.40 m.	1	2800	0.1	0.4	112		112	112	M
02.01.02.06	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA CON MAT. PRESTAMO E=0.10 m., B=0.50 m.	1	1780	0.4	0.5	356		356	356	M
02.01.02.07	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO SELECCIONADO EN ZANJA DE 0.40x0.50	1	2800	0.4	0.5	560		560	560	M
02.01.02.08	ELIMINACION MANUAL DE MAT. EXCEDENTE DE ZANJA EN T.N. DE 0.40x0.60 m. (Dm=30 m)	1	2800	0.4	0.6	672		672	672	M
02.01.02.09	ELIMINACION MANUAL DE MAT. EXCEDENTE DE ZANJA EN T.S.R. DE 0.40x0.60 m. (Dm=30 m)	1	1780	0.4	0.6	427.2		427.2	427.2	M
02.01.03	TUBERÍAS Y ACCESORIOS									
02.01.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC NTP 339.002 DN 1.5"	1	4,580					4,580	4,580	M
02.01.03.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 22.5° D=1	1						1	1	M
02.01.03.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 45° D=1	2						2	2	UND
02.01.03.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 45° D=1	1						1	1	UND
02.01.03.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CURVA PVC-U NTP ISO 1452 C-10 45° DN 63	2						2	2	UND
02.01.03.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 90° D=1	1						1	1	UND
02.01.03.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP D=1	2						2	2	UND
02.01.03.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPON DE SOLDAR PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10	1						1	1	UND
02.01.03.09	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPON HDPE DN 63 NTP-ISO 4427	1						1	1	UND
02.01.03.10	PRUEBA HIDRÁULICA +DESINFECCIÓN EN TUBERÍA DE AGUA POTABLE DN 25 - 63	1						1	1	UND
02.01.03.11	DADOS DE ANCLAJE PARA ACCESORIOS PVC DE 1" A 2"	1						1	1	UND

MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO SANTA APOLONIA, DISTRITO JULCÁN, PROVINCIA JULCÁN, REGIÓN LA LIBERTAD									
TESISTA:	ALVARADO MENDOCILLA NATALY								
UBICACIÓN :	SANTA APOLONIA								
FECHA :	30/10/2019								
Ítem	Descripción	N° de veces	Medidas			Factor	Parcial	Total	Und.
			Largo	Ancho	Altura				
2.02	CÁMARA DE VÁLVULA DE PURGA (1 UND)	1							
02.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
02.02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL						1.3	1.3	M2
	Caja de Válvula de Purga	1	0.8	0.8			0.64		
	Dado de Válvula de Purga	1	0.3	0.3			0.09		
	Piedra asentada con concreto	1	0.5	0.5			0.25		
	Tubería	1	0.8	0.4			0.32		
02.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS						1.3	1.3	M2
	Caja de Válvula de Purga	1	0.8	0.8			0.64		
	Dado de Válvula de Purga	1	0.3	0.3			0.09		
	Piedra asentada con concreto	1	0.5	0.5			0.25		
	Tubería	1	0.8	0.4			0.32		
02.02.01.03	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.						0.66	0.66	M3
	Caja de Válvula de Purga	1	0.8	0.8	0.7		0.45		
	Dado de Válvula de Purga intermedia	1	0.3	0.3	0.2		0.02		
	Tubería	1	0.8	0.4	0.6		0.19		
02.02.01.04	REFINE Y COMPACTACION MANUAL EN T.N. PARA ESTRUCTURAS						1.05	1.05	M2
	Caja de Válvula de Purga	1	0.8	0.8			0.64		
	Dado de Válvula de Purga	1	0.3	0.3			0.09		
	Tubería	1	0.8	0.4			0.32		
02.02.01.05	RELLENO Y COMPACTACIÓN CON MATERIAL PROPIO	1	0.8	0.4	0.6		0.19	0.19	M3
02.02.01.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO (D=30 m)	1	0.47		esponjamiento	1.25	0.58	0.58	M3
02.02.02	OBRAS DE CONCRETO								
02.02.02.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm ² , PARA SOLADOS	1	1	1	0.1		0.1	0.1	M2
02.02.02.02	CONCRETO f'c=140 kg/cm ² PARA DADOS						0.04	0.04	M3
	Dado de Válvula de Purga intermedia	1	0.3	0.3	0.4		0.04		
02.02.02.03	CONCRETO CILOPEO f'c=140 kg/cm ² + 30% P.M. PARA EMBOC	1	0.5	0.5	0.1		0.03	0.03	M3
02.02.02.04	CONCRETO f'c=210 kg/cm ² , PARA CAJAS	1					0.3	0.3	M3
	Caja de Válvula de Purga - muro largo	2	0.8	0.1	0.8		0.13		
	Caja de Válvula de Purga - muro ancho	2	0.6	0.1	0.8		0.1		
	Losa Válvula de Purga	1	0.9	0.9	0.1		0.08		

	Descuento	-1	0.2	0.2	0.2		-0.01		
02.02.02.05	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	1					16.85	16.85	KG
02.02.02.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	1					5.36	5.36	M2
	Caja de Válvula de Purga - muro inter. largo	2	0.6		0.8		0.96		
	Caja de Válvula de Purga - muro inter. ancho	2		0.6	0.8		0.96		
	Caja de Válvula de Purga - muro exterior largo	2	0.8		0.8		1.28		
	Caja de Válvula de Purga - muro exterior ancho	2		0.8	0.8		1.28		
	Dado de Válvula de Purga - muro ext.	4	0.3		0.4		0.48		
	Encofrado de losa de fondo	4	1	0.1			0.4		
02.02.02.07	GRAVA DMAx=1"						0.01	0.01	M3
	Drenaje de válvula de Purga	1	0.2	0.2	0.2		0.01		
02.02.03	ACABADOS								
02.02.03.01	TARRAJEO EXTERIOR C:A 1:4, e=1.50 cm	1					0.64	0.64	M2
	Caja de Válvula de Purga - muro exterior	4	0.8		0.2		0.64		
02.02.03.02	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE C:A 1:2, e=1.50 c	1					2.28	2.28	M2
	Caja de Válvula de Purga - piso	1	0.6	0.6			0.36		
	Caja de Válvula de Purga - muro interior	4	0.6		0.8		1.92		
02.02.03.03	TAPA METALICA 0.60x0.60 m, CON LLAVE TIPO BUJIA	1					1	1	UND
02.02.03.04	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	1					2.92	2.92	M2
	Caja de Válvula de Purga - muro interior largo	2	0.6		0.8		0.96		
	Caja de Válvula de Purga - muro interior ancho	2		0.6	0.8		0.96		
	Caja de válvula de Purga - losa	1	0.6	0.6			0.36		
	Caja de válvula de Purga - muro exterior	4	0.8		0.2		0.64		
02.02.04	EQUIPAMIENTO								
02.02.04.01	ACCESORIOS DE VALVULA DE PURGA DN = 1 1/2"	1	cantidad				1	1	UND

MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO SANTA APOLONIA, DISTRITO JULCÁN, PROVINCIA JULCÁN, REGIÓN LA LIBERTAD - 2017								
TESISTA:	ALVARADO MENDOCILLA NATALY							
UBICACIÓN :	SANTA APOLONIA							
FECHA :	31/10/2019							
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
02.03.	VÁLVULAS DE AIRE							
02.03.01	VÁLVULA DE AIRE MANUAL		1					
02.03.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES							
02.03.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2					0.64	0.64
	Caja de Válvula de Aire		1	0.8	0.8		0.64	
02.03.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	M2					0.64	0.64
	Caja de Válvula de Aire		1	0.8	0.8		0.64	
02.03.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
02.03.01.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURAS T.N.	M3					0.45	0.45
	Caja de Válvula de Aire		1	0.8	0.8	0.7	0.45	
02.03.01.02.02	REFINE Y COMPACTACION MANUAL EN T.N. PARA ESTRU	M2					0.64	0.64
	Caja de Válvula de Aire		1	0.8	0.8		0.64	
02.02.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO (D=30 m)	M3	1	0.45	esponjamiento = 1.25		0.56	0.56
02.03.01.03	OBRAS DE CONCRETO							
02.03.01.03.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2, PARA SOLADOS	M2	1	0.8	0.8		0.64	0.64
02.03.01.03.02	CONCRETO f'c=140 kg/cm2, PARA DADOS	M3	1	0.2	0.2	0.3	0.01	0.01
02.03.01.03.03	CONCRETO f'c=210 kg/cm2, PARA CAJAS	M3	1				0.29	0.29
	Caja de Válvula de Aire - muro largo		2	0.8	0.1	0.7	0.11	
	Caja de Válvula de Aire - muro ancho		2	0.6	0.1	0.7	0.08	
	Losa Válvula de Aire		1	1	1	0.1	0.1	
	Descuento		-1	0.2	0.2	0.2	-0.01	
02.03.01.03.04	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	KG	1				16.85	16.85

02.03.01.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	1				4.88	4.88
	Caja de Válvula de Aire - muro inter. largo		2	0.6		0.8	0.96	
	Caja de Válvula de Aire - muro inter. Ancho		2		0.6	0.8	0.96	
	Caja de Válvula de Aire - muro exterior largo		2	0.8		0.8	1.28	
	Caja de Válvula de Aire - muro exterior ancho		2		0.8	0.8	1.28	
	Losa de Válvula de Aire		4	1	0.1		0.4	
02.03.01.03.06	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" EN SUMIDERO	M3					0.01	0.01
	Drenaje de válvula de aire		1	0.2	0.2	0.2	0.01	
02.03.01.04	ACABADOS							
02.03.01.04.01	TARRAJEO EXTERIOR, C:A 1:4, e=1.50 cm.	M2	4	0.8		0.25	0.8	0.8
02.03.01.04.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE C:A 1:2, e	M2	1				2.04	2.04
	Caja de Válvula de Aire - piso		1	0.6	0.6		0.36	
	Caja de Válvula de Aire - muro interior		4	0.6		0.7	1.68	
02.03.01.04.03	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	M2	1				2.84	2.84
	muros interiores		4	0.6		0.7	1.68	
	muro exterior		4	0.8		0.25	0.8	
	losa de válvula de aire		1	0.6	0.6		0.36	
02.03.01.05	EQUIPAMIENTO							
02.03.01.05.01	TAPA METALICA 0.60x0.60 m, CON LLAVE TIPO BUJIA	UND	1				1	1
02.03.01.05.02	ACCESORIOS DE VALVULA DE AIRE D= 1", EN TUBERIA D	UND	1	cantidad			1	1
	ADAPTADOR UPR PVC, 1/2"			1				
	TUBERIA PVC NTP 339.002 DN 1/2"			1.2				
	TEE PVC PRESION DN 63			1				
	CODO PVC PRESION 90° D=1/2"			3				
	TAPON PVC PRESION D=1/2" CON PERFORACION			1				
	UNION UNIVERSAL CON ROSCA PVC, 1/2"			1				
	NIPLE SIN ROSCA PVC 2"			1				
	NIPLE CON ROSCA PVC 1/2" x 1 1/2"			1				
	NIPLE SIN ROSCA PVC 1/2"			1				
	REDUCCION PVC SP, 2" x 1 1/2"			1				
	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2" 250 lbs			1				

MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO SANTA APOLONIA, DISTRITO JULCÁN, PROVINCIA JULCÁN, REGIÓN LA LIBERTAD - 2017

TESISTA:	ALVARADO MENDOCILLA NATALY								
UBICACIÓN :	SANTA APOLONIA								
FECHA :	31/10/2019								
ITEM	DESCRIPCIÓN	N° DE VECES	MEDIDAS			VOLUMEN	PARCIAL	TOTAL	UND.
			LARGO	ANCHO	ALTURA				
									GLB
3	CÁMARA ROMPE PRESIÓN PARA LINEAS (CRP-LINEAS)	2							
03.01.	TRABAJOS PRELIMINARES								
03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL						3.75	7.5	M2
	Cámara	2	1	1			4		
	Caja de Válvulas	2	1	0.9			3.8		
	Tubería de limpia y rebose	2	3	0.4			6.8		
	Dado de concreto y piedra asentada	2	1.3	0.5			3.6		
03.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS						3.75	7.5	M2
	Cámara	2	1	1			4		
	Caja de Válvulas	2	1	0.9			3.8		
	Tubería de limpia y rebose	2	3	0.4			6.8		
	Dado de concreto y piedra asentada	2	1.3	0.5			3.6		
									KG-KM
3.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
03.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N						2.57	5.14	M3
	Cámara	2	1.2	1	0.8		0.96		
	Caja de Válvulas	2	1.2	1.1	0.9		1.19		
	Tubería de limpia y rebose	2	3	0.4	0.7		0.42		
03.02.02	REFINE Y COMPACTACIÓN MANUAL EN T.N PARA ESTRUCTURAS						3.72	7.44	M2
	Cámara	2	1.2	1			1.2		
	Caja de Válvulas	2	1.2	1.1			1.32		
	Tubería de limpia y rebose	2	3	0.4			1.2		
03.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO						0.82	1.64	M3
	Cámara	2	3	0.1	0.6		0.18		
	Caja de Válvulas	2	3.2	0.1	0.7		0.22		
	Tubería de limpia y rebose	2	3	0.4	0.7		0.42		
03.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DP=30mt	2	1.74		f.espon	1.2	2.09	4.18	M3
3.03	OBRAS DE CONCRETO								
03.03.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2, PARA SOLADOS						0.25	0.5	M2
	Cámara	2	1.2	1	0.1		0.12		
	Caja de Válvulas	2	1.2	1.1	0.1		0.13		
03.03.02	CONCRETO f'c=140 Kg/cm2, PARA DADOS						0.01	0.02	M3
	Dado	2	0.3	0.2	0.2		0.01		
03.03.03	CONCRETO f'c=280 kg/cm2, PARA CAMARAS						0.85	1.7	M3
	CÁMARA								
	Losa de fondo	2	1.2	1.1	0.1		0.13		
	Muro longitudinal	4	1	0.1	0.9		0.18		
	Muro transversal	4	0.8	0.1	0.9		0.14		
	CAJA DE VALVULAS								
	Losa de fondo	2	1.2	1.1	0.1		0.13		
	Muro longitudinal	4	0.9	0.1	0.8		0.14		
	Muro transversal	2	0.8	0.1	0.8		0.06		
	Losa de techo	2	0.9	1	0.1		0.09		
	Descuento abertura de tapa	-1	0.6	0.6	0.1		-0.04		

03.03.04	ACERO f' y = 4200 Kg/cm2	2					43.18	86.36	Kg
03.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO						11.84	23.68	M2
	CÁMARA								
	Losa de fondo	2	4.6		0.1		0.46		
	Muro longitudinal exterior	4	1		0.9		1.8		
	Muro longitudinal interior	4	0.8		0.9		1.44		
	Muro transversal Exterior	2	1		0.9		0.9		
	Muro transversal interior	4	0.8		0.9		1.44		
	CAJA DE VALVULAS								
	Losa de fondo	2	4.6		0.1		0.46		
	Muro longitudinal exterior	4	0.9		0.8		1.44		
	Muro longitudinal interior	4	0.8		0.8		1.28		
	Muro transversal exterior	2	1		0.8		0.8		
	Muro transversal interior	4	0.8		0.8		1.28		
	Losa de techo	2	0.9	1			0.9		
	Descuento abertura de tapa	-2	0.6	0.6			-0.36		
03.03.06	EMBOQUILLADO DE PIEDRA, CONCRETO f'c=140 kg/cm2, e=0.15 m	2	1	0.5	0.1		0.05	0.1	M3
03.03.07	PIEDRA CHANCADA 1/2" PARA SUMIDERO	2	0.2	0.2	0.2		0.01	0.02	M3
3.04	ACABADOS								
03.04.01	TARRAJEO DE EXTERIORES C:A 1:4, e=1.50 cm.						8.66	17.32	M2
	CÁMARA								
	Muros longitudinal exterior	4	1		0.9		1.8		
	Muro transversal Exterior	2	1		0.9		0.9		
	Losa de fondo	2	3		0.1		0.3		
	CAJA DE VALVULAS								
	Muro longitudinal exterior	4	0.9		0.8		1.44		
	Muro longitudinal interior	4	0.8		0.8		1.28		
	Muro transversal exterior	2	1		0.8		0.8		
	Muro transversal interior	4	0.8		0.8		1.28		
	Losa de fondo	2	3.2		0.1		0.32		
	Losa de techo	2	1	0.9			0.9		
	Descuento abertura de tapa	-2	0.6	0.6			-0.36		
03. 04.02	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE C:A 1:2, e=1.50 cm.						3.52	7.04	M2
	CÁMARA								
	Losa de fondo	2	0.8	0.8			0.64		
	Muro longitudinal interior	4	0.8		0.9		1.44		
	Muro transversal Interior	4	0.8		0.9		1.44		
03.04.03	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 manos						4.94	9.88	M2
	CÁMARA								
	Muro longitudinal exterior	4	1		0.9		1.8		
	Muro transversal exterior	2	1		0.9		0.9		
	CAJA DE VALVULAS								
	Muro longitudinal exterior	4	0.9		0.8		1.44		
	Muro transversal Exterior	2	1		0.8		0.8		
	Losa de techo	2	1	0.9			0.9		
	Descuento abertura de tapa	-2	0.6	0.6			-0.36		
3.05	EQUIPAMIENTO								
03.05.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPAS METALICAS DE 0.60 x 0.60	2						2	UND
03.05.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPAS METALICAS DE 0.80 x 0.80	2						2	UND
03.05.03	ACCESORIOS CRP-06 D= 1 1/2"	2	cantidad				1	2	UND

MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO SANTA APOLONIA, DISTRITO JULCAN, PROVINCIA JULCAN, REGIÓN LA LIBERTAD -2017

Estudiante : Alvarado Mendcilla Nataly Cindy
 Ubicación : Santa Apolonia
 Fecha : 25/10/2019

ITM	DESCRIPCIÓN	UNI	CANT.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
04.01.01	OBRAS PRELIMINARES							
04.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIALES	M2						34.26
			1	5.6	5.6		31.36	
			1	1	2.9		2.9	
04.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO FINALES	M2						34.26
			1	5.6	5.6		31.36	
			1	1	2.9		2.9	
04.01.01.03	TRANSPORTE DE MATERIALES, HER-EQUIPOS EN ZONA SIN ACCESO VEHICULAR P/INSTAL. HIDRÁULICAS.DEL RESERV. 15 M3	GLB						1
			1				1	
04.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
04.01.02.01	EXCAVACIONES-CORTE EN T-NORMAL (C/MAQUINARIA)	M3						100
	Volumen de Corte (plano MT-01)		1	100			100	
04.01.02.02	EXCAVACIONES TERRENO NORMAL A PULSO HASTA 1,00 M PROF.	M3						7.15
	Excavación para losa de Cimentación		1	3	3	0.2	1.8	
	Zapata		1	0.27	15.2		4.1	
	Vereda		1	0.06	20.8		1.25	
04.01.02.03	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN TERRENO NORMAL A PULSO	M2						34.26
	Losa de Cimentación + Vereda		1	34.26			34.26	
04.01.02.04	RELLENO C/MATERIAL PROPIO COMPACTADO	M3						1.08
	Relleno para cimentación de vereda		4	0.05	5		1	
			2	0.05	0.8		0.08	
04.01.02.05	ACARREO Y ACOMODO EN ZONA ALEDANA DESMONTE - PULSO	M3						132.59
	Retiro		1	106.07		F.Espj. 1.25	132.59	
04.01.02.06	ELIMINACIÓN DE DESMONTE EN TERRENO NORMAL R= 10 KM CON MAQUINARIA	M3						132.59
	Vol.=Vol. Corte + Vol. Excavación - Relleno		1	106.07		F.Espj. 1.25	132.59	
04.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE							
04.01.03.01	CONCRETO F'C= 100KG/CM2 P/SOLIDOS Y/O SUB BASES (CEMENTO P-I)	M3						2.11
	Solado P/Losa de cimentación de Cisterna		1	3	3	0.1	0.9	
	Parte inclinada		4	0.23	3.2	0.1	0.29	
	Solado en Zapatas		1	0.6	15.2	0.1	0.91	
04.01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO							
04.01.04.01	CONCRETO F'C 280 KG/CM2 P/ ZAPATAS (CEMENTO P-I)	M3						4.12
	Zapata		2	0.27	4.4		2.38	
			1	0.27	3.2		0.86	
			2	0.27	1.25		0.68	
			1	0.29	0.7		0.21	

04.01.04.03	CONCRETO FC 280 KG/CM2 P/ LOSAS DE FONDO-PISO (CEMENTO-P)	M3							1.8
	Losa de cimentación		1	3	3	0.2	1.8		
04.01.04.05	CONCRETO FC 280 KG/CM2 P/ MUROS REFORZADOS (CEMENTO P-I)	M3							5.5
	Muros de Reservorios		2	4	0.2	1.81	2.9		
			2	3.6	0.2	1.81	2.61		
04.01.04.06	ENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA MUROS TIPO CARAVISTA	M2							55.02
	Muro exterior en Reservorio		4	4		1.81	28.96		
	Muro interior en Reservorio		4	3.6		1.81	26.06		
04.01.04.08	CONCRETO FC 280 KG/CM2 PARA LOSAS MACIZAS (CEMENTO P-I)	M3							2.6
	Losa maciza		1	4.2	4.2	0.15	2.65		
	Borde de Tapa		1	2.6	0.05	0.05	0.01		
	Tapa de Reservorio		-1	0.6	0.6	0.15	-0.05		
04.01.04.09	ENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA LOSAS MACIZAS	M2							17.62
	Losa maciza		1	3.6	3.6		12.96		
	Borde de Tapa		1	2.4		0.15	0.36		
			1	2.8		0.05	0.14		
	Volado		2	4.2	0.1		0.84		
			2	4	0.1		0.8		
	Frisos		4	4.2		0.15	2.52		
04.01.04.11	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	M2							80.94
	Losa de Fondo		1	3.6	3.6		12.96		
	Muro interior en Reservorio		4	3.6		1.81	26.06		
	Muro exterior en Reservorio		4	4		1.81	28.96		
	Losa maciza		1	3.6	3.6		12.96		
04.01.04.12	ADITIVO DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO TIPO CARAVISTA	M2							72.64
	Muro interior en Reservorio		4	3.6		1.81	26.06		
	Muro exterior en Reservorio		4	4		1.81	28.96		
	Losa maciza		1	3.6	3.6		12.96		
	Volado		2	4.2	0.1		0.84		
			2	4	0.1		0.8		
	Friso		4	4.2		0.15	2.52		
	Borde de Tapa		1	2.4		0.15	0.36		
			1	2.8		0.05	0.14		
04.01.05	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS								
04.01.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE LOSA FONDO-PISO, RESERVORIO E=20MM C:A 1:3	M2							13.17
	Losa de fondo		1	3.6	3.6		12.96		
	Tolva de Salida		1	1.4		0.15	0.21		

04.01.05.02	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE MUROS P/RESERVORIO APOYADO E=20MM C:A 1:3	M2							26.06
	Muro interior en Reservoirio		4	3.6			1.81	26.06	
04.01.06	PISOS Y PAVIMENTOS								
04.01.06.01	VEREDA DE CONCRETO FC=175 KG/CM2, E=0.10 M PASTA 1:2 (C-1) C/EMPLO DE MEZCLADORA (INCL. AFIRMADO)	M2							17.92
	Vereda		2	5.6	0.8			8.96	
			1	5.6	0.8			4.48	
			2	1.35	0.8			2.16	
			1	2.9	0.8			2.32	
04.01.06.02	ENCOFRADO (I/HABILITACION DE MADERA) P/VEREDAS Y RAMPAS	M2							4.07
				Perimetro					
			1	20.35			0.2	4.07	
04.01.06.03	SELLADO DE JUNTAS EN VEREDAS E=1"	M							18.7
				Perimetro					
	Junta de vereda con reservorio		1	14.7				14.7	
	Junta entre vereda		1	5			0.8	4	
04.01.07	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA								
04.01.07.01	ESCALERA DE TUBO Fº Gº CON PARANTES DE 1 1/2" PELDAÑOS 1"	M							1.85
	Escalera de acceso a Reservoirio exterior		1				1.85	1.85	
04.01.07.02	TAPA METALICA SANITARIA C/PLANCHA ESTRIADA DE ACERO E=3/16" (0.60mmX 0.60mm)	UND							1
	Losa de Reservoirio		1	1				1	
04.01.07.03	VENTILACION C/TUBERIA DE ACERO S/DISEÑO DE 2"	UND							2
			1	2				2	
04.01.08	CERRAJERIA								
04.01.08.01	CANDADO INCLUYENDO ALDABAS	UND							1
	Tapa de Inspección		1	1				1	
04.01.09	PINTURA								
04.01.09.01	PINTADO EXTERIOR C/TEKNOMATE O SIMILAR DE RESERVORIO APOYADO INCL. MENSAJE	M2							30.6
	Muro Exterior		4	4			1.81	28.96	
								0	
	Volado		2	4.2	0.1			0.84	
			2	4	0.1			0.8	
								0	
04.01.10	ADITAMENTOS VARIOS								
04.01.10.01	PROVISION Y COLOCACION DE JUNTA WATER STOP DE PVC E=6"	M							15.6
	Perímetro Reservoirio		4	3.9				15.6	
04.01.10.02	JUNTA DE DILATACIÓN CON SELLO ELASTOMERICO	M2							1.57
	Junta de vereda con reservorio		1	14.7			0.1	1.47	
			0	0				0	
	Junta entre vereda		1	5			0.1	0.1	
04.01.11	PRUEBAS DE CALIDAD								
04.01.11.01	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND							7
			1	7				7	
04.01.11.02	PRUEBA HIDRÁULICA CON EMPLEO DE CISTERNA Y EQUIPO DE BOMBEO PARA EL LLENADO	M3							15
				Vol.					
			1	15				15	

04.01.12	OTROS							
04.01.12.01	EVACUACION A GUA DE PRUEBA C/EMPLO DE LINEA DE SALIDA	M3						15
				Vol.				
			1	15			15	
04.01.12.02	LIMPIEZA Y DESINFECCION DE RESERVORIOS APOYADOS	M2						39.23
	Losa de Fondo en Reservoirio		1	3.6	3.6		12.96	
	Muro interior en Reservoirio		4	3.6		1.81	26.06	
	Tolva de Salida		1	1.4	0.15		0.21	
4.02	EQUIPAMIENTO HIDRÁULICO DEL RESERVORIO APOYADO V: 15M3							
04.02.01	TUBERÍAS Y NIPLES							
04.02.01.01	TUBERÍA FIE. GALVANIZADO ISO-65 SERIE I 4" /VELEM.UNION+ 2%DESP.	M						1.5
			1	1.5			1.5	
04.02.01.02	TUBERÍA FIE. GALVANIZADO ISO-65 SERIE I 3" /VELEM.UNION+ 2%DESP.	M						0.5
			1	0.5			0.5	
04.02.01.03	TUBERÍA FIE.GALVANIZADO ISO-65 SERIE I 2" /VELEM.UNION+ 2%DESP.	M						0.5
			1	0.7			0.5	
04.02.01.04	TUBERÍA FIE.GALVANIZADO ISO-65 SERIE I 1 1/2" /VELEM.UNION+ 2%DESP.	M						2.4
			1	2.4			2.4	
04.02.01.05	TUBERÍA FIE.GALVANIZADO ISO-65 SERIE I 1 1/2" /VELEM.UNION+ 2%DESP.	M						3.5
			1	3.5			3.5	
04.02.01.06	TUBERÍA PVC-U UF NTP ISO 1452 PN-10 DN 63 MM INCL. ANILLO+2% DESPERDICIOS	M						1.5
			1	1.5			1.5	
04.02.01.07	TUBERÍA PVC SAP SP NTP ISO 399.002 C-10 Ø 4" +2% DESPERDICIOS.	M						10.3
			1	10.3			10.3	
04.02.01.08	TUBERÍA PVC SAP SP NTP ISO 399.002 C-10 Ø 3" +2% DESPERDICIOS.	M						1.5
			1	1.5			1.5	
04.02.01.09	TUBERÍA PVC SAP SP NTP ISO 399.002 C-10 Ø 2" +2% DESPERDICIOS.	M						0.2
			1	0.2			0.2	
04.02.01.10	TUBERÍA PVC SAP SP NTP ISO 399.002 C-10 Ø1 1/2" +2% DESPERDICIOS.	M						11
			1	11			11	
04.02.01.11	TUBERÍA PVC SAP SP NTP ISO 399.002 C-10 Ø1/2" +2% DESPERDICIOS.	M						5.5
			1	5.5			5.5	
04.02.01.12	NIPLE ROSCADO AMBOS LADOS DE Fº Gº DE 3" x 0.12M	PZA						4
			1	4			4	
04.02.01.13	NIPLE ROSCADO AMBOS LADOS DE Fº Gº DE 2" x 0.10M	PZA						3
			1	3			3	

04.02.01.14	NIPLE ROSCADO AMBOS LADOS DE F ³ G ³ DE 2" x 0.35M	PZA						1
			1	1			1	
04.02.01.15	NIPLE ROSCADO AMBOS LADOS DE F ³ G ³ DE 1 1/2" x 0.07M	PZA						4
			1	4			4	
04.02.01.16	NIPLE ROSCADO AMBOS LADOS DE F ³ G ³ DE 1 1/2" x 0.35M	PZA						1
			1	1			1	
04.02.01.17	NIPLE CON ROSCA A UN LADO DE F ³ G ³ DE 4" x 0.30M	PZA						1
			1	1			1	
04.02.01.18	NIPLE CON ROSCA A UN LADO DE F ³ G ³ DE 3" x 0.45M	PZA						1
			1	1			1	
04.02.01.19	NIPLE CON ROSCA A UN LADO DE F ³ G ³ DE 3" x 0.50M	PZA						2
			1	2			2	
04.02.02	UNIONES, ADAPTADORES Y SOPORTES							
04.02.02.01	ADAPTADOR UNIÓN PRESIÓN-ROSCA PVC SAP Ø 3"	UND						1
			1	1			1	
04.02.02.02	ADAPTADOR UNIÓN PRESIÓN-ROSCA PVC SAP Ø 2"	UND						1
			1	1			1	
04.02.02.03	ADAPTADOR UNIÓN PRESIÓN-ROSCA PVC SAP Ø 1 1/2"	UND						2
			1	2			2	
04.02.02.04	ADAPTADOR UNIÓN PRESIÓN-ROSCA PVC SAP Ø 1/2"	UND						1
			1	1			1	
04.02.02.05	ADAPTADOR UNIÓN PRESIÓN-ROSCA HEMBRA PVC SAP Ø 2"	UND						2
			1	2			2	
04.02.02.06	UNIÓN ROSCADA DE FO. GALV. DE 1 1/2"	UND						1
			1	1			1	
04.02.02.07	UNIÓN UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 3"	UND						2
			1	2			2	
04.02.02.08	UNIÓN UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"	UND						2
			1	2			2	
04.02.02.09	UNIÓN UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1 1/2"	UND						2
			1	2			2	
04.02.02.10	SUMINISTRO TRANSICION PVC SAP UF-SP Ø2"-63mm	UND						3
			1	3			3	
04.02.03	ACCESORIOS							
04.02.03.01	CODO 90° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 4"	UND						2
			1	2			2	
04.02.03.02	CODO 90° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 3"	UND						2
			1	2			2	
04.02.03.03	CODO 90° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 1 1/2"	UND						2
			1	2			2	
04.02.03.04	CODO 90° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 1/2"	UND						2
			1	2			2	
04.02.03.05	CODO 45° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 3"	UND						1
			1	1			1	

04.02.03.06	CODO 45° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 2"	UND						1
			1	1			1	
04.02.03.07	CODO 45° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 1 1/2"	UND						1
			1	1			1	
04.02.03.08	CODO 90° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 4" C/MALLA SOLDADA	UND						1
			1	1			1	
04.02.03.09	CODO 90° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 3" C/MALLA SOLDADA	UND						2
			1	2			2	
04.02.03.10	SUMINISTRO CODO PVC SAP SP Ø 4" 90°	UND						2
			1	2			2	
04.02.03.11	SUMINISTRO CODO PVC SAP SP Ø 1 1/2" 90°	UND						3
			1	3			3	
04.02.03.12	SUMINISTRO CODO PVC SAP SP Ø 1/2" 90°	UND						4
			1	4			4	
04.02.03.13	SUMINISTRO CODO PVC U UF ISO 1452 DN 63 MM 45°	UND						1
			1	1			1	
04.02.03.14	SUMINISTRO CODO PVC SAP SP Ø 4" 45°	UND						2
			1	2			2	
04.02.03.15	SUMINISTRO CODO PVC SAP SP Ø 3" 45°	UND						1
			1	1			1	
04.02.03.16	SUMINISTRO CODO PVC SAP SP Ø 1 1/2" 45°	UND						1
			1	1			1	
04.02.03.17	REDUCCION FºGº DE 2" A 1 1/2" ROSCADO	UND						1
			1	1			1	
04.02.03.18	SUMINISTRO REDUCCION PVC SAP SP Ø 4" - 3"	UND						1
			1	1			1	

04.02.03.19	SUMINISTRO REDUCCION PVC SAP SP Ø 4" - 2"	UND						1
			1	1			1	
04.02.03.20	SUMINISTRO REDUCCION PVC SAP SP Ø 2" - 1 1/2"	UND						2
			1	2			2	
04.02.03.21	SUMINISTRO REDUCCION PVC SAP SP Ø 1 1/2" - 1"	UND						1
			1	1			1	
04.02.03.22	SUMINISTRO REDUCCION PVC SAP SP Ø 1" - 1/2"	UND						1
			1	1			1	
04.02.03.23	SUMINISTRO TEE PVC SAP SP Ø 4" - 4"	UND						1
			1	1			1	
04.02.03.24	SUMINISTRO TEE PVC SAP SP Ø 1 1/2" - 1 1/2"	UND						2
			1	2			2	
04.02.03.25	SUMINISTRO TAPON PVC SAP SP Ø 4"	UND						1
			1	1			1	
04.02.03.26	TEE DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 2"	UND						1
			1	1			1	
04.02.04	VÁLVULAS							
04.02.04.01	VALVULA COMPUERTA NTP 350.084 DE 3"	UND						1
			1	1			1	
04.02.04.02	VALVULA COMPUERTA NTP 350.084 DE 2"	UND						1
			1	1			1	
04.02.04.03	VALVULA COMPUERTA NTP 350.084 DE 1 1/2"	UND						1
			1	1			1	
04.02.04.04	VALVULA COMPUERTA TIPO DADO P/TUB. PVC DE 2"	UND						1
			1	1			1	
04.02.04.05	VÁLVULA FLOTADORA DE BRONCE DE CONTROL DIRECTO Ø 1 1/2"	UND						1
			1	1			1	
04.02.04.06	GRIFO D=1/2" NTP 350.084	UND						1
			1	1			1	
04.02.05	INSTALACIÓN							
04.02.05.01	MONTAJE DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA DE RESERVORIO V:15M3	GLB						1
			1	1			1	

Anexo 10: Presupuesto proyecto de investigación

Presupuesto

Presupuesto 1302001 MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO SANTA POLONIA, DISTRITO JULCAN, PROVINCIA JULCÁN, REGIÓN LA LIBERTAD-2017
 Subpresupuest 001 MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO SANTA POLONIA, DISTRITO JULCAN, PROVINCIA JULCÁN, REGIÓN LA LIBERTAD-2017
 Cliente MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JULCÁN Costo al 01/11/2019
 Lugar LA LIBERTAD - JULCAN - JULCAN

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/	Mano de	Material	Equipo	Subcontrat	Parcial \$/
01	CAPTACIÓN TIPO LADERA				14,195.68	4,902.99	1,212.74		20,313.46
0101	TRABAJOS PRELIMINARES				375.62	18.98	353.63		748.32
010101	LIMPIEZA MANUAL DE SUPERFICIE	m2	23.63	29.54	348.03		350.10		698.03
010102	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	m2	23.63	133	18.58	9.80	2.77		314.3
010103	TRAZO Y REPLANTEO FINAL	m2	23.00	0.82	9.01	9.18	0.76		18.86
0102	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,505.70	1,656.00	445.05		3,606.99
010201	MOVIMIENTO DE TIERRA PARA ESTRUCTURAS				866.13		6.63		872.84
01020101	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS	m3	7.58	86.26	653.85				653.85
01020102	NIVELACIÓN COMPACTACIÓN MANUAL	m2	10.17	4.73	46.36		165		48.10
01020103	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE	m3	9.09	18.80	165.92		4.98		170.89
010202	MOVIMIENTO DE TIERRA PARA LÍNEA DE REBOSE				639.57	1,656.00	438.42		2,734.15
01020201	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA PARA TUBERÍA	m3	7.20	67.07	468.86		14.07		482.90
01020202	REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJA	m	12.00	14.62	18.83		166.57		175.44
01020203	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍA	m	12.00	146.69	10123	1656.00	3.04		1,760.28
01020204	RELLENO DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO EN CAPA DE 0.20 HASTA H=100M	m	12.00	15.35	27.35		166.82		184.20
01020205	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE HASTA 5KM	m	1150	1142	23.30		107.92		131.33
0103	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				653.52	1,016.83	58.91		1,729.35
010301	CONCRETO 210 CIMENTO CORRIDO	m3	0.18	64.90	3.07	7.61	0.99		11.68
010302	ENCOFRADO PARA CIMENTOS	m2	180	40.16	44.87	26.06	135		72.29
010303	CONCRETO 140 ZANJA DE CORONACIÓN	m3	0.68	116.11	13.75	60.90	4.30		78.95
010304	ENCOFRADO PARA ZANJA DE CORONACIÓN	m2	9.60	40.16	239.32	139.01	7.18		385.54
010305	CONCRETO 140 PARA LOSA DE TECHO	m3	0.72	116.70	14.22	64.52	4.55		83.30
010306	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA DE TECHO	m2	6.14	40.16	163.07	88.91	4.59		246.58
010307	CONCRETO 140 PARA DADO	und	100	327.78	44.00	271.35	12.43		327.78
010308	ASENTADO DE PIEDRA 140+30%PM	m2	0.56	70.55	12.62	23.71	3.18		39.51
010309	MATERIAL IMPERMEABLE (LECHADA DE CEMENTO)	m3	0.31	68.37	7.84	13.13	0.24		21.19
010310	CONCRETO CICLÓPEO 140+30%PM	m3	2.06	224.53	120.76	321.63	20.10		462.53
0104	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				388.31	635.15	20.29		1,045.03
010401	PROTECCIÓN DE AFLORAMIENTO				91.98	150.17	4.48		247.02
01040101	MUROS REFORZADOS				91.98	150.17	4.48		247.02
0104010101	CONCRETO 280 MURO REFORZADO	m3	0.82	53.00	30.67	11.87	0.92		43.46
0104010102	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS REFORZADO	m2	1129	5.11	16.38	37.77	3.56		57.69
0104010103	ACERO CORRUGADO FY=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	32.20	4.53	44.93	100.53			145.87

0104.02	CÁMARA HÚMEDA				205.61	326.26	9.71	542.25
0104.02.01	LOSA DE FONDO				50.87	114.37	3.80	169.17
0104.02.0101	CONCRETO 280 PARA LOSA DE FONDO	m3	0.27	332.37	13.46	73.19	3.08	89.74
0104.02.0102	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA DE FONDO	m2	0.81	43.87	23.89	10.92	0.72	35.53
0104.02.0103	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	9.69	4.53	13.52	30.26		43.90
0104.02.02	MURO REFORZADO				87.19	154.33	3.09	245.10
0104.02.02.01	CONCRETO 280 MURO REFORZADO	m3	0.60	53.00	22.44	8.69	0.67	31.80
0104.02.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS REFORZADO	m2	7.70	5.11	11.07	25.76	2.42	39.35
0104.02.02.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	38.40	4.53	53.58	119.88		173.95
0104.02.03	LOSA DE TECHO				67.55	57.56	2.82	127.98
0104.02.03.01	CONCRETO 280 PARA LOSA DE TECHO	m3	0.10	16194	4.98	10.07	1.14	16.19
0104.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA DE TECHO	m2	2.24	40.16	55.84	32.44	1.68	89.96
0104.02.03.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	4.82	4.53	6.73	15.05		21.83
0104.03	CÁMARA SECA				90.72	158.72	6.10	255.76
0104.03.01	LOSA DE FONDO				27.42	37.99	1.73	67.21
0104.03.0101	CONCRETO 210 PARA LOSA DE FONDO	m3	0.14	147.14	6.98	12.23	1.39	20.60
0104.03.0102	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA DE FONDO	m2	0.38	43.87	11.21	5.12	0.34	16.67
0104.03.0103	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	6.61	4.53	9.23	20.64		29.94
0104.03.02	MURO REFORZADO				25.66	84.85	3.04	113.65
0104.03.02.01	CONCRETO 210 PARA MURO REFORZADO	m3	0.17	332.37	8.48	46.08	1.94	56.50
0104.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS REFORZADO	m2	3.48	5.11	5.05	11.64	1.10	17.78
0104.03.02.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	8.69	4.53	12.13	27.13		39.37
0104.03.03	LOSA DE TECHO				37.64	35.88	1.33	74.90
0104.03.03.01	CONCRETO 280 PARA LOSA DE TECHO	m3	0.04	16194	1.99	4.03	0.46	6.48
0104.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA DE TECHO	m2	1.16	40.16	28.92	16.80	0.87	46.59
0104.03.03.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	4.82	4.53	6.73	15.05		21.83
0105	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				424.84	117.86	9.41	552.23
0105.01	TARRAJEO EXTERIOR C/A 15	m2	16.87	20.03	264.87	65.02	7.95	337.91
0105.02	TARRAJEO INTERIOR E=15CM, 14	m2	2.48	24.08	48.68	9.56	1.46	59.72
0105.03	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE 12, e=2.0CM	m2	3.78	40.90	111.29	43.28		154.60
0106	FILTROS				10,454.55	486.58	313.66	11,254.93
0106.01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MATERIAL FILTRANTE DE 1"	m3	133.00	84.48	10,437.11	485.45	313.14	11,235.84
0106.02	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MATERIAL FILTRANTE DE 1"	m3	0.31	61.58	17.44	1.13	0.52	19.09
0107	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS				76.54	532.35	2.29	611.18
0107.01	ACCESORIOS DE TUBERÍA DE CONDUCCIÓN	gib	100	544.36	47.10	495.85	1.41	544.36
0107.02	ACCESORIOS DE TUBERÍA DE LIMPIA Y REBOSE	gib	100	66.82	29.44	36.50	0.88	66.82
0108	CARPINTERÍA METÁLICA				188.42	364.35	5.65	558.44
0108.01	TAPA METÁLICA DE 0.80X0.80, CON MECANISMO DE	UND	2.00	279.22	188.42	364.35	5.65	558.44
0109	PINTURA				128.18	74.89	3.85	206.99
0109.01	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	m2	16.87	12.27	128.18	74.89	3.85	206.99
012	CERCO PERIMÉTRICO				500.67	258.73	367.93	1,127.43
02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				375.86	19.23	353.65	748.84
02.0101	LIMPIEZA MANUAL DE SUPERFICIE	m2	23.63	29.54	348.03		350.10	698.03

02.0102	TRAZO Y REPLANTEO INICAL	m2	23.63	133	18.58	9.80	2.77	31.43
02.0103	TRAZO Y REPLANTEO FINAL	m2	23.63	0.82	9.25	9.43	0.78	19.38
02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				83.45		3.15	86.61
02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL 0.80 M PROFUNDIDAD	m3	1.6	56.40	62.97		1.89	64.86
02.02.02	NIVELACIÓN COMPACTACIÓN MANUAL	m2	144	4.73	6.56		0.24	6.81
02.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	0.58	3.39	133		0.64	1.97
02.02.04	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA	m3	0.69	18.80	12.59		0.38	12.97
02.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				41.36	239.50	11.13	291.98
02.03.01	CONCRETO 175 EN DADO DE COLUMNAS	m3	0.89	328.07	4136	239.50	11.13	291.98
03	LÍNEA DE CONDUCCIÓN				528,461.68	279,919.42	471,304.82	1,280,095.46
03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				176,174.89	1.44	324,520.58	500,603.31
03.0101	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS BOSCOSAS	m	2,800.00	22.16	22,176.00		39,865.28	62,048.00
03.0102	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS NO BOSCOSAS	m	17,500.00	25.06	153,995.29		284,655.00	438,550.00
03.0103	TRAZO Y REPLANTEO CON EQUIPO	gib	4.58	1.6	3.60	144	0.30	5.31
03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				161,955.45	64,584.00	137,123.12	363,664.58
03.02.01	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA EN TERRENO NORMAL	m3	672.00	12.81	73,597.44		2,207.92	75,808.32
03.02.02	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA EN TERRENO DENSO	m3	427.20	488.55	81,889.26		126,818.12	208,708.56
03.02.03	REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO DE ZANJA EN TERRENO	m	56.00	1.41	76.66		2.30	78.96
03.02.04	REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO DE ZANJA EN TERRENO	m	35.60	1.87	64.97		1.94	66.57
03.02.05	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍA CON MAT. PRÉSTAMO	m	12.00	146.69	944.83	15,456.00	28.36	16,429.28
03.02.06	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍA CON MAT. PRÉSTAMO	m	356.00	146.69	3,003.22	49,128.00	90.14	52,221.64
03.02.07	RELLENO CON MATERIAL PROPIO EN ZANJA DE 0.40m x 0.50m.	m	560.00	3.39	1,276.35		620.70	1,898.40
03.02.08	ELIMINACIÓN MANUAL DE MAT. EXCEDENTE DE ZANJA EN TERRENO NORMAL DE 0.40x0.60m	m	672.00	7.69	674.15		4,495.68	5,167.68
03.02.09	ELIMINACIÓN MANUAL DE MAT. EXCEDENTE DE ZANJA EN TERRENO DENSO DE 0.40x0.60m	m	427.20	7.69	428.57		2,857.96	3,285.17
03.03	TUBERÍAS Y ACCESORIOS				190,331.34	215,333.98	9,661.12	415,827.57
03.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS PVC NTP 339.002-	m	44,580.00	9.32	190,103.25	215,227.42	9,663.80	415,485.60
03.03.02	PRUEBA HIDRÁULICA + DESINFECCIÓN EN TUBERÍA DE AGUA POTABLE DN 25-63	m	100	1.31	0.81		0.50	1.31
03.03.03	DADOS DE ANCLAJE PARA ACCESORIOS PVC DE 1A 2"	und	100	340.66	227.28	106.56	6.82	340.66
04	CÁMARA DE VÁLVULA DE PURGA				535.85	939.81	35.41	1,511.36
04.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				103.50	0.43	20.11	124.04
04.0101	LIMPIEZA MANUAL DE SUPERFICIE	m2	130	29.54	19.15		19.26	38.40
04.0102	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	m2	130	1.14	103	0.43	0.03	1.48
04.0103	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS	m3	0.66	86.26	56.93			56.93
04.0104	REFINE Y COMPACTACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL PARA ESTRUCTURAS	m2	105	4.73	4.79		0.17	4.97
04.0105	RELLENO Y COMPACTACIÓN CON MATERIAL PROPIO	m3	0.19	2.36	0.43		0.01	0.45
04.0106	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO (D=30M)	m3	0.58	37.61	21.7		0.64	21.81
04.02	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				175.97	226.10	8.73	411.05
04.02.01	CONCRETO f _c =100Kg/cm ² PARA SOLADOS	m3	0.10	42.05	129	2.38	0.54	4.21
04.02.02	CONCRETO PARA DADOS	m3	0.04	331.80	2.00	10.76	0.51	13.27
04.02.03	CONCRETO CICLOPEO f _c =40Kg/cm ² , PARA EMBOQUILLADO	m3	0.03	69.89	0.59	125	0.24	2.10

04.02.04	CONCRETO $f_c=210\text{kg/cm}^2$, PARA CAJAS	m3	0.30	332.94	14.95	8149	3.43		99.88
04.02.05	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	16.85	4.53	23.51	52.61			76.33
04.02.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	5.36	40.16	133.63	77.61	4.01		215.26
04.03	ACABADOS				177.87	207.24	6.57		391.72
04.03.01	TARRAJEO EXTERIOR CA 14, $e=150\text{cm}$	m2	0.64	20.52	10.05	2.45	0.62		13.13
04.03.02	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE CA 12, $e=150\text{cm}$	m2	2.28	42.08	67.12	25.88	2.92		95.94
04.03.03	TAPA METÁLICA 0.60X0.60M, CON LLAVE TIPO BUJIA	und	1.00	246.82	78.51	165.95	2.36		246.82
04.03.04	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURAS, 2 MANOS	m2	2.92	12.27	22.19	12.96	0.67		35.83
04.04	EQUIPAMIENTO				78.51	506.04			584.55
04.04.01	ACCESORIOS DE VÁLVULA DE PURGA DN=11/2"	und	1.00	584.55	78.51	506.04			584.55
05	VÁLVULA DE AIRE MANUAL				491.62	650.99	29.53		1,172.40
05.01	TRABAJOS PRELIMINARES				9.93	0.21	9.50		19.64
05.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE SUPERFICIE	m2	0.64	29.54	9.43		9.48		18.91
05.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	m2	0.64	114	0.50	0.21	0.02		0.73
05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				62.18		0.72		62.91
05.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS	m3	0.45	86.26	38.82				38.82
05.02.02	REFINE Y COMPACTACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL PARA ESTRUCTURAS	m2	0.64	4.73	2.92		0.11		3.03
05.02.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO (D=30M)	m3	0.56	37.61	20.44		0.61		21.06
05.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				168.29	220.00	10.54		399.05
05.03.01	CONCRETO $f_c=100\text{Kg/cm}^2$ PARA SOLADOS	m3	0.64	42.05	8.23	15.23	3.46		26.91
05.03.02	CONCRETO #40 PARA DADO	und	0.01	327.78	0.44	2.72	0.12		3.28
05.03.03	CONCRETO $f_c=210\text{kg/cm}^2$, PARA CAJAS	m3	0.29	332.94	14.45	78.78	3.31		96.55
05.03.04	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	16.85	4.53	23.51	52.61			76.33
05.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	4.88	40.16	121.66	70.66	3.65		195.98
05.04	ACABADOS				94.20	38.83	4.05		137.11
05.04.01	TARRAJEO EXTERIOR CA 14, $e=150\text{cm}$	m2	0.80	20.52	12.56	3.07	0.78		16.42
05.04.02	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE CA 12, $e=150\text{cm}$	m2	2.04	42.08	60.06	23.15	2.62		85.84
05.04.03	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURAS, 2 MANOS	m2	2.84	12.27	21.58	12.61	0.65		34.85
05.05	EQUIPAMIENTO				157.02	391.95	4.72		553.69
05.05.01	TAPA METÁLICA 0.60X0.60M, CON LLAVE TIPO BUJIA	und	1.00	246.82	78.51	165.95	2.36		246.82
05.05.02	ACCESORIOS DE VÁLVULA DE AIRE D=1", EN TUBERÍA DE	und	1.00	306.87	78.51	226.00	2.36		306.87
06	CÁMARA ROMPE PRESIÓN PARA LÍNEAS (CRP-				2,609.74	2,139.91	202.15		4,953.22
06.01	TRABAJOS PRELIMINARES				116.35	2.48	111.30		230.10
06.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE SUPERFICIE	m2	7.50	29.54	10.46		111.12		221.55
06.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	m2	7.50	114	5.89	2.48	0.18		8.55
06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				633.64		7.61		641.34
06.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS	m3	5.14	86.26	443.38				443.38
06.02.02	REFINE Y COMPACTACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL PARA ESTRUCTURAS	m2	7.44	4.73	33.92		1.21		35.19
06.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	1.64	3.39	3.74		1.82		5.56
06.02.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO (D=30M)	m3	4.18	37.61	152.60		4.58		157.21
06.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				803.05	1,148.76	40.06		1,993.04
06.03.01	CONCRETO $f_c=100\text{Kg/cm}^2$ PARA SOLADOS	m3	0.50	42.05	6.43	11.90	2.70		21.03

06.03.02	CONCRETO PARA DADOS	m3	0.02	33180	100	5.38	0.25		6.64
06.03.03	CONCRETO 280 PARA CÁMARA	m3	170	366.57	84.77	518.98	19.40		623.17
06.03.04	ACERO CORRUGADO FY=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	86.36	4.53	20.49	269.61			391.21
06.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	23.68	40.16	590.36	342.89	17.71		950.99
06.04	ACABADOS				554.26	190.38	28.11		772.88
06.04.01	TARRAJEO EXTERIOR C/A 14,φ=150cm	m2	17.32	20.52	271.93	66.60	16.82		355.41
06.04.02	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE C/A 12,φ=150cm	m2	7.04	42.08	207.26	79.92	9.04		296.24
06.04.03	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURAS, 2 MANOS	m2	9.88	12.27	75.07	43.86	2.25		121.23
06.05	EQUIPAMIENTO				502.44	798.29	15.07		1,315.86
06.05.01	TAPA METÁLICA 0.60X0.60M, CON LLAVE TIPO BUJIA	und	2.00	246.82	157.01	331.90	4.71		493.64
06.05.02	TAPA METÁLICA DE 0.80X0.80, CON MECANISMO DE	UND	2.00	279.22	188.42	364.35	5.65		558.44
06.05.03	ACCESORIOS CRP-06 D=112"	und	2.00	131.89	157.01	102.04	4.71		263.78
07	RESERVORIO APOYADO PROYECTADO V=15 M3				8,565.58	8,542.16	2,486.49	2,500.00	22,091.30
07.01	CONSTRUCCIÓN DE RESERVORIO APOYADO				8,565.58	8,542.16	2,486.49	2,500.00	22,091.30
07.0101	TRABAJOS PRELIMINARES				40.35	27.89	5.15	2,500.00	2,573.66
07.010101	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	m2	34.26	133	26.93	14.22	4.02		45.57
07.010102	TRAZO Y REPLANTEO FINAL	m2	34.26	0.82	13.42	13.67	1.13		28.09
07.010103	TRANSPORTE DE MATERIALES, HER. EQUIPOS EN ZONA SIN ACCESO VEHICULAR P/INSTAL. HIDRÁULICAS DE RESER. 15	glb	100	2,500.00				2,500.00	2,500.00
07.0102	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,348.52	2,201.05			4,549.49
07.010201	EXCAVACIONES CORTE EN T-NORMAL (C/MAQUINARIA)	m3	100.00	16.77	463.44		1213.89		1,677.00
07.010202	EXCAVACIONES TERRENO NORMAL A PULSO HASTA 1M.	m3	7.15	56.40	391.53		11.75		403.26
07.010203	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN EN TERRENO	m2	34.26	4.62	107.61		50.75		158.28
07.010204	RELLENO Y COMPACTACIÓN CON MATERIAL PROPIO	m3	108	2.36	2.46		0.08		2.55
07.010205	ACARREO Y ACOMODO EN ZONA ALEDAÑA DESMONTE	m3	132.59	9.40	1210.17		36.32		1,246.35
07.010206	ELIMINACIÓN DE DESMONTE EN TERRENO NORMAL R=10KM	m3	132.59	8.01	173.31		888.26		1,062.05
07.0103	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				27.10	50.23	11.41		88.73
07.010301	CONCRETO f _c =100Kg/cm2 PARA SOLADOS	m3	2.11	42.05	27.10	50.23	11.41		88.73
07.0104	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				3,765.47	6,586.85	157.68		10,506.45
07.010401	CONCRETO ZAPATAS f _c =210 kg/cm2	m3	4.12	330.74	216.01	131.19	15.47		1,362.65
07.010402	ACERO ESTRUCT. TRABAJADO PARA ZAPATA ARMADA	kg	280.37	4.79	406.88	925.06	12.20		1,342.97
07.010403	CONCRETO 280 PARA LOSA DE FONDO	m3	180	332.37	89.74	487.94	20.55		598.27
07.010404	ACERO ESTRUCT. TRABAJADO FY=4200KG/CM2	kg	150.19	4.79	217.96	495.54	6.53		719.41
07.010405	CONCRETO 280 MURO REFORZADO	m3	5.50	53.00	205.68	79.64	6.17		291.50
07.010406	ENCOFRADO PARA MUROS TIPO CARAVISTA	m2	55.02	40.16	1371.68	796.69	41.15		2,209.60
07.010407	ACERO ESTRUCT. TRABAJADO FY=4200KG/CM2	kg	481.76	4.79	699.13	1589.52	20.96		2,307.63
07.010408	CONCRETO 280 PARA LOZA MACIZA	m3	2.60	332.37	129.64	704.81	29.68		864.16
07.010409	ENCOFRADO LOSA MACIZA CON PANELES DE MADERA	m2	17.62	15.38	253.32	17.62			271.00
07.010410	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR	m2	80.94	0.12	9.86				9.71
07.010411	ADITIVO DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO TIPO	m2	72.64	7.29	165.57	358.84	4.97		529.55
07.0105	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				879.49	383.89	26.40		1,290.22
07.010501	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE LOSA FONDO PISO, RESERVORIO E=20MM C/A 13	m2	13.70	32.45	303.05	132.28	9.10		444.57
07.010502	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE MUROS P/RESERVORIO	m2	26.06	32.45	576.44	251.61	17.30		845.65

07.0106	PISOS Y PAVIMENTOS				634.54	441.39	58.69	1,134.57
07.0106.01	VEREDA DE CONCRETO FC=175KG/CM2 E=0.10M, PASTA 12 CON MEZCLADORA	m2	17.92	46.25	334.92	439.35	54.49	828.80
07.0106.02	ENCOFRADO VEREDAS h=0.10m.	m2	4.07	39.75	69.76	2.04		161.78
07.0106.03	SELLADO DE JUNTAS EN VEREDAS E=1"	m	18.70	7.70	139.86		4.20	143.99
07.0107	CARPINTERÍA METÁLICA				558.43	757.95	16.76	1,333.14
07.0107.01	ESCALERA DE TUBO FG" CON PARANTES DE 1 1/2"	m	1.85	320.00		592.00		592.00
07.0107.02	TAPA METÁLICA SANITARIA C/PLANCHA ESTRIADA DE ACERO E=3/16" (0.60mm X 0.60mm)	und	1.00	246.82	78.51	165.95	2.36	246.82
07.0107.03	VENTILACIÓN C/TUBERÍA DE ACERO S/DISEÑO DE 2"	und	2.00	247.16	479.92		14.40	494.32
07.0108	CERRAJERÍA				31.50		0.95	32.45
07.0108.01	CANDADO INCLUYENDO ALDABAS	und	1.00	32.45	31.50		0.95	32.45
07.0109	PINTURA				211.16	64.64	6.33	282.13
07.0109.01	PINTADO EXTERIOR C/TEKNOMATE O SIMILAR DE	m2	30.60	9.22	211.16	64.64	6.33	282.13
07.0110	ADITAMENTOS VARIOS				69.02	229.32	2.07	300.46
07.0110.01	PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE JUNTA WATER STOP DE PVC	m	15.60	18.26	69.02	229.32	2.07	300.46
	COSTO DIRECTO							1,331,264.61
	GASTOS GENERALES							133,126.44
	-----							-----
	TOTAL DE PRESUPUESTO							1,464,391.05
	SON : UN MILLON CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS TRESCIENTO NOVENTA Y UNO Y 09/100 SOLES							

Presupuesto

Presupuesto	1302001	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO SANTA POINIA DISTRITO JULCAN PROVINCIA JULCAN REGION I A IIRFRTAD-2017				
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO SANTA POINIA DISTRITO JULCAN PROVINCIA JULCAN REGION I A IIRFRTAD-2017				
Cliente	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE JULCÁN			Costo al	01/11/2019	
Lugar	LA LIBERTAD - JULCAN - JULCAN					
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/	
01	CAPTACIÓN TIPO LADERA					20,313.46
0101	TRABAJOS PRELIMINARES					748.32
010101	LIMPIEZA MANUAL DE SUPERFICIE	m2	23.63	29.54		698.03
010102	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	m2	23.63	133		3143
010103	TRAZO Y REPLANTEO FINAL	m2	23.00	0.82		18.86
0102	MOVIMIENTO DE TIERRAS					3,606.99
010201	MOVIMIENTO DE TIERRA PARA ESTRUCTURAS					872.84
0102.0101	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS	m3	7.58	86.26		653.85
0102.0102	NIVELACIÓN COMPACTACIÓN MANUAL	m2	10.17	4.73		48.10
0102.0103	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE	m3	9.09	18.80		170.89
0102.02	MOVIMIENTO DE TIERRA PARA LÍNEA DE REBOSE					2,734.15
0102.0201	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJA PARA TUBERÍA	m3	7.20	67.07		482.90
0102.0202	REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJA	m	12.00	14.62		175.44
0102.0203	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍA	m	12.00	146.69		1760.28
0102.0204	RELLENO DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO EN CAPA DE 0.20	m	12.00	15.35		184.20
0102.0205	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE HASTA 5KM	m	11.50	11.42		131.33
0103	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					1,729.35
0103.01	CONCRETO 210 CIMIENTO CORRIDO	m3	0.18	64.90		11.68
0103.02	ENCOFRADO PARA CIMIENTOS	m2	1.80	40.16		72.29
0103.03	CONCRETO 140 ZANJA DE CORONACIÓN	m3	0.68	116.11		78.95
0103.04	ENCOFRADO PARA ZANJA DE CORONACIÓN	m2	9.60	40.16		385.54
0103.05	CONCRETO 140 PARA LOSA DE TECHO	m3	0.72	115.70		83.30
0103.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA DE TECHO	m2	6.14	40.16		246.58
0103.07	CONCRETO 140 PARA DADO	und	1.00	327.78		327.78
0103.08	ASENTADO DE PIEDRA 140 +30%PM	m2	0.56	70.55		39.51
0103.09	MATERIAL IMPERMEABLE(LECHADA DE CEMENTO)	m3	0.31	68.37		21.19
0103.10	CONCRETO CICLÓPEO 140+30%PM	m3	2.06	224.53		462.53
0104	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					1,045.03
0104.01	PROTECCIÓN DE AFLORAMIENTO					247.02
0104.0101	MUROS REFORZADOS					247.02
0104.010101	CONCRETO 280 MURO REFORZADO	m3	0.82	53.00		43.46
0104.010102	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS REFORZADO	m2	11.29	5.11		57.69
0104.010103	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	32.20	4.53		145.87
0104.02	CÁMARA HÚMEDA					542.25
0104.0201	LOSA DE FONDO					169.17
0104.020101	CONCRETO 280 PARA LOSA DE FONDO	m3	0.27	332.37		89.74
0104.020102	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA DE FONDO	m2	0.81	43.87		35.53
0104.020103	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	9.69	4.53		43.90
0104.0202	MURO REFORZADO					245.10
0104.020201	CONCRETO 280 MURO REFORZADO	m3	0.60	53.00		31.80
0104.020202	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS REFORZADO	m2	7.70	5.11		39.35
0104.020203	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	38.40	4.53		173.95
0104.0203	LOSA DE TECHO					127.98
0104.020301	CONCRETO 280 PARA LOSA DE TECHO	m3	0.10	161.94		16.19
0104.020302	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA DE TECHO	m2	2.24	40.16		89.96
0104.020303	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	4.82	4.53		21.83
0104.03	CÁMARA SECA					255.76
0104.0301	LOSA DE FONDO					67.21
0104.030101	CONCRETO 210 PARA LOSA DE FONDO	m3	0.14	147.14		20.60
0104.030102	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA DE FONDO	m2	0.38	43.87		16.67

0104.03.01.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	6.61	4.53	29.94
0104.03.02	MURO REFORZADO				113.65
0104.03.02.01	CONCRETO 210 PARA MURO REFORZADO	m3	0.17	332.37	56.50
0104.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS REFORZADO	m2	3.48	5.11	17.78
0104.03.02.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	8.69	4.53	39.37
0104.03.03	LOSA DE TECHO				74.90
0104.03.03.01	CONCRETO 280 PARA LOSA DE TECHO	m3	0.04	16194	6.48
0104.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA DE TECHO	m2	1.16	40.16	46.59
0104.03.03.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	4.82	4.53	21.83
0105	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				552.23
0105.01	TARRAJEO EXTERIOR C:A 15	m2	16.87	20.03	337.91
0105.02	TARRAJEO INTERIOR E=15CM, 14	m2	2.48	24.08	59.72
0105.03	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE 12, e=2.0CM	m2	3.78	40.90	154.60
0106	FILTROS				11,254.93
0106.01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MATERIAL FILTRANTE DE 1"-3/4"	m3	133.00	84.48	11,235.84
0106.02	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MATERIAL FILTRANTE DE 1 1/2"-2"	m3	0.31	6158	19.09
0107	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS				611.18
0107.01	ACCESORIOS DE TUBERÍA DE CONDUCCIÓN	glb	100	544.36	544.36
0107.02	ACCESORIOS DE TUBERÍA DE LIMPIA Y REBOSE	glb	100	66.82	66.82
0108	CARPINTERÍA METÁLICA				558.44
0108.01	TAPA METÁLICA DE 0.80X0.80,CON MECANISMO DE SEGURIDAD	UND	2.00	279.22	558.44
0109	PINTURA				206.99
0109.01	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	m2	16.87	12.27	206.99
02	CERCO PERIMÉTRICO				1,127.43
02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				748.84
02.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE SUPERFICIE	m2	23.63	29.54	698.03
02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	m2	23.63	133	3143
02.01.03	TRAZO Y REPLANTEO FINAL	m2	23.63	0.82	19.38
02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				86.61
02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL 0.80 M PROFUNDIDAD	m3	1.15	56.40	64.86
02.02.02	NIVELACIÓN COMPACTACIÓN MANUAL	m2	144	4.73	6.81
02.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	0.58	3.39	1.97
02.02.04	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA	m3	0.69	13.80	12.97
02.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				291.98
02.03.01	CONCRETO 175 EN DADO DE COLUMNAS	m3	0.89	328.07	291.98
03	LÍNEA DE CONDUCCIÓN				1,280,095.46
03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				500,603.31
03.01.01	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS BOSCOSAS	m	2,800.00	22.16	62,048.00
03.01.02	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS NO BOSCOSAS	m	17,500.00	25.06	438,550.00
03.01.03	TRAZO Y REPLANTEO CON EQUIPO	glb	4.58	1.16	5.31
03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				363,664.58
03.02.01	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA EN TERRENO NORMAL	m3	672.00	112.81	75,808.32
03.02.02	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA EN TERRENO DENSO	m3	427.20	488.55	208,708.56
03.02.03	REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO DE ZANJA EN TERRENO	m	56.00	1.41	78.96
03.02.04	REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO DE ZANJA EN TERRENO DENSO	m	35.60	1.87	66.57
03.02.05	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍA CON MAT.PRÉSTAMO	m	112.00	146.69	16,429.28
03.02.06	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍA CON MAT.PRÉSTAMO	m	356.00	146.69	52,221.64
03.02.07	RELLENO CON MATERIAL PROPIO EN ZANJA DE 0.40mx0.50m.	m	560.00	3.39	1,898.40
03.02.08	ELIMINACIÓN MANUAL DE MAT.EXCEDENTE DE ZANJA EN TERRENO NORMAL DE 0.40x0.60m	m	672.00	7.69	5,167.68
03.02.09	ELIMINACIÓN MANUAL DE MAT.EXCEDENTE DE ZANJA EN TERRENO DENSO DE 0.40x0.60m	m	427.20	7.69	3,285.71
03.03	TUBERÍAS Y ACCESORIOS				415,827.57
03.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS PVC NTP 339.002-DN15"	m	44,580.00	9.32	415,485.60
03.03.02	PRUEBA HIDRÁULICA+DESINFECCIÓN EN TUBERÍA DE AGUA	m	100	131	131
03.03.03	DADOS DE ANCLAJE PARA ACCESORIOS PVC DE 1" A 2"	und	100	340.66	340.66
04	CÁMARA DE VÁLVULA DE PURGA				1,511.36
04.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				124.04
04.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE SUPERFICIE	m2	130	29.54	38.40
04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	m2	130	1.14	148
04.01.03	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS	m3	0.66	86.26	56.93

04.0104	REFINE Y COMPACTACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m2	105	4.73	4.97
04.0105	RELLENO Y COMPACTACIÓN CON MATERIAL PROPIO	m3	0.19	2.36	0.45
04.0106	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO(D=30M)	m3	0.58	37.61	218
04.02	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				411.05
04.02.01	CONCRETO fc=100Kg/cm2 PARA SOLADOS	m3	0.10	42.05	4.2
04.02.02	CONCRETO PARA DADOS	m3	0.04	33180	13.27
04.02.03	CONCRETO CICLOPEO fc=140kg/cm2, PARA EMBOQUILLADO	m3	0.03	69.89	2.10
04.02.04	CONCRETO fc=210kg/cm2, PARA CAJAS	m3	0.30	332.94	99.88
04.02.05	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	16.85	4.53	76.33
04.02.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	5.36	40.16	215.26
04.03	ACABADOS				391.72
04.03.01	TARRAJEO EXTERIOR C:A 14,e=150cm	m2	0.64	20.52	13.13
04.03.02	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE C:A 12,e=150cm	m2	2.28	42.08	95.94
04.03.03	TAPA METÁLICA 0.60X0.60M, CON LLA VE TIPO BUJIA	und	100	246.82	246.82
04.03.04	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURAS, 2 MANOS	m2	2.92	12.27	35.83
04.04	EQUIPAMIENTO				584.55
04.04.01	ACCESORIOS DE VÁLVULA DE PURGA DN=1 1/2"	und	100	584.55	584.55
05	VÁLVULA DE AIRE MANUAL				1,172.40
05.01	TRABAJOS PRELIMINARES				19.64
05.0101	LIMPIEZA MANUAL DE SUPERFICIE	m2	0.64	29.54	18.9
05.0102	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	m2	0.64	114	0.73
05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				62.91
05.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS	m3	0.45	86.26	38.82
05.02.02	REFINE Y COMPACTACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m2	0.64	4.73	3.03
05.02.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO(D=30M)	m3	0.56	37.61	2106
05.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				399.05
05.03.01	CONCRETO fc=100Kg/cm2 PARA SOLADOS	m3	0.64	42.05	26.9
05.03.02	CONCRETO 140 PARA DADO	und	0.01	327.78	3.28
05.03.03	CONCRETO fc=210kg/cm2, PARA CAJAS	m3	0.29	332.94	96.55
05.03.04	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	16.85	4.53	76.33
05.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	4.88	40.16	195.98
05.04	ACABADOS				137.11
05.04.01	TARRAJEO EXTERIOR C:A 14,e=150cm	m2	0.80	20.52	16.42
05.04.02	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE C:A 12,e=150cm	m2	2.04	42.08	85.84
05.04.03	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURAS, 2 MANOS	m2	2.84	12.27	34.85
05.05	EQUIPAMIENTO				553.69
05.05.01	TAPA METÁLICA 0.60X0.60M, CON LLA VE TIPO BUJIA	und	100	246.82	246.82
05.05.02	ACCESORIOS DE VÁLVULA DE AIRE D=f, EN TUBERÍA DE DN=1 1/2"	und	100	306.87	306.87
06	CÁMARA ROMPE PRESIÓN PARA LÍNEAS (CRP-LINEAS)				4,953.22
06.01	TRABAJOS PRELIMINARES				230.10
06.0101	LIMPIEZA MANUAL DE SUPERFICIE	m2	7.50	29.54	22155
06.0102	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	m2	7.50	114	8.55
06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				641.34
06.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS	m3	5.14	86.26	443.38
06.02.02	REFINE Y COMPACTACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL	m2	7.44	4.73	35.19
06.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	164	3.39	5.56
06.02.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO(D=30M)	m3	4.18	37.61	157.21
06.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				1,993.04
06.03.01	CONCRETO fc=100Kg/cm2 PARA SOLADOS	m3	0.50	42.05	21.03
06.03.02	CONCRETO PARA DADOS	m3	0.02	33180	6.64
06.03.03	CONCRETO 280 PARA CÁMARA	m3	1.70	366.57	623.17
06.03.04	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	86.36	4.53	391.21
06.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	23.68	40.16	950.99
06.04	ACABADOS				772.88
06.04.01	TARRAJEO EXTERIOR C:A 14,e=150cm	m2	17.32	20.52	355.41
06.04.02	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE C:A 12,e=150cm	m2	7.04	42.08	296.24
06.04.03	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURAS, 2 MANOS	m2	9.88	12.27	121.23
06.05	EQUIPAMIENTO				1,315.86
06.05.01	TAPA METÁLICA 0.60X0.60M, CON LLA VE TIPO BUJIA	und	2.00	246.82	493.64
06.05.02	TAPA METÁLICA DE 0.80X0.80,CON MECANISMO DE SEGURIDAD	UND	2.00	279.22	558.44
06.05.03	ACCESORIOS CRP-06 D=1 1/2"	und	2.00	131.89	263.78
07	RESERVORIO APOYADO PROYECTADO V=15 M3				22,091.30

07.01	CONSTRUCCIÓN DE RESERVORIO APOYADO				22,091.30
07.0101	TRABAJOS PRELIMINARES				2,573.66
07.010101	TRAZO Y REPLANTEO INICAL	m2	34.26	133	45.57
07.010102	TRAZO Y REPLANTEO FINAL	m2	34.26	0.82	28.09
07.010103	TRANSPORTE DE MATERIALES, HER-EQUIPOS EN ZONA SIN ACCESO VEHICULAR P/INSTAL. HIDRÁULICAS DE RESER. 15 M3	glb	100	2,500.00	2,500.00
07.0102	MOVIMIENTO DE TIERRAS				4,549.49
07.0102.01	EXCAVACIONES CORTE EN T-NORMAL(C/MAQUINARIA)	m3	100.00	16.77	1,677.00
07.0102.02	EXCAVACIONES TERRENO NORMAL A PULSO HASTA 1M.	m3	7.15	56.40	403.26
07.0102.03	REFINE,NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN EN TERRENO NORMAL A	m2	34.26	4.62	158.28
07.0102.04	RELLENO Y COMPACTACIÓN CON MATERIAL PROPIO	m3	108	2.36	2.55
07.0102.05	ACARREO Y ACOMODO EN ZONA ALEDAÑA DESMONTE	m3	132.59	9.40	1,246.35
07.0102.06	ELIMINACIÓN DE DESMONTE EN TERRENO NORMAL R=10KM	m3	132.59	8.01	1,062.05
07.0103	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				88.73
07.0103.01	CONCRETO f _c =100Kg/cm ² PARA SOLADOS	m3	2.11	42.05	88.73
07.0104	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				10,506.45
07.0104.01	CONCRETO ZAPATAS f'c=210 kg/cm ²	m3	4.12	330.74	1,362.65
07.0104.02	ACERO ESTRUCT.TRABAJADO PARA ZAPATA ARMADA	kg	280.37	4.79	1,342.97
07.0104.03	CONCRETO 280 PARA LOSA DE FONDO	m3	180	332.37	598.27
07.0104.04	ACERO ESTRUCT.TRABAJADO FY=4200KG/CM ²	kg	150.19	4.79	719.41
07.0104.05	CONCRETO 280 MURO REFORZADO	m3	5.50	53.00	291.50
07.0104.06	ENCOFRADO PARA MUROS TIPO CARAVISTA	m2	55.02	40.16	2,209.60
07.0104.07	ACERO ESTRUCT.TRABAJADO FY=4200KG/CM ²	kg	481.76	4.79	2,307.63
07.0104.08	CONCRETO 280 PARA LOZA MACIZA	m3	2.60	332.37	864.16
07.0104.09	ENCOFRADO LOSA MACIZA CON PANELES DE MADERA	m2	17.62	15.38	271.00
07.0104.10	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR	m2	80.94	0.12	9.71
07.0104.11	ADITIVO DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO TIPO CARAVISTA	m2	72.64	7.29	529.55
07.0105	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				1,290.22
07.0105.01	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE LOSA FONDO PISO, RESERVORIO E=20MM C:A 13	m2	13.70	32.45	444.57
07.0105.02	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE MUROS P/, RESERVORIO	m2	26.06	32.45	845.65
07.0106	PISOS Y PAVIMENTOS				1,134.57
07.0106.01	VEREDA DE CONCRETO FC=175KG/CM ² ,E=0.10M,PASTA 12 CON	m2	17.92	46.25	828.80
07.0106.02	ENCOFRADO VEREDAS h=0.10 m.	m2	4.07	39.75	161.78
07.0106.03	SELLADO DE JUNTAS EN VEREDAS E=f	m	13.70	7.70	143.99
07.0107	CARPINTERÍA METÁLICA				1,333.14
07.0107.01	ESCALERA DE TUBO F ³ C°CON PARANTES DE 1 1/2" PEDAÑOS A f	m	185	320.00	592.00
07.0107.02	TAPA METÁLICA SANITARIA C/PLANCHA ESTRIADA DE ACERO E=3/16" (0.60mm X0.60mm)	und	100	246.82	246.82
07.0107.03	VENTILACIÓN C/TUBERÍA DE ACERO S/DISEÑO DE 2"	und	2.00	247.16	494.32
07.0108	CERRAJERÍA				32.45
07.0108.01	CANDADO INCLUYENDO ALDABAS	und	100	32.45	32.45
07.0109	PINTURA				282.13
07.0109.01	PINTADO EXTERIOR C/TEKNOMATE O SIMILAR DE RESERVORIO	m2	30.60	9.22	282.13
07.0110	ADITAMENTOS VARIOS				300.46
07.0110.01	PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE JUNTA WATER STOP DE PVC E=6"	m	15.60	19.26	300.46
	COSTO DIRECTO				1,331,264.63
	GASTOS GENERALES				133,126.46
	-----				-----
	TOTAL DE PRESUPUESTO				1,464,391.09
	SON : UN MILLON CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS TRECIENTO NOVENTA Y UNO Y 09/100 SOLES				

Anexos 12: Panel fotográfico



Figura 10: Foto panorámica caserío santa apolonia lugar del proyecto.

Fuente: Elaboración propia



Figura 11: Encuesta realizada a la población santa Apolonia.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 12: Levantamiento topográfico con estación total.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 13: Muestra de agua para analizar en el laboratorio.

Fuente: Elaboración propia.



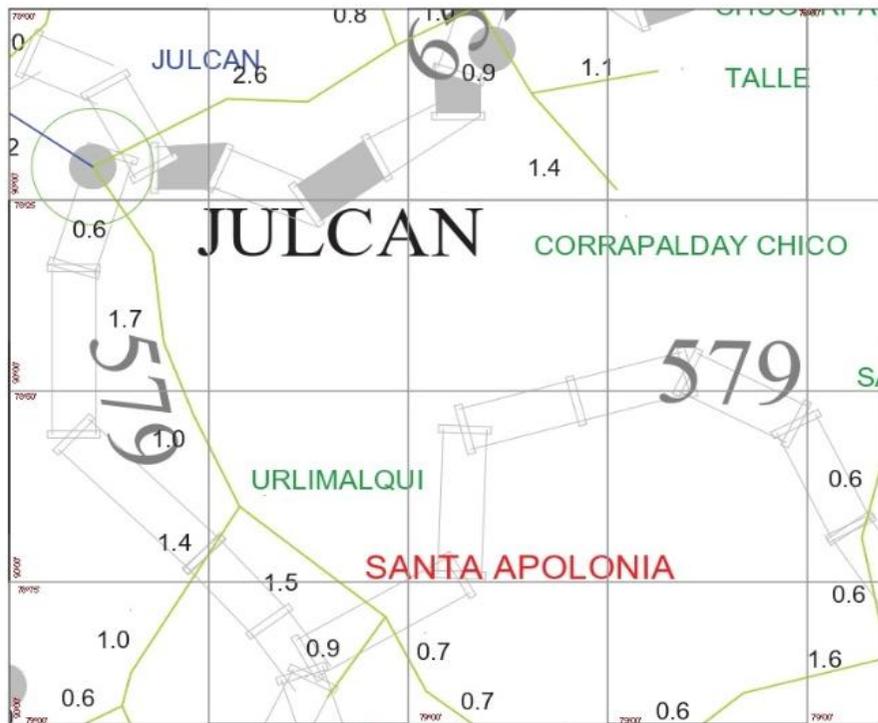
Figura 14: Excavación de calicata en la línea de conducción.

Fuente: Elaboración propia.

Anexos 12: Planos

Anexo 13: Plano de ubicación y localización

j



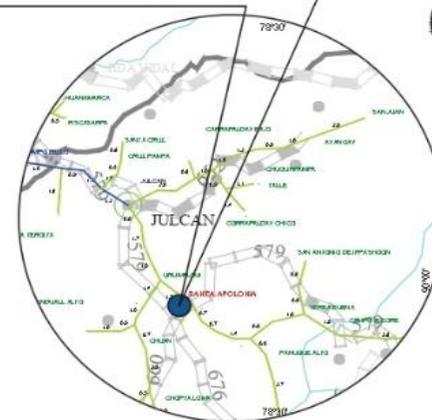
PLANO DE UBICACIÓN

ESCALA: 1/500



PLANO DE LOCALIZACIÓN

ESCALA: 1/1000



DEPARTAMENTO : **LA LIBERTAD**

PROVINCIA : **JULCAN**

DISTRITO : **JULCAN**

CASERIO : **SANTA APOLONIA**

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE			
MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO SANTA APOLONIA, DISTRITO JULCAN, PROVINCIA JULCAN, REGION LA LIBERTAD - 2019			
UBICACION	Departamento : LA LIBERTAD	DISTRICTO : JULCAN	Caserio : SANTA APOLONIA
PLANO :	UBICACION Y LOCALIZACION		
ASESORA:	MERY GONZALEZ VILLALBA NATALY		CURSO: TALLER DE INVESTIGACION IV
AUTOR:	ALVARADO MENDOCCILLA NATALY CANDY		
ESCALA:	REDUCIDA	FECHA:	20/10/2019

LÁMINA :

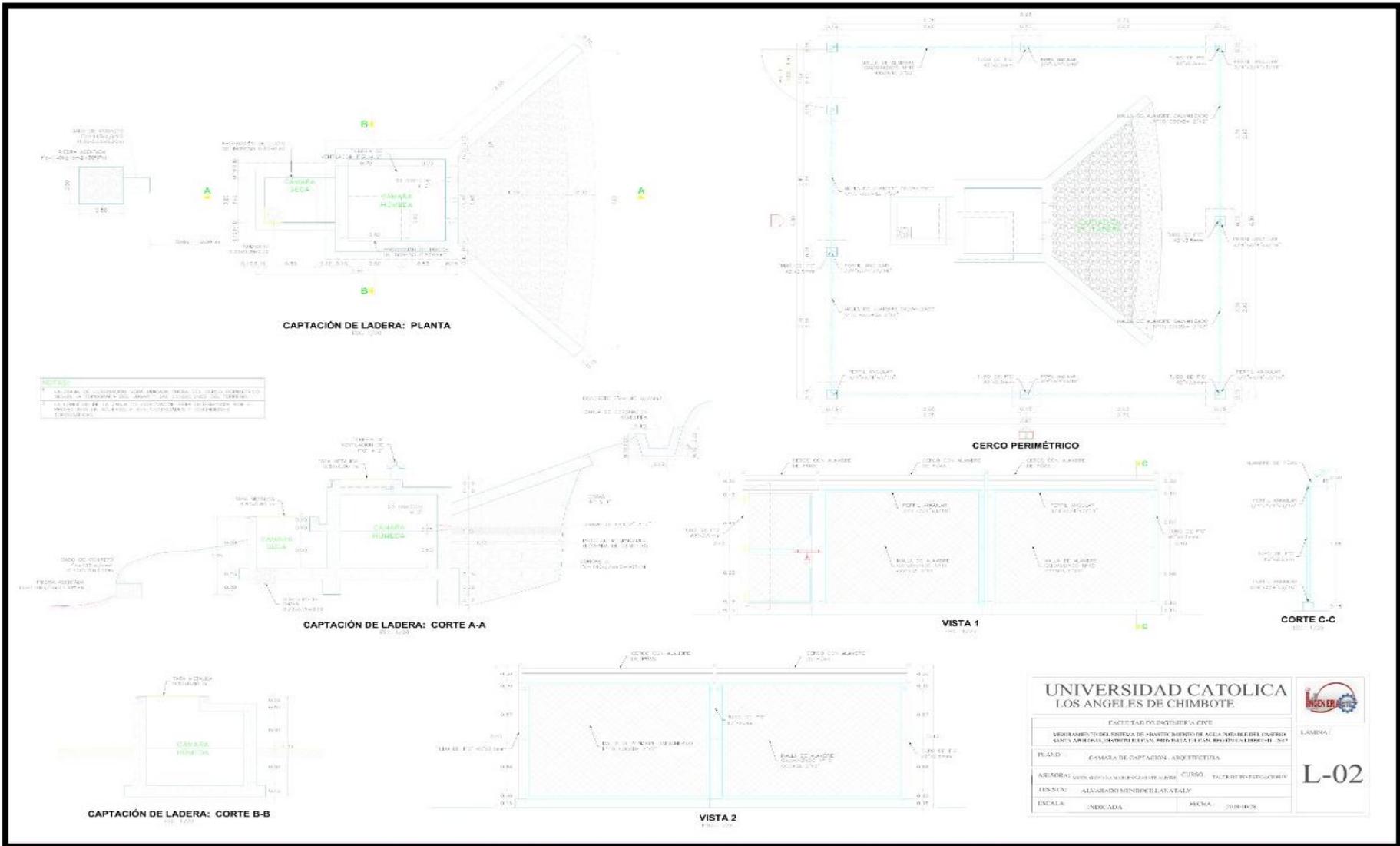
U-01

Anexo 13.1: Cámara captación.

Anexo 13.1.1: Captación estructura.

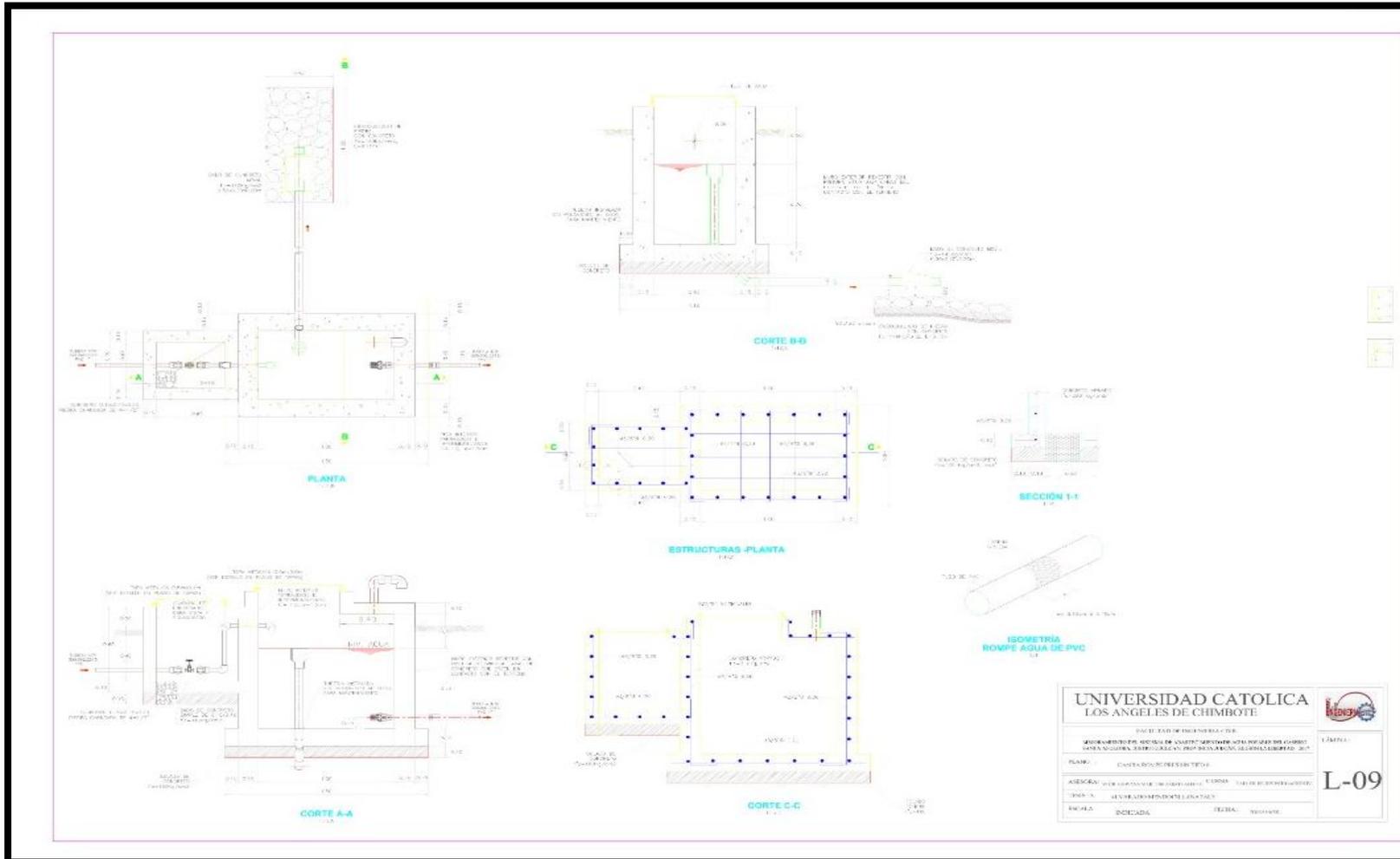


Anexo 13.1.2: Captación arquitectura.



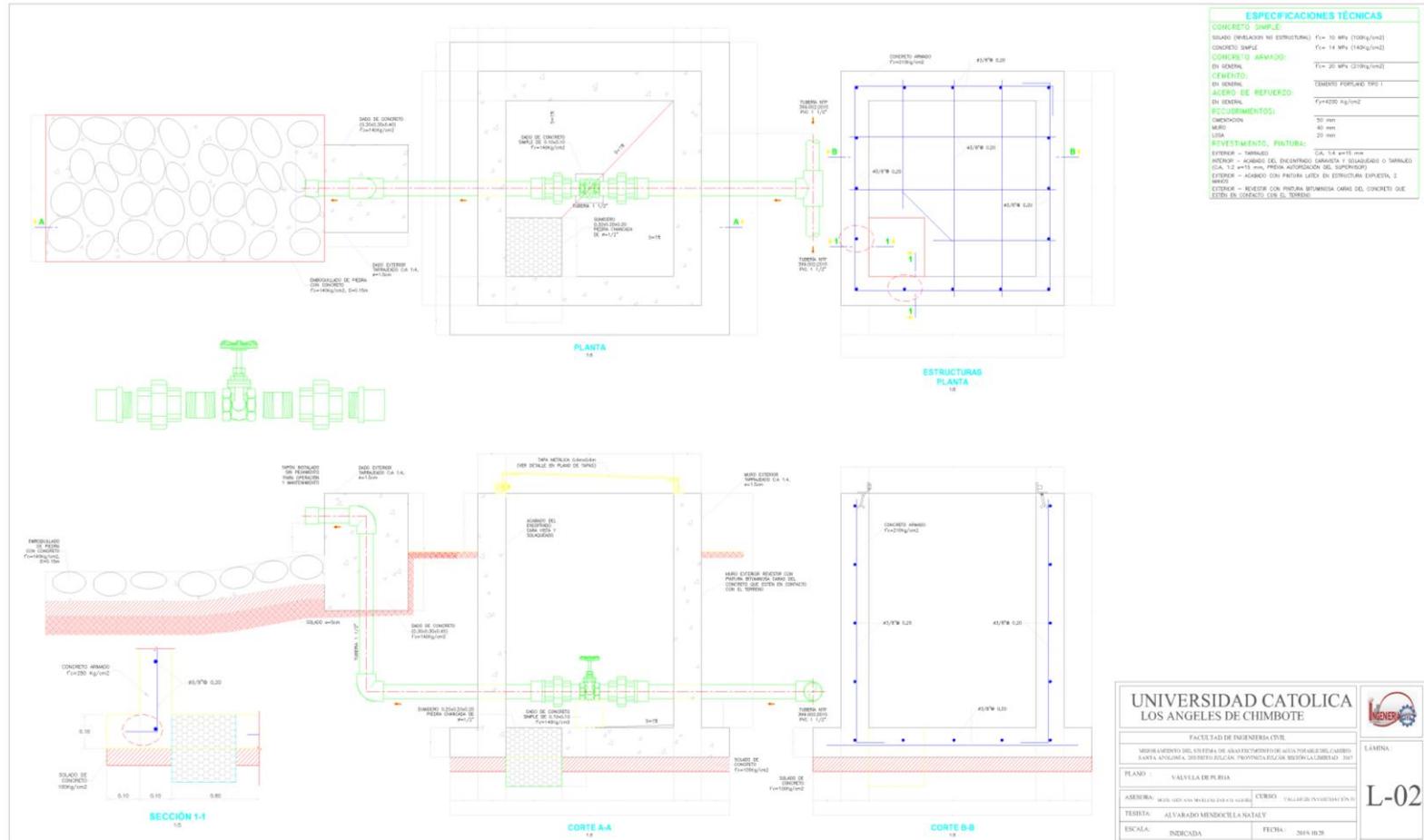
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE			L-02
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL			
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE INGENIERIA DE AGUA POTABLE Y DEL CEMENTO		LÁMINA 1	
PLANO:	CAMARA DE CAPTACION - ARQUITECTURA		
AUTORES:	ALVARO ANDRÉS MENDOZA MORALES	CURSO: TALLER DE INVESTIGACION	
TÍTULO:	ALVARADO MENDOZA MORALES		
ESCALA:	INDICADA	FECHA:	2018/06/28

Anexo 13.1.3: Cámara rompe presión.



Anexo 13.1.4: Válvula de aire

Anexo 13.1.4: Válvula de purga



**UNIVERSIDAD CATOLICA
LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

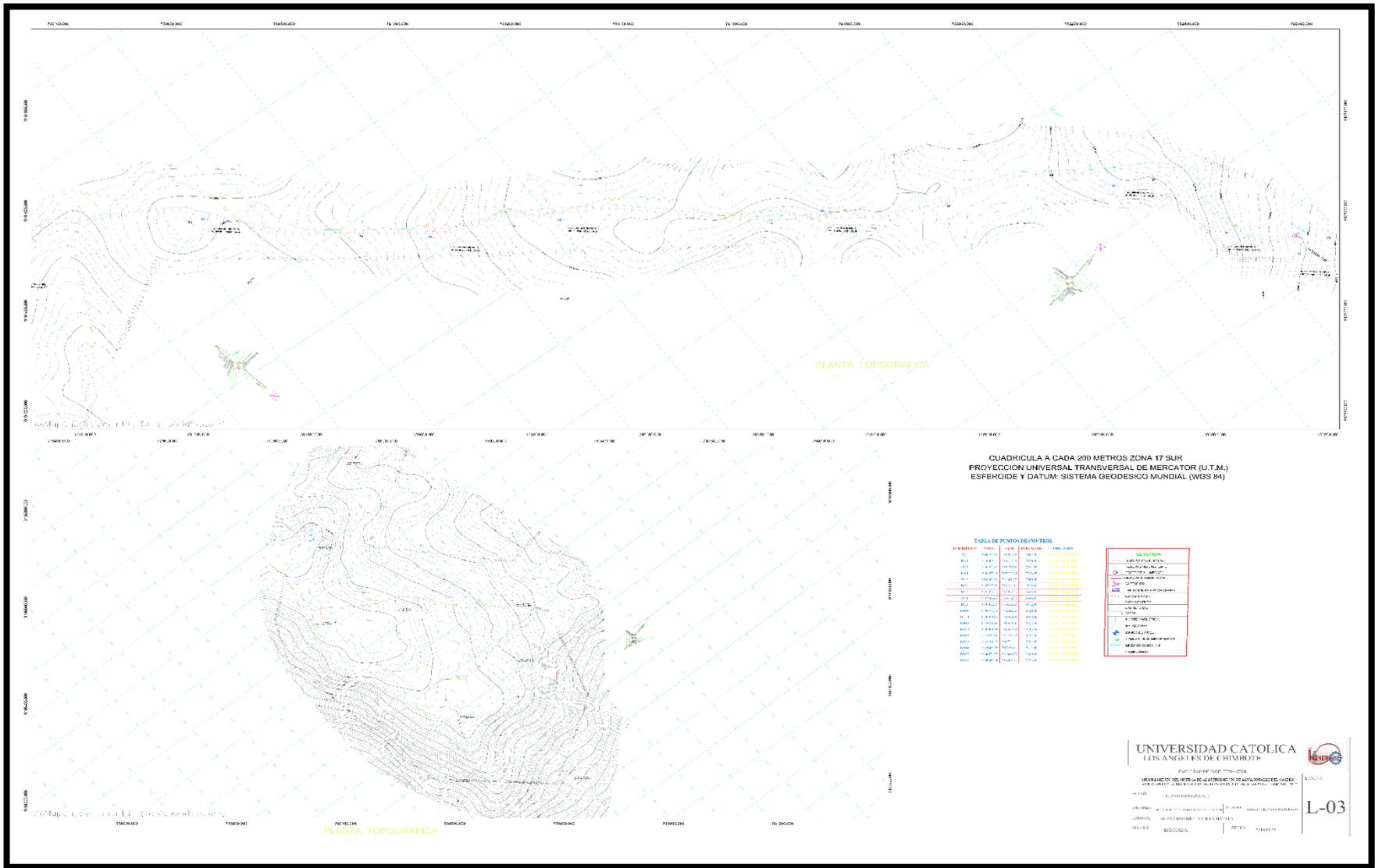
MEMORIA DEL ESTUDIO DE ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL VALVULERO DEL CARRITO A SANTA ANTONIA, DISTRITO DE CALA, PROVINCIA DE LOS RIOS, LA LIBERTAD - 2017

PLANO:	VALVULA DE PULVERIA
ALUMNO:	ALVARADO MIMDOCHILLA NATALY
FECHA:	2017-10-28

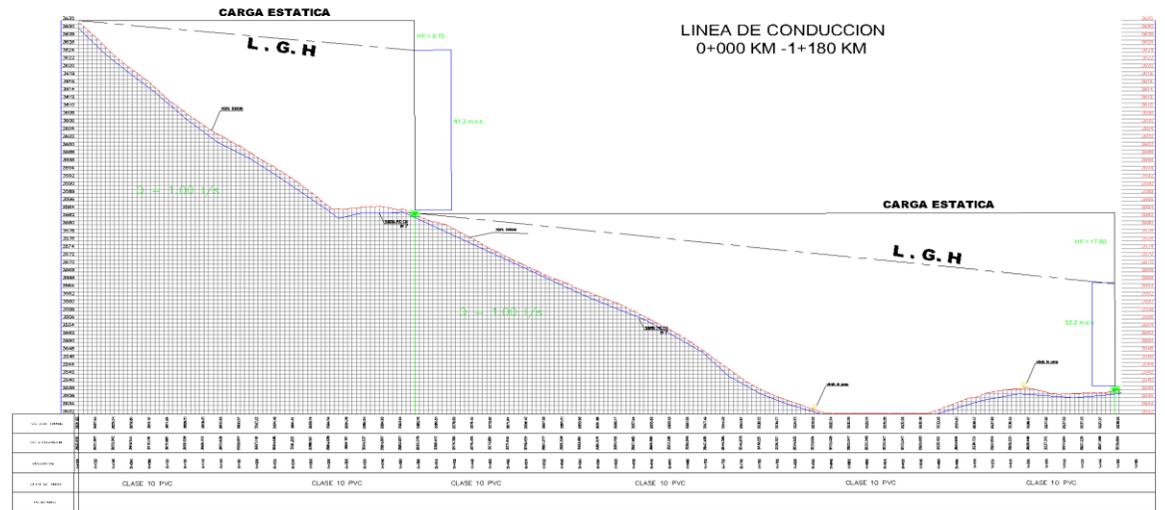
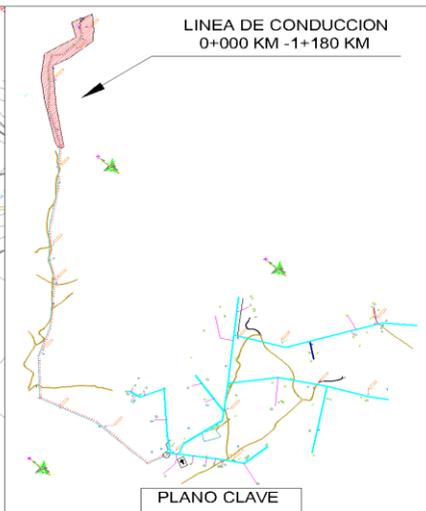
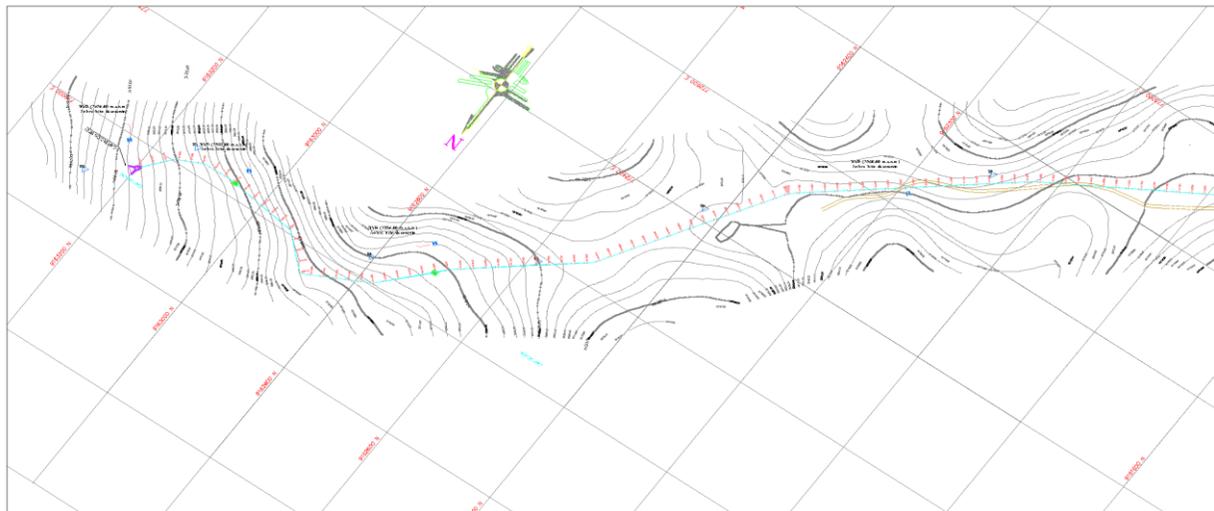
LÁMINA

L-02

Anexo 13.2: Línea de conducción



Anexo 13.2.1: Perfiles longitudinales

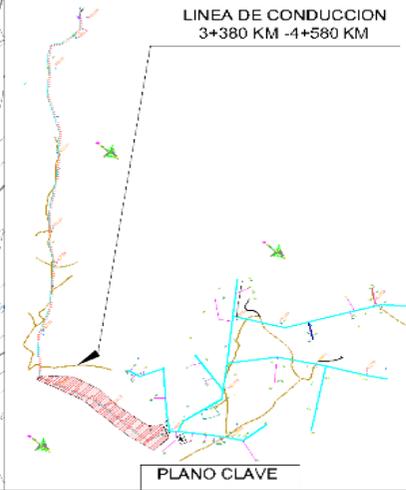
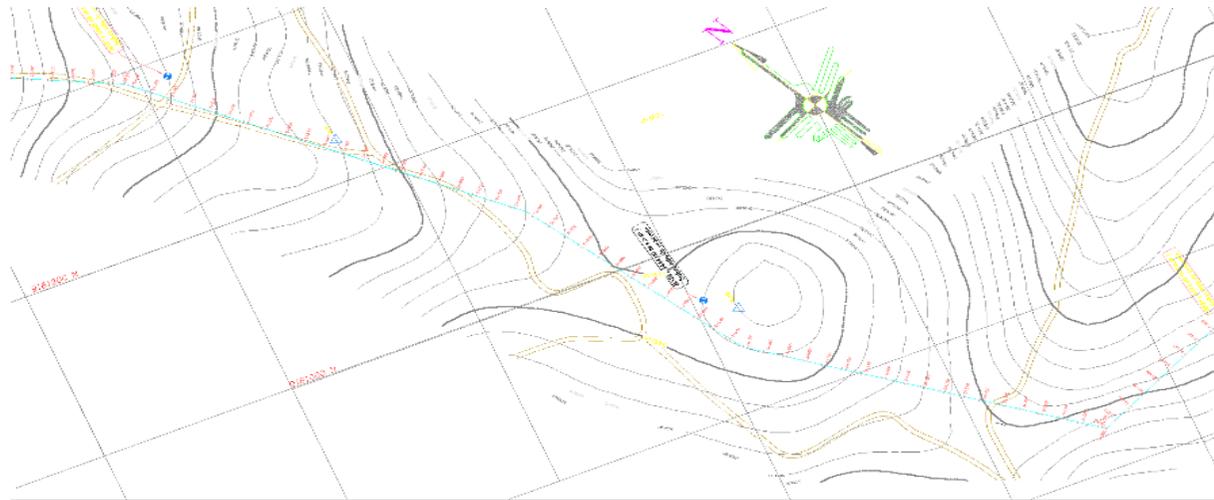


LEYENDA

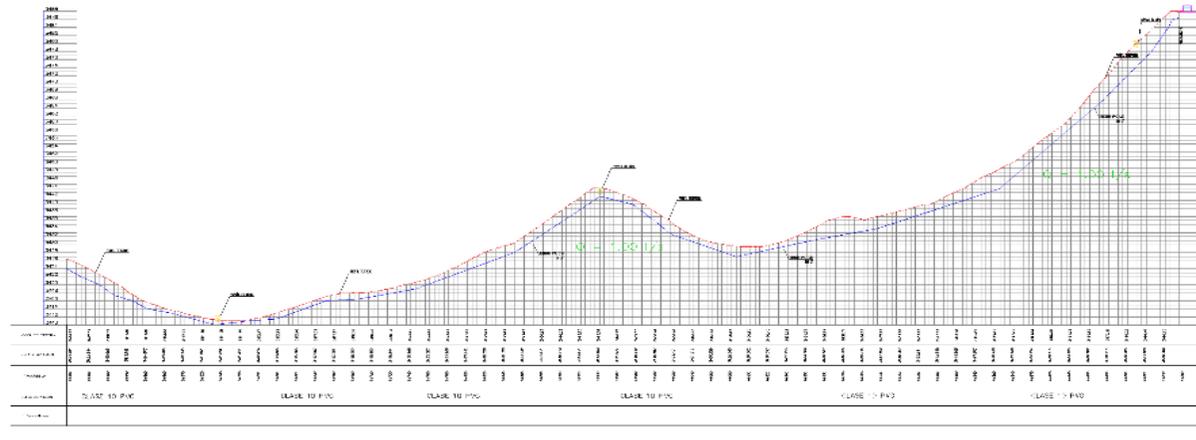
SIMBOLO	DESCRIPCION	CANTIDAD
	CAPTACION (CP)	01 und
	RESERVORIO (R)	01 und
	CAMARA ROMPRESION (CRO6)	04 und
	PASE AEREO (PA)	03 und
	VALVULA DE PURGA	04 und
	VALVULA DE AIRE	04 und
	VALVULA DE CONTROL	05 und
LINEA DE CONDUCCION		
	Tubería PVC C10 DN3"	4,029.28 m
	Tubería HDPE PE100 PN12,6	2,600.75 m

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

Proyecto: MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO SANTA ARLEDIA, DISTRITO JULCAN, PROVINCIA JULCAN, REGION LA LIBERTAD - 2017	Fecha de Emisión: 2017-09-06
Autor: ALVARADO MENDOZA LA NOTALY	Fecha de Recepción: 2017-09-06
Título: 0+00 KM- 1+160 KM	Número de Proyecto: PL-05



LINEA DE CONDUCCION
3+380 KM -4+580 KM



LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION	CANTIDAD
	CAPTACION (CP)	01 Linea
	RESERVORIO (R)	01 Linea
	CAMARA COMPRESION (CRG)	04 Linea
	VALVULA DE PURGA	04 Linea
	VALVULA DE AIRE	04 Linea
	VALVULA DE CONTROL	05 Linea
	LINEA DE CONDUCCION	
	Tubo PVC Ø10 DN5"	4,028.28 m
	Tubo HDPE PE100 PN 2.6	2,900.75 m

FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA ZONA URBANA DE LA CIUDAD DE TACNA, PERU
PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA ZONA URBANA DE LA CIUDAD DE TACNA, PERU

FECHA: 2024-08-01

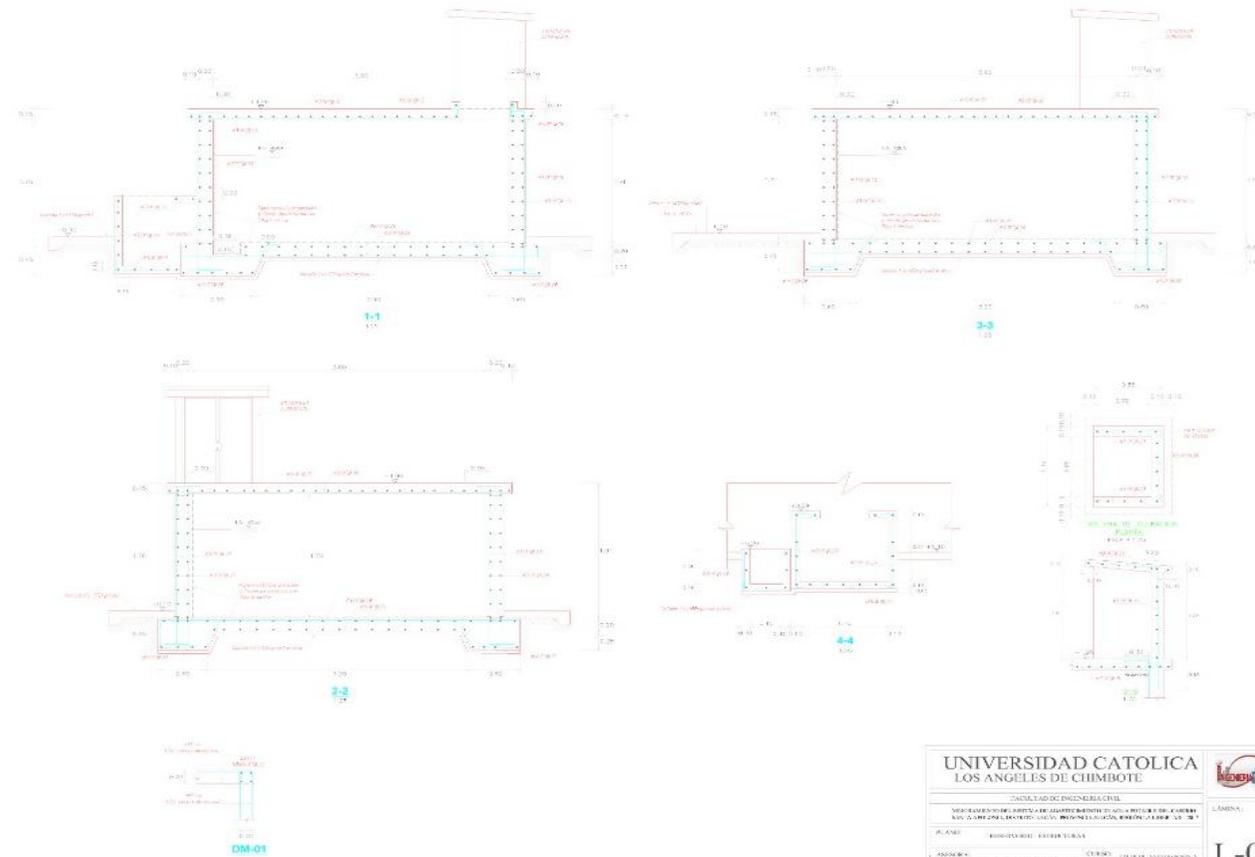
PROYECTO: LINEA DE CONDUCCION
PLANTA Y PERFIL

ESTACIONES: 3+380 KM - 4+580 KM

PL-05

Anexo 13.3: Reservorio de almacenamiento.

Anexo 13.3.1: Reservorio de almacenamiento estructura.



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE		 LÁMINA:
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO VICERRECTORADO DE ASISTENCIA TÉCNICA Y PEDAGÓGICA VICERRECTORADO DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS VICERRECTORADO DE CALIDAD VICERRECTORADO DE CONVOCATORIAS Y COMUNICACIÓN		
ASISTENTE: ALVARADO MEDICILANATALY	CÉRSO: ALVARADO MEDICILANATALY	L-03
ESCALA: INDICADA	FECHA: 2023/05/25	

Anexo 13.3.2: Reservorio de almacenamiento arquitectura.

