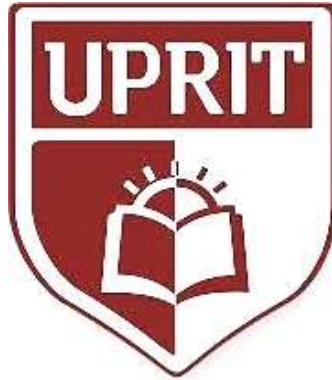


UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO
FACULTAD DE INGENIERIA
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



**“MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y
SANEAMIENTO RURAL DE LOS CASERIOS DE AGUA BLANCA Y MUYOC, DISTRITO
DE SOROCHUCO, PROVINCIA DE CELENDIN – CAJAMARCA”.**

TESIS:

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Autor:

Rosmery Erika Calle Cárdenas.

Asesor:

Ing. Guido Robert Marín Cubas.

TRUJILLO - PERU

2021

PÁGINA DE JURADO

Ing. Enrique Durand Bazán

PRESIDENTE

Ing. Guido Marín Cubas

SECRETARIO

Ing. Elton Galarreta Malaver

VOCAL

DEDICATORIA

Mi tesis la dedico con todo mi amor a mi amado esposo por su sacrificio y esfuerzo, por creer en mi capacidad, por brindarme siempre su comprensión, cariño y amor en los momentos difíciles que pasamos.

A mi amado hijo Yamil Osiel que partió al lado de Dios y me dio más fuerzas para salir adelante.

A mi adorada hija Yamileth Qorisisa por ser fuente de motivación e inspiración para salir adelante y superarme cada día.

A mis adorados padres quienes con sus palabras de aliento no me dejaron decaer y motivaron a seguir adelante y así cumplir con mis ideales.

Calle Cárdenas Rosmery Erika

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradezco a la Universidad UPRIT por haberme permitido ser parte de ellos al estudiar la carrera universitaria, así también a los docentes que me brindaron sus conocimientos y su apoyo para seguir adelante día a día.

Agradezco también a mi Asesor de Tesis por haberme brindado sus conocimientos, así también haber tenido la paciencia para guiarme en todo el desarrollo de la tesis.

Y para finalizar, agradezco también a todos los que fueron mis compañeros de clase durante todos los ciclos en la universidad ya que, gracias al compañerismo, amistad y apoyo moral han aportado de gran manera en mis ganas de seguir adelante y concluir mis estudios universitarios.

Calle Cárdenas Rosmery Erika

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
INDICE DE CONTENIDOS.....	5
INDICE DE TABLAS Y CONTENIDOS.....	6
RESUMEN	7
ABSTRACT	8
I.INTRODUCCION	9
1.1. Realidad Problemática	9
1.2. Formulación del Problema.....	10
1.3. Justificación	10
1.4. Objetivos.....	11
1.4.1. Objetivos General.....	11
1.4.2. Objetivos Específicos.....	11
1.5. Antecedentes	11
1.6. Bases Teóricas.....	13
1.7. Definición de Términos básicos	16
1.8. Formulación de Hipótesis	17
II.MATERIAL Y METODOS	18
IV. RESULTADOS.....	24
V. DISCUSIÓN.....	41
VI. CONCLUSIONES.....	42
VII. RECOMENDACIONES.....	43

INDICE DE TABLAS Y CONTENIDOS

TABLA N°01: PRESUPUESTO Y MATERIALES.....	18
TABLA N°02: PRESUPUESTO – PERSONAL HUMANO.....	18
TABLA N°03: PRESUPUESTO – SERVICIOS PRESTADOS.....	18
TABLA N°04: RESUMEN DE USUARIOS.....	19
TABLA N°05: DEMOGRAFIA FUTURA DEL CASERIO CUSHPIORCO.....	21
TABLA N°06: OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.....	23
TABLA N°07: AFORO DE LOS MANANTIALES DE ZONAS DE INFLUENCIA.....	33
GRAFICO N°1: RESUMEN DE PRESUPUESTO.....	30

RESUMEN

Con el propósito de cubrir con el diseño de los servicios de agua potable y saneamiento básico enmarcado dentro del ámbito local, incluidos dentro del sector rural y comprendido en los estudios preliminares, al evaluar y verificar que dichos caseríos actualmente no cuenta con el sistema de agua, originando que incremente las enfermedades infectocontagiosas, principalmente las diarreas, enfermedades respiratorias, entre otras, así mismo por disposición inadecuadas de excretas. Es por esta razón que urge el diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico con dotación de UBS con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población al reducir los costos en el cuidado de la salud. Dicho proyecto mejorará las condiciones de vida de los habitantes ocasionando mejor bienestar y mayores comodidades para el crecimiento poblacional y el desarrollo de sus moradores física e intelectualmente, de tal forma que las ideas y sugerencias alcanzadas a sus autoridades, les permita que estos tomen las mejores decisiones de manera autónoma y en beneficio de su comunidad.

Palabra Clave: Mejoramiento y ampliación de agua potable y Saneamiento Rural.

ABSTRACT

With the purpose of covering the design of drinking water and basic sanitation services framed within the local scope, included within the rural sector and included in the preliminary studies, when evaluating and verifying that these villages currently do not have a water system, causing an increase in infectious diseases, mainly diarrhea, respiratory diseases, among others, also due to inadequate disposal of excreta. It is for this reason that it is urgent to design the drinking water and basic sanitation system with UBS endowment in order to improve the quality of life of the population by reducing health care costs.

This project will improve the living conditions of the inhabitants, causing better well-being and greater comforts for the population growth and the development of its inhabitants physically and intellectually, in such a way that the ideas and suggestions reached to their authorities, allow them to take the best decisions autonomously and for the benefit of their community.

Keyword: Improvement and expansion of drinking water and Rural Sanitation.

I. INTRODUCCION

I.1. Realidad Problemática

Boullosa (2012), en nuestro país y en Latinoamérica el acceso al agua potable, elemento primordial para desarrollo de la vida humana uno de los problemas más álgidos en muchas zonas del mundo, es considerado un reto primordial en la actualidad, la falta de agua potable es responsable de muchas muerte en el mundo que las guerras. De los casi 7,000 millones de personas en el mundo, el 28% tiene internet, mientras el 15% tiene acceso deficiente al agua potable. En los países más pobres, la mitad de las camas hospitalarias son ocupadas por pacientes con enfermedades con agua contaminada o falta de saneamiento y la falta de rehidratación matan a 5mil millones al día.

En la actualidad los sistemas de agua potable se están mejorando e innovando en cuestión de abastecimiento a localidades que son prioridad esta necesidad por ello, en estas condiciones, nuestro diseño presentado es el sistema tradicional por gravedad el más empleado como también el más cuidadoso por la gravedad y las velocidades para evitar envejecimiento de las estructuras como también su colapso del mismo, para ello se va mejorando las condiciones de calidad de agua como también los mejoramientos de las estructuras para alargar los plazos de duración del sistema, también los factores que más predominan en un futuro en el crecimiento poblacional que se toma para determinar una población a futuro.

I.2. Formulación del Problema

¿Cuál es el diseño de mejoramiento del sistema de agua potable y saneamiento básico rural en la localidad de agua blanca – Muyoc, distrito de Sorochuco, provincia de Celendín?

I.3. Justificación

El presente estudio nace como resultado de una necesidad sentida y a iniciativa de sus funcionarios y autoridades de la Municipalidad Distrital de Sorochuco y los pobladores de los caseríos de Agua Blanca y Muyoc, ante la necesidad de contar con una adecuada prestación de servicios de agua potable y letrinas sanitarias que ya cumplieron su periodo de vida útil operativa.

Los caseríos Agua Blanca y Muyoc cuentan a la fecha con el servicio de agua potable, construido en su totalidad hace 23 años por Foncodes.

La Municipalidad Distrital de Sorochuco ha reportado el deficiente funcionamiento y prestación de servicio de agua potable en la localidad que afecta y origina el malestar de la población, por lo que ha decidido apoyar con el financiamiento para la realización de los estudios correspondientes y la ejecución del presente proyecto de mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable e instalación de letrinas sanitarias en los caseríos Agua Blanca y Muyoc.

I.4. Objetivos

I.5. Objetivos General

Diseñar el sistema de agua potable y saneamiento mejora los problemas sanitarios de las localidades de Agua Blanca y Muyoc.

I.5.1. Objetivos Específicos

- Describir la situación actual del sistema de agua potable y de la población
- Realizar el estudio topográfico y estudio de fuentes de agua.
- Diseñar las estructuras y elementos que los contemple el sistema de agua potable.
- Definir la solución para el saneamiento básico rural.
- Estimar los costos de la propuesta planteada.

I.6. Antecedentes

Andrés, (2014), MODELO DE RED DE SANEAMIENTO BÁSICO EN ZONAS RURALES PARA MEJORAR SU CALIDAD DE VIDA.

Sostiene que el crecimiento con democratización que el Perú se compromete a lograr para el 2021 incluye el acceso equitativo a servicios fundamentales de calidad (educación, salud, agua, Saneamiento, Electricidad, telecomunicaciones, viviendas y seguridad ciudadana). Para alcanzarlo, se requiere estrategias políticas que convoquen por igual al Estado y la iniciativa privada. También considera imprescindible al acceso universal de la población a servicios adecuados de agua y electricidad. En la actualidad, la población con acceso al servicio regular de agua

potable es 68.6%. El Plan Bicentenario se Propone dar este servicio al 85% de la población en el año 2021. A su vez solo el 53.3% de la población tiene acceso a redes de alcantarillado En el 2021 debería ser 79%. La cobertura nacional de agua Potable en el 2007 alcanzo 70% de la población y la de alcantarillado 52.7% en el 2009 se elevó al 72.6% y a 56.5% respectivamente. Entre los años 2008 y 2009. Los programas para construcción de redes de agua y alcantarillado han beneficiado a una población cercana a los dos millones de personas.

Magne A; (2008), en su tesis para optar el título de ingeniero civil denominada abastecimiento, diseño y construcción de sistema de agua potable modernizando el aprendizaje y enseñanza en la asignatura de ingeniería sanitaria I, tuvo como objetivo garantizar agua segura y apta para el consumo humano. Como resultados del análisis de la evaluación socio económico del proyecto, consistentes en la comparación de los beneficios y costos atribuibles a la ejecución del proyecto desde el punto de vista de la sociedad en su conjunto con el fin de emitir un juicio sobre la conveniencia de su ejecución y el aporte al bienestar neto de la sociedad. Este antecedente es considerado para la investigación para la discusión de resultados. Con respecto a los costos de un proyecto y lo económico que puede ser, así como conveniencia social para la comunidad.

Miguel, (2012), indica en su tesis "Diseño de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado de la Habilitación Urbana de Los Lagos Sub Lote B 5C – Alto

Salaverry – Distrito de Salaverry – Provincia de Trujillo- La Libertad”. Menciona respecto al estudio topográfico, que, si el terreno tiene un relieve variado entre llano y ondulado, éste se adaptara en el diseño de las redes de agua potable y alcantarillado, mediante el cálculo de las pendientes.

Díaz, Luis (2010), En su tesis “Ampliación y Mejoramiento del sistema de Agua Potable y Desagüe”; presentado para optar el título profesional de Ingeniero Civil en la Universidad Nacional de Ingeniería de la Ciudad de La Unión - Huánuco. Este proyecto tiene como objetivo rediseñar e implementar 5 los Sistemas de Agua Potable y Desagüe Sanitario, el sistema propuesto consta de los siguientes componentes; obra de captación, desarenado, línea de aducción, línea de conducción, Sistema de Distribución; donde estará incluido las instalaciones domiciliarias, Sistema de Desagüe que funcionara a gravedad, se rediseñara el Colector Principal y se implementara una Planta de Tratamiento de las aguas servidas, del Tipo Facultativo (serie-paralelo), con la finalidad de reducir la descarga contaminante antes de verterlas al río Vizcarra.

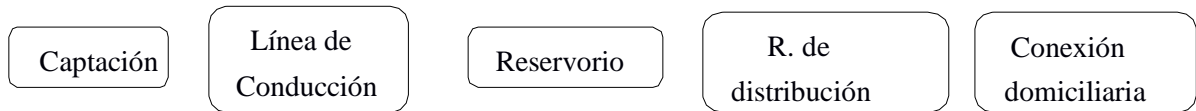
I.7. Bases Teóricas

I.7.1. Sistema de abastecimiento de agua potable

El sistema de agua potable planteado es un sistema por gravedad, que cuenta con un conjunto de estructuras para llevar el agua a la población mediante conexiones domiciliarias. Consta de diferentes procesos físicos y químicos necesarios para hacer posible que el agua sea apta para el consumo humano, reduciendo y eliminando

bacterias, sustancias venenosas, turbidez, olor, sabor, etc. Se dice sistema por gravedad porque el agua cae por su propio peso, desde la captación al reservorio y de allí a las conexiones domiciliarias. Consta con los siguientes componentes:

Fuente: Elaboración Propia



A. Cámara De Captación

Es identificada como el inicio del sistema de abastecimiento, dependiendo del tipo de agua que se va a captar, elegir la captación es apropiada, esto permite recolectar el agua y ser conducida por una línea llamada conducción hacia el punto de almacenamiento. Donde ahí será tratada dependiendo la calidad del agua.

B. Línea de conducción

Es la estructura y elementos que sirven para conducir el agua por medio de tuberías que viene desde la captación hasta el reservorio o la estructura lo contemple el diseño o sistema, para ello deberá de conducir el caudal máximo diario, lo denominaremos para esta investigación el medio por gravedad ya que la orografía se presta para realizar este tipo de diseño, en ello tener en cuenta las pendientes permisibles que no colapse la conducción.

C. Reservorio

Se requerirá de un reservorio ya que será el punto de almacenamiento para la población, en ello adoptaremos las nuevas estrategias de cloración y mantenimiento

del agua, se considerará casos donde no se requiera estructura de almacenamiento cuando el rendimiento de la fuente sea mayor que el caudal máximo horario. Para nuestro diseño los reservorios serán apoyados construidos por debajo de la superficie que así lo contempla para poblaciones rurales de forma cuadrada.

D. Red de distribución

En esta red se encarga de conducir el caudal del agua hasta el punto de consumo inicial que, consideramos un sistema cerrado ya que es el más económico y el más conveniente en lograrse mediante interconexión de tubería a crear un círculo cerrado que brindara un servicio eficiente y permanente.

E. Conexiones domiciliarias

Es la parte pública o visible es el tubo que va desde la abrazadera o tee hasta la válvula de paso (León, 2012, p. 12).

F. Unidades básicas de saneamiento

Las conexiones domiciliarias con el sistema de Unidad Básica de Saneamiento consistente en un ambiente construido con material de ladrillo King Kong 18 huecos, piso de concreto y cobertura ligera, el cual estará equipado con un lavatorio, un inodoro, una ducha. El sistema de recojo de las aguas negras se hará mediante un biodigestor ubicado en la parte exterior del ambiente y las aguas grises serán derivadas a pozo de percolación.

Unidades Básicas de Saneamiento (UBS). Consiste en un cubículo construido con material de ladrillo de cemento, piso de concreto, puerta contra placada y cobertura

ligera, la que contendrá un lavamanos, un inodoro, una ducha y en la parte exterior de este se instalara un lavarropa de concreto armado. El sistema de recojo de las aguas negras se hará mediante un biodigestor de 600 litros de polietileno, y las aguas grises serán derivadas dos zanjas de percolación de 3.50 x 0.60 x 0.60.

I.8. Definición de Términos básicos

Red de Abastecimiento de Agua Potable:

Es un sistema de obra de ingeniería conectada, puede ser sistema abierto o cerrado. Que permite llevar agua potable hasta la vivienda de los habitantes de una ciudad, comunidad o a una zona rural relativamente densa. "Civiles Ingenieros, Pedro Rodríguez".

Manantial

Se puede definir un manantial como un lugar donde se produce un afloramiento natural de agua subterránea. El agua del manantial fluye por lo general a través de una formación de estratos con grava, arena o roca fisurada. En los lugares donde existen estratos impermeables, éstos bloquean el flujo subterráneo del agua y permiten que aflore a la superficie (Agüero, 1997, p. 28).

Saneamiento básico:

Es el mejoramiento y la preservación de las condiciones sanitarias óptimas de fuentes y sistemas de abastecimiento de agua para uso y consumo humano. Disposición sanitaria de excrementos y orina, ya sean en letrinas o baños. Manejo sanitario de los residuos sólidos, conocidos como basura.

Diseño:

El resultado final de un proceso cuyo objetivo es buscar una solución idónea a cierta problemática particular, pero tratando en lo posible de ser práctico y a la vez estético en lo que se hace. Para aplicar un buen diseño es importante y necesario la aplicación de distintos métodos y técnicas. A. Yirda (2020).

I.9. Formulación de Hipótesis.

Hipótesis General

Existe un método correcto de Diseño de Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y Saneamiento Rural de los caseríos de Agua Blanca y Muyoc del distrito de Sorochuco.

Hipótesis Específicas.

- ¿Realizamos el estudio topográfico esto influirá en un buen óptimo desempeño del sistema de agua potable evitando pérdidas de carga?
- ¿Diseñamos el sistema de agua potable mejorara las condiciones sanitarias y servicios básicos de la población de Agua Blanca y Muyoc?
- Existen varias alternativas de sistema de abastecimiento de agua potable que a su vez influirá en el rendimiento del mismo en la necesidad de la población de la localidad de Agua Blanca y Muyoc.
- Diseñamos las unidades básicas de saneamiento para evitar enfermedades y problemas sanitarios a la población de Agua Blanca y Muyoc.

II. MATERIAL Y METODOS

II.1. Material De Estudio

TABLA N°01: PRESUPUESTO – MATERIALES

MATERIALES Y EQUIPOS				
DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
Estación total	día	12.00	150.00	1800.00
Gps	día	6.00	40.00	240.00
TOTAL DE PRESUPUESTO				1820.00

Fuente: Elaboración Propia.

TABLA N°02: PRESUPUESTO – PERSONAL HUMANO

RECURSO - PERSONAL				
DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
Investigador	Glb	1	0.00	0.00
Asesor	Glb	1	0.00	0.00
TOTAL DE PRESUPUESTO				0.000

Fuente: Elaboración Propia

TABLA N°03: PRESUPUESTO - SERVICIOS PRESTADOS

SERVICIOS				
DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
Agua	M3.	30.00	5.00	150.00
Luz	mes	5.00	65.00	325.00
Internet	mes	5.00	95.00	475.00
TOTAL DE PRESUPUESTO				950.00

Fuente: Elaboración Propia

II.2. Material De Estudio

II.2.1. Población

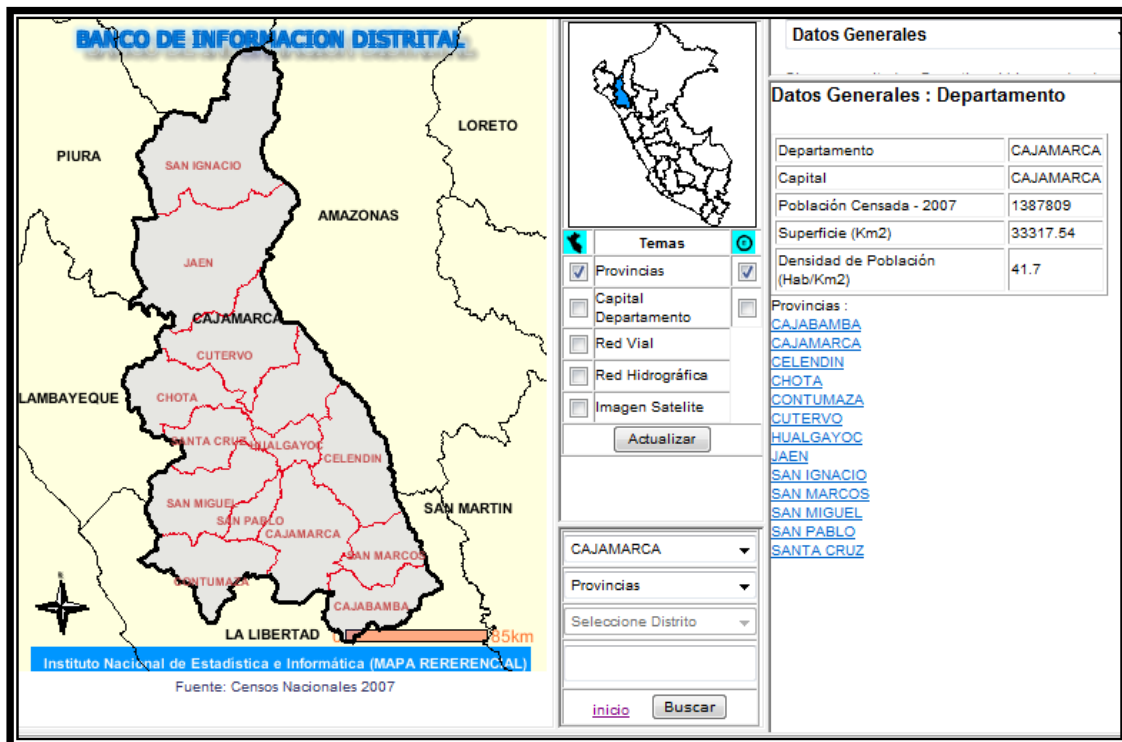
BACH. CALLE CARDENAS ROSMERY ERIKA

Las poblaciones que se atenderá serán de 2 sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento rural, la que se detalla en el siguiente cuadro.

TABLA N° 04: RESUMEN DE USUARIOS

CASERIOS BENEFICIADOS			
DESCRIPCION	FAMILIAS BENEFICIADAS		
CASERIO	AGUA POTABLE	BIODIGESTOR	PILETAS
AGUA BLANCA	70	134	70
MUYOC	192	192	192

Figura N°1: Ubicación de la Provincia de Celendín en el Departamento de Cajamarca.



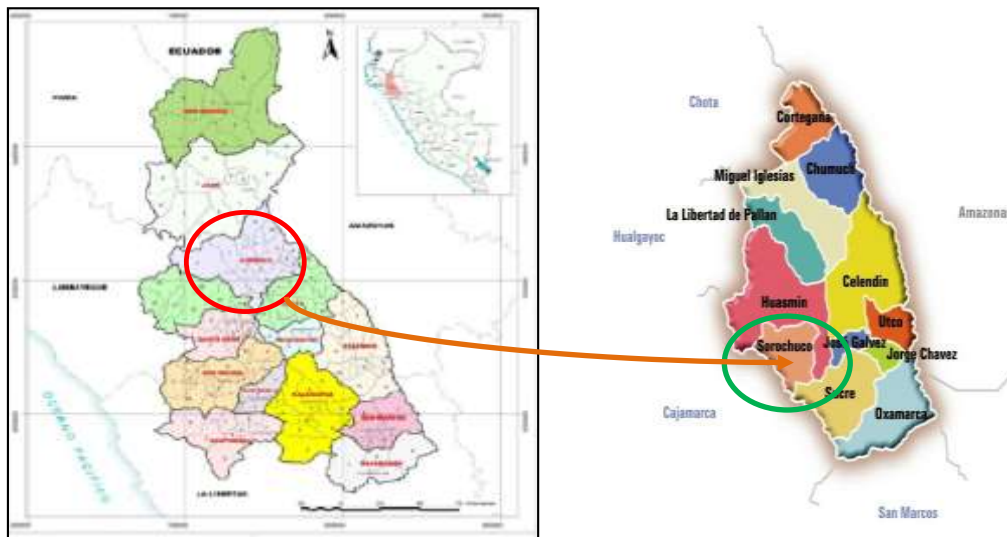
Fuente: Google Maps

Figura N°2: Ubicación del Distrito de Sorochuco en la Provincia de Celendín



Fuente: Google Maps

Figura N°3: Localización de Área del Proyecto.



II.2.2. Muestra

Tamaño de la muestra

Para la determinación de la población futura se tomó el método geométrico utilizando la formula siguiente:

$$Pf = Pi (1 + r)^t$$

Pf: población futura

r: tasa de crecimiento

Pi: población actual

t: periodo de diseño

P actual = 1630 habitantes.

Tasa de Crecimiento = 0.11% según INEI

t = (i) años (0, 1, 2, 3, ..., 20).

TABLA 05: DEMOGRAFIA FUTURA DE LOS CASERIOS DE AGUA BLANCA – MUYOC

Descripción	población Futura	Viviendas
Agua Blanca	4440	888
Muyoc	6329	1265
Total	10769	2153

Fuente: Elaboración Propia.

III.1. Técnicas, Procedimientos e Instrumentos para Recolectar Datos.

Para recolección de datos se tendrá en cuenta la visita a campo para ello tener en consideración los aforos los empadronamientos y el promedio de habitantes que los contemple cada vivienda para el diseño Para el levantamiento topográfico emplearemos los equipos necesarios y calibrados. Una estación total Gps diferencial, Gps de mano, Wincha de 100 metros, una libreta para anotar incidencias topográficas.

En la investigación se utilizó la técnica de recolectar datos a través de empadronamientos y antecedentes estadísticos mediante el INEI, las excavaciones mediante puntos ciegos a cielo abierto se hizo para determinar los componentes del suelo que va a permitir conseguir los resultados óptimos en función a todos los componentes que se quiere investigar, también definiremos mediante un estudio el grado de contaminación del agua, si es apta o no para el consumo humano.

III.1.1. Para Procesar Datos

Para procesar datos en el software como el civil 3d y el programa data garmin para

descargar puntos del Gps, google mapers, google earth, y los softwares que sean necesarios para emplear o determinar precisión en los trabajos de la investigación. Para el cálculo de presiones se utilizará el programa de wáter Cad vi8. Según lo contemple el usuario o será procesado por medio de tabla Excel. Se someterá a la prueba en campo de presión y resistencia de las tuberías mediante la prueba de agua (prueba hidráulica). Según diseño.



III.2. Operacionalización de Variables

Operación por la cual se convierte a una variable en un elemento capaz de ser

medible a través de un conjunto de operaciones secuenciales. Requiere de indicadores específicos de medición.

TABLA N° 06: Operacionalización de Variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEM
Diseño de agua potable	<p>Para lograr garantizar un diseño óptimo de calidad.</p> <p>Para mejorar y solucionar problemas como de ingeniería</p>	<p>Se recomienda utilizar los estudios adecuados y emplear las herramientas apropiadas para que la investigación cumpla su correcta operación</p>	<p>Recaudación de información.</p> <p>Descripción de la situación actual del sistema de agua potable de la población.</p> <p>Estudio topográfico.</p> <p>Identificar los tipos de suelo mediante un estudio conveniente.</p> <p>Diseñar el sistema de agua potable y disposición de excretas UBS</p> <p>Estimar el costo de la propuesta planteada.</p>	<p>Empadronamiento de los lugares en estudio.</p> <p>Georeferenciación de la zona de trabajo en campo.</p> <p>Procesos de investigación.</p> <p>Procesos en gabinete.</p>	<p>Rutas y accesos al caserío.</p> <p>Antecedentes informativos del sector.</p> <p>Estudio topográfico.</p> <p>Todo lo recaudado en campo y gabinete.</p> <p>Creación de superficie, perfiles longitudinales, proyección de estructuras existentes.</p> <p>Diseño de los sistemas de agua potable y estructuras.</p>

Fuente: Elaboración Propia.

IV. RESULTADOS

Figura N°4: Delimitación geográfica del lugar de estudio-Agua Blanca

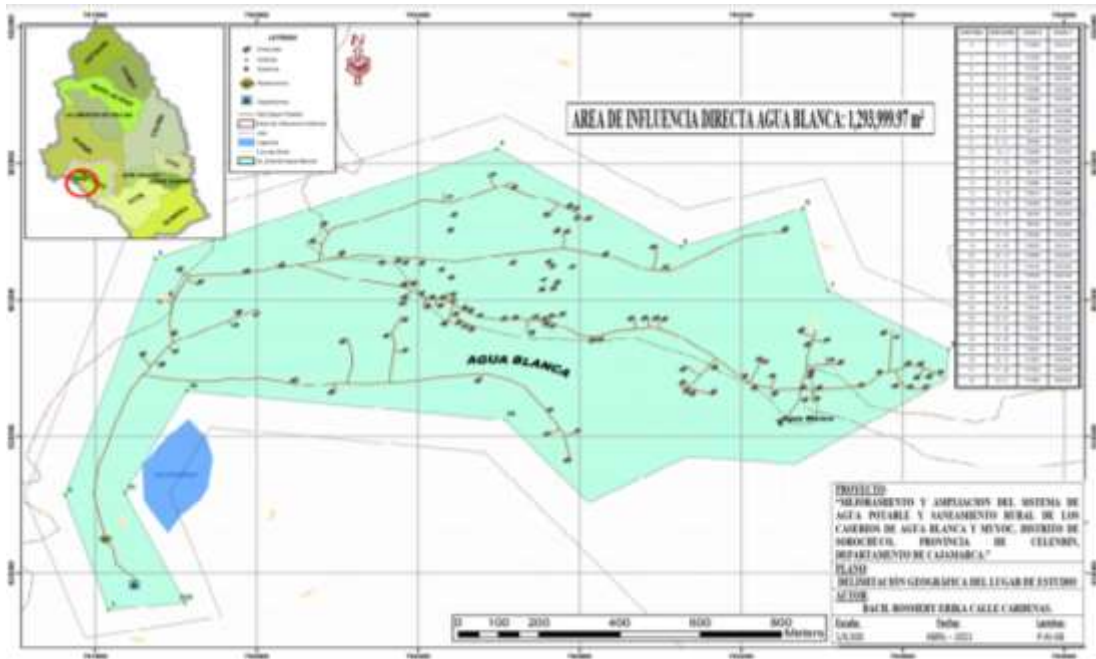
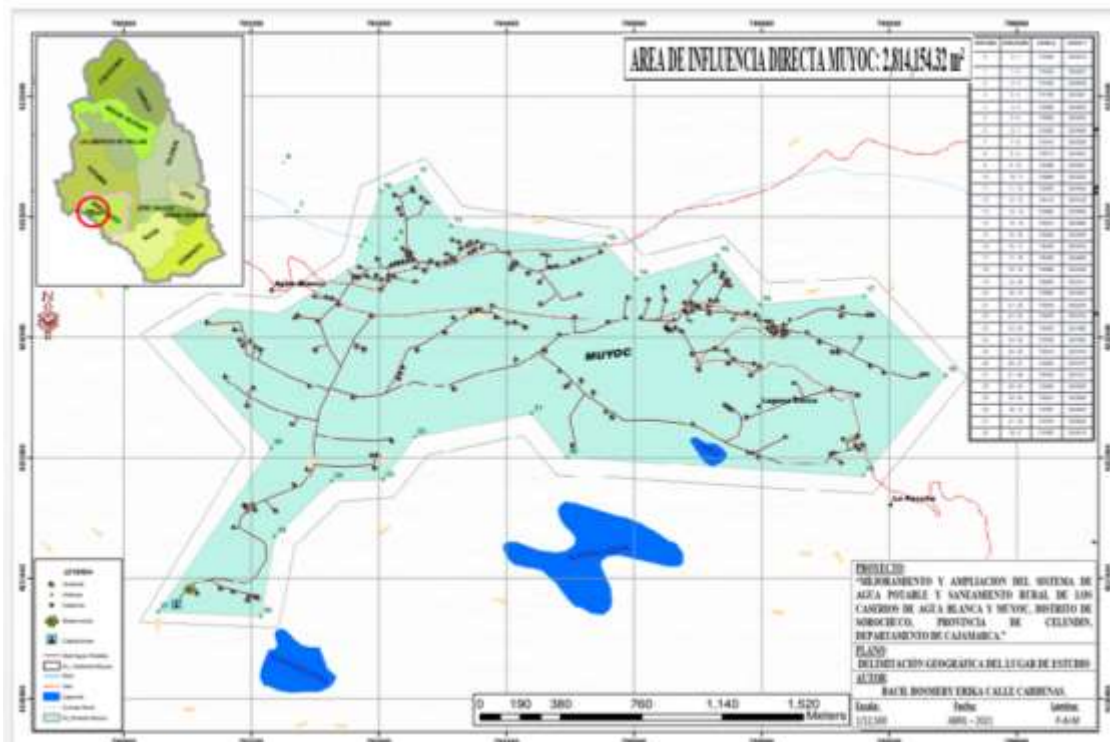


Figura N°5: Delimitación geográfica del lugar de estudio-Mujoc.



DISEÑO DE ZANJAS DE INFILTRACION PARA 600 Y 1200 L/DIA

A) Datos:

- ♦ **Volúmen del Biodigestor :** VB = 600 L/día
- ♦ **Coefficiente de Infiltración :** R = 42.00 L/m²x día
- ♦ **Número de Zanjas :** N = 2
- ♦ **Ancho de las Zanjas :** B = 0.60 m
- ♦ **Espaciamiento entre ejes :** E = 2.00 m

1.0 Cálculo del Área necesaria de Infiltración

$$\text{Área} = \frac{\text{Volúmen del Biodigestor}}{2 \times \text{Coeficiente de Infiltración}} = \frac{VB}{2R}$$

Descripción	Valor	Unidad
Área necesaria de Infiltra	7.14	m ²

2.0 Cálculo de la Longitud de las Zanjas de Infiltración

$$L = \frac{\text{Área necesaria de Infiltración}}{\text{Ancho de Zanjas} \times \text{Nº de Zanjas}} = \frac{\text{Área}}{B \times N}$$

Descripción	Valor	Unidad
Longitud de Zanjas Infiltra	5.95	m

3.0 Verificación de los resultados

Descripción	Valor	Condición	Verificación
Número de Zanjas	N = 2	N >= 2	OK
Ancho de las Zanjas	B = 0.60 m	0.45 <= B >= 0.90	OK
Espaciamiento entre ejes de Zanjas	E = 2.00 m	E >= 2.00	OK
Longitud de Zanjas Infiltración,	L = 6 m	E <= 30.00	OK

ESQUEMA DEL DISEÑO DE LAS ZANJAS DE INFILTRACIÓN



ISOMÉTRICO BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE DE 600 LITROS

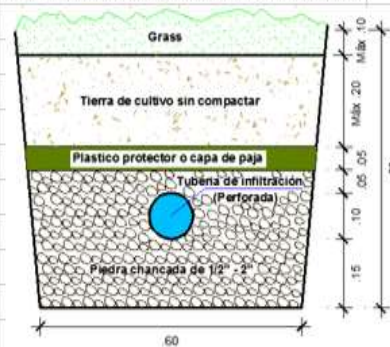
- 1 Entrada de agua
- 2 Filtro y aros de PET
- 3 Salida de agua tratada al pozo absorbente, campo de absorción o humedal artificial
- 4 Válvula para extracción de lodos
- 5 Acceso para limpieza y/o desobstrucción
- 6 Tapa hermética

Componentes y Funcionamiento
El agua ingresa por el tubo #1 hasta el fondo, donde las bacterias inician el trabajo de descomposición, luego sube y pasa por el filtro #2. La materia orgánica que asciende es atrapada por las bacterias fijas a los anillos de plástico del filtro y luego ya tratada sale por el tubo #3 a un campo de infiltración para completar el proceso a través de las plantas.

Limpieza y mantenimiento
Abriendo la válvula #4 el lodo digerido alojado en el fondo sale a una caja registro; donde se deja secar y posteriormente puede usarse como enriquecedor de suelos. Esta limpieza se hace aproximadamente cada 12 - 18 meses dependiendo del uso.

VIDA ÚTIL: 15 AÑOS

SECCIÓN DE LAS ZANJAS DE INFILTRACIÓN



A) Datos:

- ♦ **Volúmen del Biodigestor :** VB = 1200 L/día
- ♦ **Coefficiente de Infiltración :** R = 41.48 L/m²xdía
- ♦ **Número de Zanjas :** N = 2
- ♦ **Ancho de las Zanjas :** B = 0.60 m
- ♦ **Espaciamiento entre ejes :** E = 2.00 m

1.0 Cálculo del Área necesaria de Infiltración

$$\text{Área} = \frac{\text{Volúmen del Biodigestor}}{2 \times \text{Coefficiente de Infiltración}} = \frac{VB}{2R}$$

Descripción	Valor	Unidad
Área necesaria de Infiltración	14.46	m ²

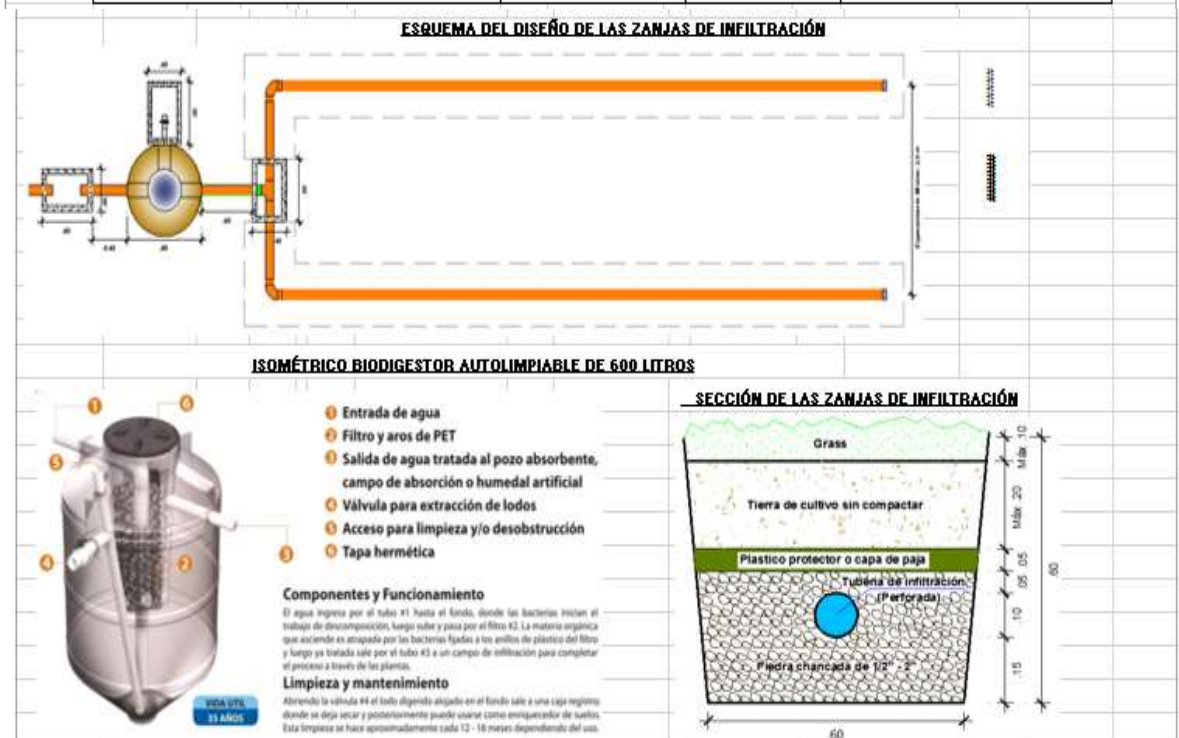
2.0 Cálculo de la Longitud de las Zanjas de Infiltración

$$L = \frac{\text{Área necesaria de Infiltración}}{\text{Ancho de Zanjas} \times \text{N}^{\circ} \text{ de Zanjas}} = \frac{\text{Área}}{B \times N}$$

Descripción	Valor	Unidad
Longitud de Zanjas Infiltración	12.05	m

3.0 Verificación de los resultados

Descripción	Valor	Condición	Verificación
Número de Zanjas	N = 2	N ≥ 2	OK
Ancho de las Zanjas	B = 0.60 m	0.45 ≤ B ≤ 0.90	OK
Espaciamiento entre ejes de Zanjas	E = 2.00 m	E ≥ 2.00	OK
Longitud de Zanjas Infiltración,	L = 12 m	E ≤ 30.00	OK



DISEÑO DE ZANJAS DE INFILTRACION Y SELECCIONAMIENTO DE BIODIGESTOR

1.- BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE (ROTOPLAS)

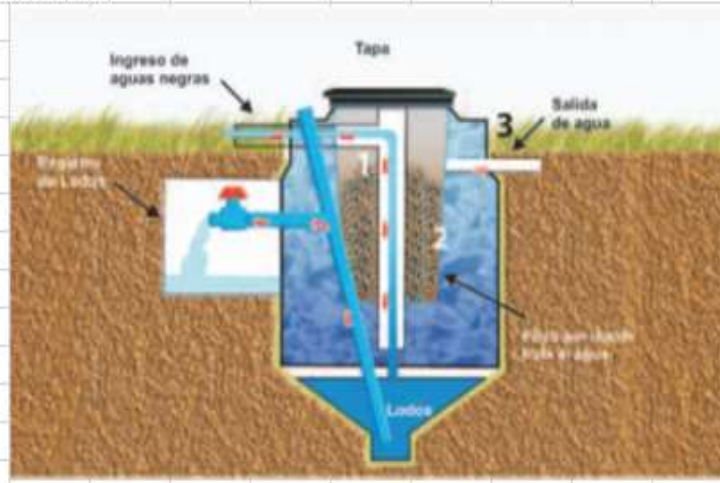
Unidad de tratamiento primario de aguas residuales. Su diseño genera un proceso de retención de sólidos y otro biológico que le da un tratamiento adicional. No genera malos olores y evita la proliferación de insectos. El desagüe se infiltra en el terreno mediante un área de infiltración previamente diseñada.

A.- COMPONENTES:



- 1.- Entrada de agua
- 2.- Filtro y aros de plástico
- 3.- Salida de agua tratada al campo de infiltración o al pozo de absorción
- 4.- Válvula para extracción de lodos.
- 5.- Acceso para limpieza o desobstrucción
- 6.- Tapa Click

B.- FUNCIONAMIENTO:

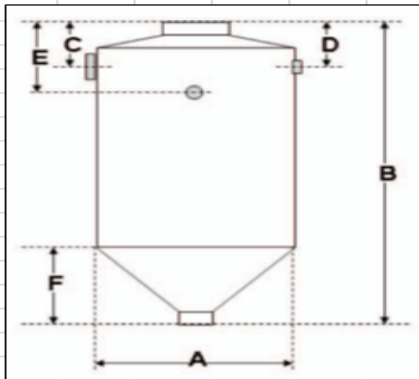


El desagüe entra por el tubo N° 1 hasta el fondo, donde las bacterias empiezan la descomposición, luego sube y pasa por el filtro N° 2.

* La materia orgánica que se escapa es atrapada por las bacterias fijadas a los aros de plástico del filtro y luego ya tratada sale por el tubo N° 3 al campo.

* Las grasas suben intensamente hacia la superficie, donde las bacterias la descomponen volviéndose gas, líquido o lodo pesado que cae al fondo.

C.- DIMENSIONES:



CAP. (Lts)	A (m)	B (m)	C (m)	D (m)	E (m)	F (m)
600	0.88	1.64	0.25	0.35	0.48	0.32
1300	1.15	1.93	0.25	0.35	0.48	0.45
3000	1.46	2.75	0.25	0.40	0.62	0.73
7000	2.42	2.83	0.35	0.45	0.77	1.16

TABLA DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCEPTO	UND	600	1300	3000	7000
Peso	Kg.	22.5	32.0	143.0	185.0
Volumen de lodo extraído aproximado	Lts.	100.0	184.0	800.0	1500.0
capacidad solo aguas negras domiciliarias	Hab.	5.0	10.0	25.0	57.0
Capacidad de aguas negras y Jabonosas	Hab.	2.0	5.0	10.0	23.0
Capacidad Oficinas	Hab.	20.0	50.0	100.0	300.0

D.- TRANSPORTE:



Según el tamaño del biodigestor, puede transportarse manual o mecánicamente.



No se debe rodar por el suelo y se debe evitar el contacto con material angular que pueda dañarlo.*

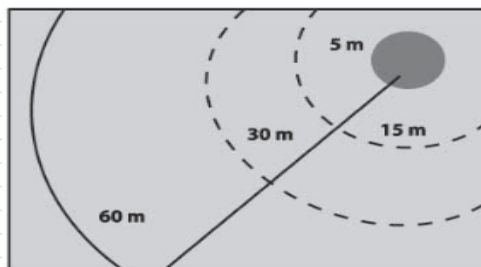
* Al rodar pueden soltarse las conexiones internas impidiendo su correcto funcionamiento.

E.- LOCALIZACION:

RECOMENDACIONES:

- a) Evitar terrenos pantanosos, de relleno o sujetos a inundaciones.
- b) Evitar cualquier paso de vehículos sobre el biodigestor.
- c) No instalar debajo de veredas pues obstaculizará su mantenimiento.
- d) Considere la posibilidad de futuras expansiones de la construcción, veredas, bardas, patios, etc., antes de seleccionar el sitio para instalar el Biodigestor.

DISTANCIAS MINIMAS:



60 m Distancias a embalses o cuerpos de agua utilizados como fuentes de abastecimiento

30 m Distancia a pozos de agua.

15 m Distancia a corrientes de agua.

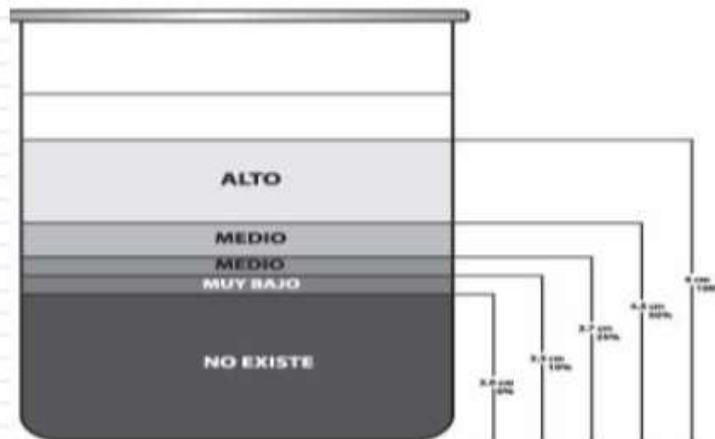
5 m Distancia a la edificación o predios colindantes

TIPO DE SISTEMA	DISTANCIA MINIMA EN METROS			
	Pozo de agua	Tubo de agua	Curso Superf.	Vivienda
(*) Biodigestor	15	3	---	---
Campo de percolación	25	15	10	6
Pozo de Absorción	25	10	15	6

Referencia: Reglamento Nacional de Edificaciones-Norma IS.020

* las distancias mini mas se han referenciado teniendo en cuenta las recomendaciones para la ubicación de tanques sépticos

F.- PRUEBA DE EXPANSIÓN.



- Muele un poco de tierra en el lugar de la excavación y coloque en un vaso o un frasco transparente la cantidad suficiente para alcanzar una altura de 3cms.
- Agregue agua al vaso o frasco que contiene la tierra hasta casi llenarlo y mezcle hasta que quede completamente diluido.
- Deje reposar una hora.
- Mida la altura que alcanzó la tierra y compare con la tabla de potencias de expansión.
- Ahora ya sabe que tipo de suelo tiene para definir el proceso de instalación.

G.- UBICACIÓN:



ENTERRADO

ENTERRADO:

Cuando el BIODIGESTOR trabaja enterrado es recomendable la construcción de una caja de registro.



SEMI-ENTERRADO

SEMI ENTERRADO:

Cuando el BIODIGESTOR trabaja semi-enterrado la Tee cumplirá la función de Registro.

H. - EXCAVACION:

La excavación depende del tamaño del biodigestor y de la profundidad de la tubería de llegada desde la vivienda.

se recomienda colocar el biodigestor cerca a la vivienda para no profundizar su colocación y facilitar el acceso a la válvula de extracción de lodos.



a) EN TERRENOS ESTABLES:

Donde sea posible conseguir arena, para el relleno debe excavar un orificio cuyo diámetro sea solo de 0.20 a 0.30 m mayor que el diámetro del Biodigestor.

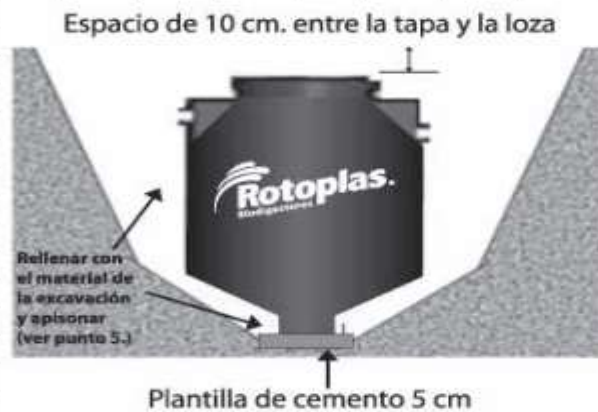
b) EN TERRENOS INESTABLES:

Donde sea posible conseguir arena, se debe dar un ángulo adecuado a la excavación.

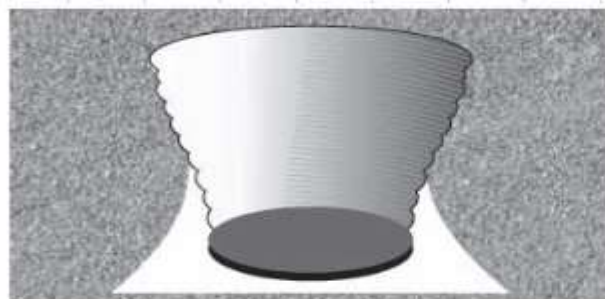
Estabilizar las paredes con agua.

El diámetro de excavación debe ser mayor al del biodigestor en un 0.80 a 1.00m para que se pueda ser compactado mas fácilmente.

En la base de excavación debe hacerse siempre una base o plantilla de cemento de 5cm de espesor. (considerar solado de $F'c=100Kg/cm^2$)



En el caso de suelos de expansión media y alta, se recomienda repellar las paredes de la excavación. En proporción de 1 Lata de Cemento por tres de arena con malla de gallinero anclada con tramos de varilla espaciados cada 50 cm. El espesor del repellado será de 3 cm.



I.- COLOCACION:



Descender el BIODIGESTOR hasta el fondo de la fosa excavada.

Puede apoyarse con sogas o habilitar un talud.



en el terreno para poder bajarlo.

J.- NIVELACION Y CONEXIONES:

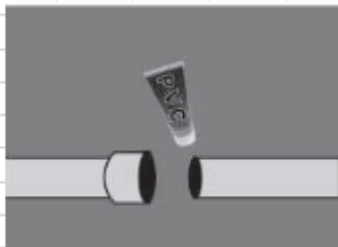


Para estabilizar el biodigestor se debe confinar solo parte cónica con arena o con terreno natural cernido.

Luego nivelar horizontalmente el BIODIGESTOR y proceder a realizar conexiones.



K.- INSTALACION HIDRAULICA:



El Biodigestor vienen con dos adaptadores, uno para conectar la válvula de lodos y otro para conectar la tubería de salida de 2".

En ambos casos las conexiones roscadas se unen con teflón y los demás elementos con pegamento para PVC.

La tubería de ingreso de 4" se empalma con el niple habilitado en el cuerpo del Biodigestor para tal fin y se une mediante pegamento para PVC.

L.- LLENAR DE AGUA:



OBLIGATORIAMENTE ANTES DE COLOCAR EL RELLENO alrededor del BIODIGESTOR debe llenarlo con agua, de preferencia no potable, libre de solidos. Esto para que las fuerzas laterales del terreno no lo vayan a deformar.

IMPORTANTE:

Al momento de la instalación, llenar el Biodigestor con agua para empezar a usarlo.

La válvula de lodos deberá permanecer cerrada y solo abrirse para limpieza. **NO DESTAPAR EL BIODIGESTOR.**

Los aros de plástico son el material filtrante, **NO SACARLOS DEL TANQUE.**

M.- COMPACTACION:

Una vez lleno de agua el Biodigestor, el terreno se compacta con arena o con material seleccionado. En caso de rellenar con arena se debe de compactar con agua.

En caso de rellenar con terreno natural cernido deben usarse un pisón compactador.

Considerar el área para la caja de registro al rellenar y compactar por capas de 20cm.



N.- COLOCAR EL BIOFILTRO.:



Los aros plásticos deben agregarse cuidando que no vayan a ingresar por la tubería de 4", ni obstruir las otras salidas.

Al colocar los aros plásticos (PETS), agregue también una capa de piedras, de preferencia planas de poco espesor y completamente limpias, esto para mantener estables los aros y así se evitará que los PETS sean arrastrados por la tubería de salida (2"), y la vayan a obstruir.



Cuando instalamos el biodigestor con capacidad para 7.000Lts y este queda a una profundidad mayor o igual a 0.30m. deberá construir una "corona" de material noble en todo su perímetro.

Esta va desde la altura a la cual están las hombreras, hasta el nivel del terreno y se evitará que el BIODIGESTOR se aplaste.



Importante es colocar una tapa de inspección.

O.- CONEXIÓN DE VALVULA DE LODOS:

Utilizar teflón en la rosca y pegamento en los embones no roscables.

La conexión es de 2"



P.- CAJA DE REGISTRO DE LODOS.:

- * Material: Concreto, ladrillo, Etc.
- * Sin fondo, sin fondo para que pueda infiltrarse en el terreno el agua contenida en los lodos.
- * Tapa de protección
- * Protege la válvula de extracción de lodos.

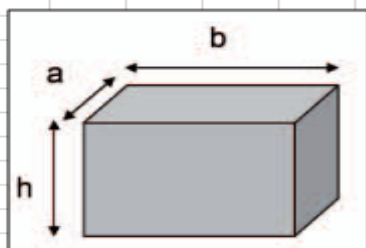


Nota:

* El lodo extraído que se deposita en esta caja, al secarse se convierte en polvo negro inofensivo que se puede usar para fertilizar sus plantas.

* Si sobrepasa temporalmente las especificaciones de la tabla en numero de usuarios, puede adicionar bioenzimas para compensar el proceso.

DIMENSIONAMIENTO DE LAS CAJA DE REGISTRO DE LODOS.:



DIMENSION (m)	600 (Lts)	1300 (Lts)	3000 (Lts)	7000 (Lts)
a (m)	0.60	0.60	1.00	1.50
b (m)	0.60	0.60	1.00	1.50
c (m)	0.30	0.60	0.60	0.70

AREA DE PERCOLACION:

El agua residual que sale del Biodigestor termina su tratamiento en el terreno, en el área de percolación y esta puede ser de dos tipos:



Vertical tipo pozo de absorción.

* Cuando no tengo Área Libre.

* Cuando los primeros centímetros del suelo no son permeables.
* Para no perjudicar estructuras aledañas.



Horizontal tipo zanjas de infiltración.

* Cuando tengo área libre.

* si no perjudico las cimentaciones

* Cuando el Terreno es permeable.

CONSIDERACIONES PARA LA CONSTRUCCION.

Se recomienda la construcción de zanjas de infiltración para que las plantas puedan aprovechar el agua tratada.

Las consideraciones que deben tenerse en cuenta de manera genérica son las siguientes:

- Procurar una separación mínima de 2 metros entre el fondo de la zanja y el nivel freático (nivel de aguas subterráneas).
- El ancho de las zanjas estará en función de la capacidad de percolación de los terrenos y podrá variar entre un mínimo de 0.45 m y un máximo de 0.90 m.
- La longitud máxima de cada zanja; será de 30 m. todas serán de igual longitud, en lo posible.
- Todo campo de absorción tendrá como mínimo dos zanjas.
- El espaciamiento entre los ejes de cada zanja tendrá un valor mínimo de 2 metros.
- La pendiente mínima de los drenes será de 0.15% Y un valor máximo de 0.5%.

La distancia mínima entre la zanja y cualquier árbol debe ser de 3.00m.

Nota: Los detalles del cálculo del área de percolación se encuentran en la Norma ISO20 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

DISEÑO DE ZANJAS DE INFILTRACION, SEGÚN EL TIPO DE SUELO.

MAXIMA Y MINIMA LONGITUD DE TUBERIA DE 2" DE ACUERDO A LA CAPACIDAD DEL BIODIGESTOR Y AL TIPO DE TERRENO			
Clase de Terreno	Tiempo de Infiltración para descenso de 1cm (*)	Long. Minim (m)	Long. Maxim (m)
CAPACIDAD DE BIODIGESTOR DE 600 Lts			
Rápidos	De 1 a 4 minutos	3.00	5.00
Medios	De 4 a 8 minutos	5.00	8.00
Lentos	De 8 a 12 minutos	8.00	13.00
Muy Lentos	De 12 a 24 minutos	13.00	15.00
CAPACIDAD DE BIODIGESTOR DE 1300 Lts			
Rápidos	De 1 a 4 minutos	6.00	12.00
Medios	De 4 a 8 minutos	12.00	16.00
Lentos	De 8 a 12 minutos	16.00	27.00
Muy Lentos	De 12 a 24 minutos	27.00	38.00
CAPACIDAD DE BIODIGESTOR DE 3000 Lts			
Rápidos	De 1 a 4 minutos	14.00	27.00
Medios	De 4 a 8 minutos	27.00	38.00
Lentos	De 8 a 12 minutos	38.00	63.00
Muy Lentos	De 12 a 24 minutos	63.00	75.00

CAPACIDAD DE BIODIGESTOR DE 7000 Lts			
Rápidos	De 1 a 4 minutos	34.00	63.00
Medios	De 4 a 8 minutos	63.00	88.00
Lentos	De 8 a 12 minutos	88.00	146.00
Muy Lentos	De 12 a 24 minutos	146.00	175.00

Ver Anexo!

(*) Resultado del Test de percolación efectuado en terreno.

Para valores superiores a 25 min/cm como tasa de percolación no se recomienda la construcción de zanjas de infiltración.

Importante: La tabla presentada es solo referencial pues considera condiciones puntuales de caudal, uso, dimensiones de las zanjas, entre otras características.

PROCESO CONSTRUCTIVO.



Excavar las zanjas del ancho considerado, la profundidad será de acuerdo a la cota de salida de la tubería de agua tratada (2") del biodigestor.



Una vez realizada la excavación y refinada la zanja.

Colocar una cama de piedra chancada de granulometría comprendida entre 1/2" a 2", de preferencia.



Previamente pasar el material por una malla para limpiarla y liberarla de arena y tierra.

la capa de piedra chancada por debajo de la tubería debe tener un espesor de 0.15m



CARACTERISTICAS DE LA TUBERIA.

La tubería de 2" deberá estar perforada con orificios menores a 1/2" de diámetro (siempre menor al de la piedra).

Estos orificios estarán espaciados cada 0.10m

Colocar las tuberías que deberán tener una pendiente comprendida entre 0.15% a 0.5%.



Una vez colocadas las tuberías cubrir por encima de estas hasta 0.10m con la piedra chancada.



Una vez empacadas con la piedra chancada totalmente las tuberías, cubrir con un plástico de tejido muy fino de forma tal que permita el paso del agua pero que evite el ingreso de los finos. En zona sierra puede colocarse una capa de 5 cm. de paja.

IMPORTANTE:

•NO TIRE BASURA EN LA TAZA DEL BAÑO (papel, toallas sanitarias ni otros sólidos) ya que puedes obstruir los conductos.

•NO TIRE LOS AROS DE PLÁSTICO YA QUE SON EL FILTRO, Para el buen funcionamiento de su tanque siempre deberá estar lleno de agua hasta el nivel de salida de agua, no rebosado por la tapa. En caso de que esté vacío, no está funcionando.

•La garantía del buen funcionamiento del producto depende de la adecuada instalación especificada en el manual del instalador.

•En caso de requerir la construcción de un pozo percolador debe de realizarse bajo las recomendaciones de la norma IS.020 del reglamento Nacional de Edificaciones

ANEXO N° 01: SISTEMA DE PERCOLACION.

Para efectos del diseño del sistema de percolación se deberá efectuar el siguiente TEST.

- Excávense agujeros cuadrados de 0,3 x 0,3 m cuyo fondo deberá quedar a la profundidad a la que se construirán las zanjas de drenaje.
- Cuidadosamente, con un cuchillo se rasparán las paredes del agujero; añada 5 cm de grava fina o arena gruesa al fondo del agujero.
- Se llenará cuidadosamente con agua limpia el agujero hasta una altura de 0.30 m. sobre la capa de grava y se mantendrá esta altura por un período mínimo de 4 horas. Esta operación debe realizarse en lo posible durante la noche a 24 horas de haber llenado por primera vez el agujero.

▪ Se añadirá agua hasta lograr una lámina de 15 cm por encima de la capa de grava. Luego, utilizando un punto de referencia fijo, se medirá el descenso del nivel de agua en intervalos de 30 minutos aproximadamente, durante un periodo de 4 horas. Cuando se estime necesario se podrá añadir agua hasta obtener un nuevo nivel de 15 cm por encima de la capa de grava.

▪ El descenso que ocurre durante el periodo final de 30 minutos se utilizara para calcular la tasa de absorción o infiltración.

Sacado del Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma IS.020

PERIODO DE LIMPIEZA:

El periodo de Limpieza será de 12 a 18 meses; y se procede de la siguiente manera.

- 1 Abrir la válvula. Primero saldrá líquido. Luego de unos segundos saldrán los lodos. Si es necesario, ayudarse con una varilla flexible aperturando el registro roscado
- 2 Cerrar la válvula cuando empiece a salir nuevamente agua.
- 3 Se recomienda llenar con agua después de una desobstrucción y de haberse extraído los lodos.

RECOMENDACIONES:			
- La tapa y el registro deben estar bien cerrados.			
- No sobrepasar el número de usuarios indicados para el volumen instalado del BIODIGESTOR.			
- No use ácido muriático para la limpieza del baño.			
- Evitar cualquier zona de paso de vehículos. En caso de requerirlo debe construirse una losa de cemento adecuada al tránsito con su respectiva tapa registro.			
- No instale debajo de veredas, no le permitirá realizar su mantenimiento.			
- Considere la posibilidad de futuras expansiones de la construcción antes de seleccionar el sitio para la instalación del BIODIGESTOR.			
RESULTADOS FINALES:			
De lo descrito Anteriormente, asumimos los parámetros de diseño:			
1.- BIODIGESTOR =	CAPACIDAD:	600 Lts.	
2.- CAJA DE REGISTRO DE LODOS=			
	LADO a =	0.60 m	
	LADO B =	0.60 m	
	ALTURA H=	0.40 m	
3.- ZANJA DE INFILTRACION.			
	Longitud.	6.00 m	
	Ancho	0.60 m	
	Altura.	0.60 m	

RESUMEN DE METAS

CUADRO N° 15: Metas globales (perfil vs expediente)						
Ítem	DESCRIPCIÓN	UND	METAS DEL PERFIL	METAS DEL EXPEDIENTE		
				CAS. AGUA BLANCA	CAS. MUJOC	TOTAL
1.0	SISTEMA DE AGUA POTABLE					
1.01	CAPTACIÓN TIPO C-1	UND	4.00	1.00	1.00	2.00
1.02	LINEA DE CONDUCCION	UND	653.41	169.05	112.27	281.32
1.03	CAMARAS DE REUNION	UND	2.00			
1.04	RESERVORIOS	ML	2.00	1.00	1.00	2.00
1.05	TANQUE DOSADOR DE CLORO DE 600 LT	UND	-	1.00	1.00	2.00
1.06	CASETA DE VALVULAS	UND	2.00	1.00	1.00	2.00
1.07	CERCO PERIMETRICO	ML	..	36.0	37.50	73.50
1.08	RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE	ML	19867.00	10057.20	17942.42	27999.62
1.09	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE	UND	-	134.00	192.00	326.00
1.10	CAMARA ROMPE PRESION T - 7	UND	22.00	9.00	31.00	40.00
1.11	VALVULAS DE CONTROL	UND	25.00	5.00	10.00	15.00
1.12	VALVULAS DE PURGA	UND	10.00	6.00	10.00	16.00
1.13	PILETA DOMICILIARIA/ESCURRIDERO	UND	294.00	134.00	192.00	326.00
2.0	UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO					
2.01	UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO	UND	294.00	134.00	192.00	326.00
3.0	CAPACITACION Y EDUCACION SANITARIA					
3.01	CAPACITACION Y EDUCACION SANITARIA	GLB	1.00	1.00	1.00	1.00
4.0	MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL					
4.01	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	GLB	-	1.00	1.00	1.00
5.0	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA					
5.01	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	GLB	-	1.00	1.00	1.00

DATOS BASICOS DE DISEÑO DE AGUA POTABLE.

AGUA POTABLE: CASERIO MUYOC

1.- POBLACIÓN DE DISEÑO.

1.1 POBLACIÓN ACTUAL (Po).

Para la población actual del Caserío Agua Blanca, se ha considerado que para el cálculo de la población actual, se considera que todas las personas utilizarán el sistema de agua potable existente. Y se ha considerado un promedio de 5 habitantes por vivienda. Los siguientes datos demográficos realizados en campo son:

Número de Lotes: 194

Número de habitantes por lote: 5 (Se adjunta declaración jurada que sustenta la densidad).

Población Actual: $194 \times 5 = 960$ hab.

*La fuente de información corresponde a los proporcionados por sondeo realizado en la visita de campo, realizado por parte del proyectista.

1.2 POBLACIÓN Futura (Pf).

Existen varios métodos para el cálculo de la población futura, como son: métodos analíticos, métodos geométricos, métodos comparativos y racionales. En este caso para determinar la población futura, el método más utilizado es el Geométrico y con más frecuencia el de crecimiento aritmético. Este método se utiliza para el cálculo de poblaciones bajo la consideración de que estas van cambiando en la forma de una progresión aritmética y que se encuentran cerca del límite de saturación.

Para la población futura se ha considerado una tasa de crecimiento del 0.0% y un periodo de diseño de 20 años.

- Utilizando el método Aritmético con la Formula: Fuente RM-173-2016-VIVIENDA

$$Pf = Po * (1 + r*t)$$

Donde:

Po = Población actual: 960 habitantes.

t = Periodo de diseño: t = 20 años.

r = Razón de crecimiento: r = 0.0%

Pf = Población futura.

Luego:

$$Pf = 960 * (1 + 0.00 * 20)$$

Es decir la población futura es:

$$Pf = 960 \text{ habitantes.}$$

2.- PERIODO DE DISEÑO.

Este período se determinó de acuerdo al criterio tiempo-población, debido a que el caserío Muyoc es una población rural en vías de desarrollo y Teniendo en consideración un factor netamente técnico, en el sentido a la vida útil de la estructura como son las Tuberías de PVC que tienen un periodo de vida útil determinado, que necesariamente condicionan el periodo de diseño del proyecto, Y Además las Normas Generales de Proyectos de abastecimiento en el medio Rural, y El Ministerio de Salud recomienda un período de diseño de 20 años. Por lo Expuesto se ha optado por determinar un periodo de diseño de 20 años, a partir del año 2017.

Fuente RM-173-2016-VIVIENDA.

3.- DOTACION.

La Dotación diaria por habitante, según la Guía de Orientación para Elaboración de Expedientes Técnicos de Proyectos de Saneamiento (MEF).

La Dotación diaria por habitante en zona rural donde la población es menor a 2000 habitantes y presentarse un clima Cálido – Templado, consideramos una dotación diaria de 80 lt/hab/día. Fuente RM-173-2016-VIVIENDA.

4.- CAUDALES DE DISEÑO

Consumo Promedio: (Qp.)

- Dotación diaria por habitante en zona rural donde la población es menor a 2000

habitantes y presentarse un clima Cálido – Templado, consideramos una dotación diaria de 80 lt/hab/día. De acuerdo al Perfil Técnico en referencia.

- Sabiendo que la Población es = 960 habitantes.

Entonces: $Q_p = (\text{Población diseño} \times \text{Dotación}) / 86,400$

$$Q_p = (960 \times 80) / 86,400$$

$$Q_p = 0.889 \text{ lps.}$$

Consumo máximo diario: (Qmd.)

- Coeficiente de consumo máximo diario en zona rural es K1. K1.= 1.3 – 2.0 se recomienda k = 1.3. Fuente RM-173-2016-VIVIENDA

$$Q_{md} = Q_p \times K1$$

$$Q_{md} = 0.889 \times 1.3$$

$$Q_{md} = 1.156 \text{ lps.}$$

Consumo máximo horario: (Qmh.)

- Coeficiente de consumo máximo horario en zona rural en donde la población es menor a 2000 Habitantes consideramos es K2. = 2.0 Fuente RM-173-2016-VIVIENDA.

$$Q_{mh} = Q_p \times K2$$

$$Q_{mh} = 0.889 \times 2$$

$$Q_{mh} = 1.778 \text{ lps.}$$

5.- VOLUMEN DE RESERVORIO

El reservorio juega un papel básico en el diseño para el sistema de distribución de agua, tanto desde el punto de vista económico, como su importancia en el funcionamiento hidráulico del sistema y en el mantenimiento de un servicio eficiente.

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

5.1.- VOLUMEN DE REGULACION.

El volumen de regulación será calculado con las variaciones horarias de la demanda, empleando la siguiente ecuación: Fuente RM-173-2016-VIVIENDA

$$V_r = 0.25 * Q_p$$

$$V_r = 0.25 * 0.889$$

$$V_r = 19.20 \text{ m}^3$$

5.2.- VOLUMEN CONTRA INCENDIO

Es conveniente que los sistemas de abastecimientos de agua potable se diseñen bajo criterios económicos que estén acorde con las características socioeconómicas y climatológicas de la ciudad. Un criterio exagerado para el cálculo de la demanda contra incendio puede influir en mayor costo de almacenamiento y de la capacidad de la red.

EL volumen contra incendio según R.N.E es aplicable para poblaciones mayores a 10000 habitantes.

El volumen contra incendio, en los casos que se considere demanda contra incendio deberá asignarse un volumen adicional.

5.3.- VOLUMEN DE RESERVORIO PROYECTADO

$$\text{Volumen de reservorio proyectado} = V_{\text{regulación}} + V_{\text{ci}}$$

$$\text{Volumen de reservorio proyectado} = 19.20 + 0.000$$

$$\text{Volumen de reservorio} = 20.00 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen de reservorio proyectado} = 20 \text{ m}^3.$$

6.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

6.1.- RED GENERAL.

La red de Agua Potable está siendo considerada en todo el Caserío, teniendo para ello que la tubería de alimentación viene desde el Reservorio (22 m³), con una tubería PVC SAP Clase 10-15 – NTP-4422, y de acuerdo al diagrama de flujo de presiones la tubería va reduciendo su diámetro debido al diseño de abasteciendo a lo largo del tendido de tubería.

6.2.- CONEXIONES DOMICILIARIAS.

Las conexiones domiciliarias de las viviendas serán de tipo PVC SAP de Ø 1/2” y se instalara hasta la caja de agua con su llave de paso de control que forma parte de dicha conexión domiciliaria, y su construcción se ejecutara de acuerdo al detalle indicado en el plano o lámina respectiva.

AGUA POTABLE: CASERIO AGUA BLANCA

1.- POBLACIÓN DE DISEÑO.

1.1 POBLACIÓN ACTUAL (Po).

Para la población actual del Caserío Agua Blanca, se ha considerado que para el cálculo de la población actual, se considera que todas las personas utilizarán el sistema de agua potable existente. Y se ha considerado un promedio de 5 habitantes por vivienda. Los siguientes datos demográficos realizados en campo son:

Número de Lotes: 134

Número de habitantes por lote: 5

Población Actual: $134 \times 5 = 670$ hab.

- La fuente de información corresponde a los proporcionados por sondeo realizado en la visita de campo, realizado por parte del proyectista.

1.2 POBLACIÓN Futura (Pf).

Existen varios métodos para el cálculo de la población futura, como son: métodos analíticos, métodos geométricos, métodos comparativos y racionales. En este caso para determinar la población futura, el método más utilizado es el Geométrico y con más frecuencia el de crecimiento aritmético. Este método se utiliza para el cálculo de poblaciones bajo la consideración de que estas van cambiando en la forma de una progresión aritmética y que se encuentran cerca del límite de saturación.

Para la población futura se ha considerado una tasa de crecimiento del 0.0% y un periodo de diseño de 20 años.

- Utilizando el método Aritmético con la Formula: Fuente RM-173-2016-**VIVIENDA**

$$Pf = Po * (1 + r*t)$$

Donde:

Po = Población actual: 670 habitantes.

t = Periodo de diseño: t = 20 años.

r = Razón de crecimiento: r = 0.00

Pf = Población futura.

Luego:

$$Pf = 670 * (1 + 0.00*20)$$

$$Pf = 670 * (1 + 0.00*20)$$

Es decir la población futura es:

$$Pf = 670 \text{ habitantes.}$$

2.- PERIODO DE DISEÑO.

Este período se determinó de acuerdo al criterio tiempo-población, debido a que el Caserío Agua Blanca es una población rural en vías de desarrollo y Teniendo en consideración un factor netamente técnico, en el sentido a la vida útil de la estructura como son las Tuberías de PVC que tienen un periodo de vida útil determinado, que necesariamente condicionan el periodo de diseño del proyecto, Y Además las Normas Generales de Proyectos de abastecimiento en el medio Rural, y El Ministerio de Salud recomienda un período de diseño de 20 años. Por lo Expuesto se ha optado por determinar un periodo de diseño de 20 años, a partir del año 2017.

Fuente RM-173-2016-VIVIENDA.

3.- DOTACION.

La Dotación diaria por habitante, según la Guía de Orientación para Elaboración de Expedientes Técnicos de Proyectos de Saneamiento (MEF).

La Dotación diaria por habitante en zona rural donde la población es menor a 2000 habitantes y presentarse un clima Cálido – Templado, consideramos una dotación diaria de 80 lt/hab/día. Fuente RM-173-2016-VIVIENDA.

4.- CAUDAL DE DISEÑO

Consumo Promedio: (Qp.)

- Dotación diaria por habitante en zona rural donde la población es menor a 2000 habitantes y presentarse un clima Cálido – Templado, consideramos una dotación diaria de 80 lt/hab/día. De acuerdo al Perfil Técnico en referencia.
- Sabiendo que la Población es = 670 habitantes.

$$\text{Entonces: } Qp. = (\text{Población diseño} \times \text{Dotación}) / 86,400$$

$$Qp. = (670 \times 80) / 86,400$$

$$Qp. = 0.620 \text{ lps.}$$

Consumo máximo diario: (Qmd.)

- Coeficiente de consumo máximo diario en zona rural es K1. K1.= 1.3 – 2.0 se recomienda k = 1.3. Fuente RM-173-2016-VIVIENDA

$$Qmd = Qp \times K1$$

$$Qmd = 0.620 \times 1.3$$

$$Qmd = 0.806 \text{ lps.}$$

Consumo máximo horario: (Qmh.)

- Coeficiente de consumo máximo horario en zona rural en donde la población es menor a 2000 Habitantes consideramos es K2. = 2.0 Fuente RM-173-2016-VIVIENDA

$$Qmh = Qp \times K2$$

$$Qmh = 0.620 \times 2$$

$$Qmh = 1.241 \text{ lps.}$$

5.- VOLUMEN DE RESERVORIO

El reservorio juega un papel básico en el diseño para el sistema de distribución de agua, tanto desde el punto de vista económico, como su importancia en el funcionamiento hidráulico del sistema y en el mantenimiento de un servicio eficiente.

El volumen total de almacenamiento estará conformado por el volumen de

regulación, volumen de reserva y volumen contra incendio.

5.1.- VOLUMEN DE REGULACION.

El volumen de regulación será calculado con las variaciones horarias de la demanda, empleando la siguiente ecuación: Fuente RM-173-2016-VIVIENDA

$$V_r = 0.25 * Q_p$$

$$V_r = 0.25 * 0.620$$

$$V_r = 13.40 \text{ m}^3$$

5.2.- VOLUMEN CONTRA INCENDIO

Es conveniente que los sistemas de abastecimientos de agua potable se diseñen bajo criterios económicos que estén acorde con las características socioeconómicas y climatológicas de la ciudad. Un criterio exagerado para el cálculo de la demanda contra incendio puede influir en mayor costo de almacenamiento y de la capacidad de la red.

EL volumen contra incendio según R.N.E es aplicable para poblaciones mayores a 10000 habitantes.

El volumen contra incendio, en los casos que se considere demanda contra incendio deberá asignarse un volumen adicional

5.3.- VOLUMEN DE RESERVORIO PROYECTADO

$$\text{Volumen de reservorio proyectado} = V_{\text{regulación}} + V_{\text{ci}}$$

$$\text{Volumen de reservorio proyectado} = 13.40 + 0.000$$

$$\text{Volumen de reservorio proyectado} = 14.00 \text{ m}^3$$

6.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

6.1.- RED GENERAL.

La red de Agua Potable está siendo considerada en todo el Caserío, teniendo para ello que la tubería de alimentación viene desde el Reservorio (13 m³), con una tubería PVC SAP Clase 10 – NTP-4422, y de acuerdo al diagrama de flujo de presiones la tubería va reduciendo su diámetro debido al diseño de abasteciendo a lo largo del tendido de tubería.

6.2.- CONEXIONES DOMICILIARIAS.

Las conexiones domiciliarias de las viviendas serán de tipo PVC SAP de Ø 1/4" y se instalara hasta la caja de agua con su llave de paso de control que forma parte de dicha conexión domiciliaria, y su construcción se ejecutara de acuerdo al detalle indicado en el plano o lámina respectiva.

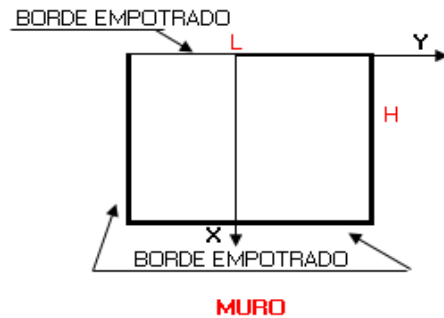
CÁMARAS ROMPE PRESIÓN TIPO 7:

1- CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA

La estructura es de tipo Rectangular:

h	=	0.50	m.	Altura Interior al nivel de agua
hl	=	0.50	m.	Altura de borde libre
H	=	1.00	m.	Altura Total Interior de losa
L	=	1.20	m.	Longitud Largo Muro Interior
L1	=	0.80	m.	Longitud Menor Muro Interior
em	=	0.10	m.	Espesor de muro (parte superior)
emf	=	0.10	m.	Espesor de muro (parte inferior)
ef	=	0.15	m.	Espesor de losa de fondo
w	=	1000.0	kg/m ³	Peso específico del agua
f'c	=	210.0	kg/cm ²	Esfuerzo último de compresión del concreto
fy	=	4200.0	kg/cm ²	Esfuerzo de fluencia del acero de refuerzo
Gs	=	0.79	kg/cm ²	Esfuerzo Admisible del suelo
Øf	=	26.10	°C	Característica del Suelo

Se diseñara el Muro mas critico, es decir de mayor longitud

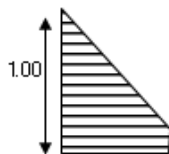


2- DISEÑO DE MUROS

SE EMPLEARA EL METODO DE LOS COEFICIENTES DE LA ASOCIACIÓN CEMENTO PORTLAND

El nivel de agua por fines de diseño se tomara hasta la parte superior

Se sabe que la carga actuante sobre el muro es solo por nivel de agua



Reemplazando:

$$\frac{3}{8}H = 0.38 = 38\%$$

Wu = Peso del elemento
Se diseña con el mas critico

$$Wu = 1000.00 \text{ kg. x m}^2$$

Se sabe que para el empleo de este método se debe identificar:

$$a = 1.00 \text{ m. Profundidad}$$

$$x = b = 1.20 \text{ m. Horizontalidad}$$

Con x/a = 1.20 Se ingresa a la tabla III. (x/a, se esta considerando x/a = 1.25)

x/a	Y = 0		Y = b/4		Y = b/2	
	Mx	My	Mx	My	Mx	My
0.00	0.000	0.015	0.000	0.003	0.000	-0.029
0.25	0.005	0.015	0.002	0.005	-0.007	-0.034
0.50	0.014	0.015	0.008	0.007	-0.007	-0.037
0.75	0.006	0.007	0.005	0.005	-0.005	-0.024
1.00	-0.047	-0.009	-0.310	-0.006	0.000	0.000

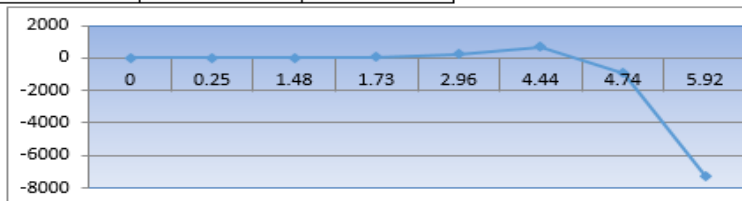
Se sabe que el Momento es de:

$$M = \text{Coef. x w a}^3$$

* CALCULO DE LA ARMADURA VERTICAL

x/a	x	M(Y=0)	M(Y=b/4)	M(Y=b/2)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.25	0.25	0.08	0.03	-0.11
0.50	0.50	1.75	1.00	-0.88
0.75	0.75	2.53	2.11	-2.11
1.00	1.00	-47.00	-310.00	0.00

X	M
0.00	0.00
0.25	0.08
0.25	0.08
0.50	1.75
0.50	1.75
0.75	2.53
1.05	-56.91
1.00	-47.00



$$em = 0.10 \text{ m.}$$

Las características del muro es lo siguiente:

Donde:

Ø:	0.9	Coeficiente de reducción por flexion	
b:	100	Ancho de la losa de analisis (cm.)	
d:	10	Espesor de losa menos recubrimiento de:	4 cm.
X:	??	Valor a determinar, resolviendo la ecuacion cuadratica	

Para: Mu = 37.60 kg. x m (Momento Máximo que se esta presentando en el muro)
80% del Momento maximo, por ser un momento uniforme serca la base empotrada

Además por ser una estructura que contendra agua se tiene que :

$f_y = f_{af} = 4200.0 \text{ kg/cm}^2$ Esfuerzo permisible por flexion del acero, para evitar filtración.

Resolviendo la ecuación y Reemplazando :

$p = 0.0001$ También: $A_{smin.} = 0.0025 b d = 2.44 \text{ cm}^2$
Para una capas: $= 2.44 \text{ cm}^2$
 $A_s = 0.10 \text{ cm}^2$ > $A_{smin.}$ **Falso**
 $A_s = 0.10 \text{ cm}^2$ para dos capas

Para :

$\emptyset 3/8" = 0.71 \text{ cm}^2$ El espaciamiento será: $S = 29.13$
 Se usara esta separacion por razones constructivas: **Se colocara $\emptyset 3/8"$ a 20**

*** CALCULO DE LA ARMADURA HORIZONTAL**

x/la	x	M(x=0)	M(x=b/4)	M(x=b/2)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.25	0.25	0.23	0.08	-0.53
0.50	0.50	1.88	0.88	-4.63
0.75	0.75	2.95	2.11	-10.13
1.00	1.00	-9.00	-6.00	0.00

Las características del muro es lo siguiente :

d : 6 Espesor de losa menos recubrimiento de : 4 cm.

Calculo del Acero Horizontal

Para: $M_u = 9.00 \text{ kg. x m}$

Resolviendo al ecuación y Reemplazando :

$p = 0.0001$ También: $A_{smin.} = 0.0025 b d = 1.50 \text{ cm}^2$
 $A_s = 0.04 \text{ cm}^2$ > $A_{smin.}$ **Falso** considerar $A_{smin.}$
 $A_s = 1.50 \text{ cm}^2$

Para :

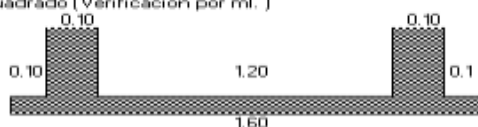
$\emptyset 3/8" = 0.71 \text{ cm}^2$ El espaciamiento será: $S = 47.33 \text{ cm}$ a dos capas
 Se usara esta separacion por razones constructivas: **Se colocara $\emptyset 3/8"$ a 20**



3.- DISEÑO DE LOSA DE FONDO

La estructura de la losa de Fondo segun las características es de tipo Cuadrado (Verificación por ml.)

- Peso de la Cobertura : $P_c = 0.00 \text{ kg/ml}$
- Peso del Muro : $P_m = 240.00 \text{ kg/ml}$
- Peso del Agua : $P_h = 1200.00 \text{ kg/ml}$
- Peso losa de Fondo : $P_f = 576.00 \text{ kg/ml}$
- Carga Actuante : $P_t = P_c + P_m + P_h + P_f$
- Reemplazando : $P_t = 2016.00 \text{ kg/ml}$



Esfuerzo sobre al área de contacto :

$A_s = 1.60 \text{ ml}$ $0.126 \text{ G.act} < 0.79 \text{ G.suelo kg/cm}^2$ **OK**

*** CALCULO DEL ACERO**

Esta estructura por estar apoyado sobre el suelo los Momentos que se originaran será minimos.

$A_{smin.} = 0.0025 * b * e * f$ $A_{smin.} = 2.75 \text{ cm}^2$

Para :

$A_s = 2.75 \text{ cm}^2$ El espaciamiento será: $S = 100.00 \text{ cm}$
 $\emptyset 3/8" = 0.71 \text{ cm}^2$

Se usara esta separacion por razones constructivas:

Se colocara $\emptyset 3/8"$ a 20 a/s

DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA CAPTACION - AZUL CONGA

Para el diseño estructural de la captación consideraremos a esta como un muro de contención sometido al empuje de la tierra (cuando esta vacía) Las cargas consideradas son: el propio peso, el empuje de la tierra y la sub-presión.

Datos:

Peso específico del suelo (γ_s) = 1.56 Tn/m³
 Angulo de fricción interna (Φ) = 11.70 °
 coef. De fricción del suelo-Estruct. De $C^*(u)$ = 0.7
 Peso específico del concreto (γ_c) = 2.40 Tn/m³
 Resistencia a la compresión del C° (f^c) = 210 Kg./cm²
 Capacidad portante (s) = 0.62 Kg./cm²

1). Cálculo del empuje del suelo sobre el muro (P):

$$P = \frac{1}{2} C_{ah} \gamma_s h^2$$

El coeficiente de empuje (C_{ah}) es

$$C_{ah} = \frac{1 - \text{sen}\Phi}{1 + \text{sen}\Phi}$$

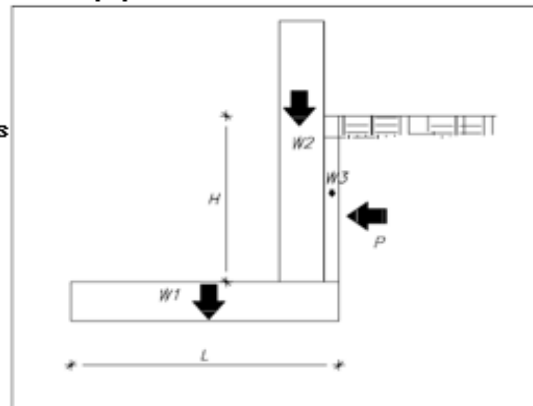
Donde :

- C_{ah} : Coeficiente de empuje.
- γ_s : Peso específico del suelo.
- h : Altura del muro sujeto a presión del suelo en(m).
- Φ : Ángulo de fricción interna del suelo(cohesión).

$$C_{ah} = 0.6628$$

$$h_s = 0.70 \text{ m}$$

$$P = 253.32 \text{ m}$$



2). Momento de Vuelco (Mo):

$$M_o = P \times \bar{y}$$

Si: $\bar{y} = hs/3$

$$M_o = 59.11 \text{ Kg.-m}$$

3). Momento de Estabilización (Mr) y el peso W:

W		W (Kg.)	X (m.)	Mr = W * X
W ₁	0.10*0.40*2400	96	0.20	19.2
W ₂	0.10*0.50*2400	192	0.45	86.4
W ₃	0.20*0.50*2400	240	0.50	120
W ₄	0.10*0.40*1920	76.8	0.55	42.24
TOTAL	Wt =	604.8	Mr =	267.84

Donde:
W: Peso de la estructura.
X: Distancia al centro de gravedad $a = (Mr - Mo)/Wt$

Nota: Verificar que el momento resultante pasa por el tercio central.

Luego: $a = 0.345 \text{ m} \text{ ---Ok}$

a). Chequeo por vuelco.

$C_{dv} = Mr / Mo$

Nota: "C_{dv}" debe de ser mayor que 1.6

$C_{dv} = 4.53 \text{ ---Ok}$

b). Chequeo por máxima carga unitaria.

$P_1 = (4L - 6a) W_c / L^2$ $P1 = -0.057 \text{ Kg./cm}^2$

$P_2 = (6a - 2L) W_c / L^2$ $P2 = 0.316 \text{ Kg./cm}^2$

Si: $L = 0.47 \text{ m}$

Nota: El mayor valor que resulte no debe de ser mayor que la capacidad portante del terreno

Donde:
W: Peso de la estructura.
X: Distancia al centro de gravedad $a = (Mr - Mo)/Wt$

Nota: Verificar que el momento resultante pasa por el tercio central.

Luego: $a = 0.345 \text{ m} \text{ ---Ok}$

a). Chequeo por vuelco.

$C_{dv} = Mr / Mo$

Nota: "C_{dv}" debe de ser mayor que 1.6

$C_{dv} = 4.53 \text{ ---Ok}$

b). Chequeo por máxima carga unitaria.

$P_1 = (4L - 6a) W_c / L^2$ $P1 = -0.057 \text{ Kg./cm}^2$

$P_2 = (6a - 2L) W_c / L^2$ $P2 = 0.316 \text{ Kg./cm}^2$

Si: $L = 0.47 \text{ m}$

Nota: El mayor valor que resulte no debe de ser mayor que la capacidad portante del terreno

Luego: $0.316 \text{ Kg./cm}^2 < 0.620 \text{ Kg./cm}^2 \text{ ---Ok}$

b). Chequeo por desplazamiento.

$F = u \times Wt$ $F = 423.36 \text{ Kg.}$

Nota: FIP debe de ser mayor que 1.6

$FIP = 1.67 \text{ ---Ok}$

Se usara 3/8 @ 0.20 ambos sentidos

DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA CAPTACION - HUACHUAS

Para el diseño estructural de la captación consideraremos a esta como un muro de contención sometido al empuje de la tierra (cuando esta vacía) Las cargas consideradas son: el propio peso, el empuje de la tierra y la sub-presión.

Datos:

Peso específico del suelo (γ_s) = 1.56 Tn/m³
 Angulo de fricción interna (Φ) = 11.70 °
 cf. De fricción del suelo-Estruct. De C*(u) = 0.7
 Peso específico del concreto (γ_c) = 2.40 Tn/m³
 Resistencia a la compresión del C* (f'c) = 210 Kg./cm²
 Capacidad portante (δ) = 0.62 Kg./cm²

1). Cálculo del empuje del suelo sobre el muro (P):

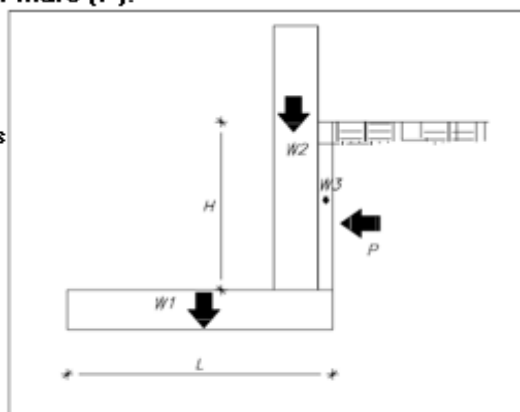
$$P = \frac{1}{2} C_{ah} \gamma_s h^2$$

El coeficiente de empuje (C_{ah}) es

$$C_{ah} = \frac{1 - \text{sen}\Phi}{1 + \text{sen}\Phi}$$

Donde :

- C_{ah} : Coeficiente de empuje.
- γ_s : Peso específico del suelo.
- h : Altura del muro sujeto a presión del suelo en(m).
- Φ : Ángulo de fricción interna del suelo(cohesión).



$$C_{ah} = 0.6628$$

$$h_s = 0.70 \text{ m}$$

$$P = 253.32 \text{ m}$$

2). Momento de Vuelco (M_o):

$$M_o = P \times \bar{y}$$

Si: $\bar{y} = \frac{hs}{3}$

$$M_o = 59.11 \text{ Kg.-m}$$

3). Momento de Estabilización (M_r) y el peso W:

W		W (Kg.)	X (m.)	M _r = W* X
W ₁	0.10*0.40*2400	96	0.20	19.2
W ₂	0.10*0.50*2400	192	0.45	86.4
W ₃	0.20*0.50*2400	240	0.50	120
W ₄	0.10*0.40*1920	76.8	0.55	42.24
TOTAL	Wt =	604.8	Mr =	267.84

Donde:

W: Peso de la estructura.

X: Distancia al centro de gravedad

$$a = (M_r - M_o) / W_t$$

Nota: Verificar que el momento resultante pasa por el tercio central.

Luego: $a = 0.345 \text{ m} \quad \text{---Ok}$

a). Chequeo por vuelco.

$$C_{dv} = M_r / M_o$$

Nota: "C_{dv}" debe de ser mayor que 1.6

$C_{dv} = 4.53 \quad \text{---Ok}$

b). Chequeo por máxima carga unitaria.

$$P_1 = (4L - 6a) W_s / L^2$$

$P_1 = -0.057 \text{ Kg./cm}^2$

$$P_2 = (6a - 2L) W_s / L^2$$

$P_2 = 0.316 \text{ Kg./cm}^2$

Si: $L = 0.47 \text{ m}$

Nota: El mayor valor que resulte no debe de ser mayor que la capacidad portante del terreno

Luego: $0.316 \text{ Kg./cm}^2 < 0.620 \text{ Kg./cm}^2 \quad \text{---Ok}$

b). Chequeo por desplazamiento.

$$F = u \times W_t$$

$F = 423.36 \text{ Kg.}$

Nota: FIP debe de ser mayor que 1.6

$FIP = 1.67 \quad \text{---Ok}$

Se usara 3/8 @ 0.20 ambos sentidos

DISEÑO DEL RESERVORIO V=14.0 M3 – AGUA BLANCA.

DISEÑO ESTRUCTURAL DEL RESERVORIO							
DIMENSIONAMIENTO							
1. DATOS:							
		Volumen (V) = 14 m ³					
		Diametro ini pared = 3.00 m					
		Altura de agua (h) = 2.00 m					
		Borde libre (B.L.) = 0.35 m					
		Altura total (H) = 2.35 m					
		Peso específico del agua (γ _a) = 1000 Kg/m ³					
		Peso específico del terreno (γ _t) = 1.62 Kg/m ³					
		Capacidad de carga del terreno (σ _t) = 1.60 Kg/cm ²					
2. CALCULO DE MOMENTOS Y ESPESOR DE LA PARED DEL RESERVORIO (e) :							
Para el Análisis Estructural de Paredes							
Se realiza cuando el reservorio se encuentra lleno y sujeto a la presión del agua.							
		D/h = 1.5					
Para la relación anterior, se presenta los coeficientes k para el cálculo de los momentos, cuya información se muestra en el cuadro 01.							
Cuadro 01							
	b/h	x/h	y = 0	y = D/4	y = D/2		
K			M _x	M _y	M _x	M _y	M _x
			M _y				
	0		0	0.021	0	0.005	0
	0.25		0.008	0.02	0.004	0.007	-0.009
	0.5		0.016	0.016	0.01	0.008	-0.008
0.75		0.003	0.006	0.003	0.004	-0.005	
1			-0.06	-0.012	-0.041	-0.008	0
Los momentos se determinan con la siguiente fórmula:							
		M = k * γ _a * h ³				..... (8)	
Conocidos los datos, se calcula:							
		γ _a * h ³ = 8000.0 Kg					
Así, determinamos los resultados mostrados en el cuadro 02:							
Cuadro 02							
	b/h	x/h	y = 0	y = D/4	y = D/2		
2			M _x	M _y	M _x	M _y	M _x
			M _y				
	0		0	168	0	40	0
	1/4		64	160	32	56	-72
	0.5		128	128	80	64	-64
0.75		24	48	24	32	-40	
1			-480	-96	-328	-64	0
Del cuadro 02, el máximo momento absoluto es:							
		M = 480.0 Kg-m					
Espesor del muro:							
		e = $\left(\frac{6M}{f_t \cdot b} \right)^{1/2}$					
		f _t = 0.85 (f' _c) ^{1/2} , f' = 210 Kg/cm ²					
		f _t = 12.32 Kg/cm ²					
		b = 100 cm					
Reemplazando:							
		e = 15.29					
Para el diseño, se asume un espesor de:							
		e = 15 cm					
Considerando un recubrimiento de 3.0 cm se tendrá un espesor de diseño de :							
		rec = 3					
		d = 12 cm (Peralte efectivo)					

3.- CALCULO DE MOMENTOS Y ESPESOR DE LA LOSA DE CUBIERTA:

La losa de cubierta será considerada como una losa armada en dos sentidos.

Datos:

Espesor de los apoyos $e = 15$ cm

Luz Interna $D = 3.00$ m

Luz de Cálculo $(L) = D + (2 e / 2) =$

$L = 3.15$ m

Espesor de losa de Cubierta $ec = (L) / 40 = 0.09$ m

$ec = 0.15$ m = 15 cm

Según el R.N.E. para losas macizas en dos direcciones cuando la relación de las dos dimensiones es igual a la unidad, los Momentos Flexionantes en las fajas centrales son:

$$MA = MB = C \cdot W \cdot L^2$$

Donde:

$C = 0.036$ $\gamma_c = 2400$ Kg/m³

$W =$ Carga de Servicio

Peso Propio = $ec \times \gamma_c = 360$ Kg/m²

Carga Viva = 100 Kg/m²

$W = PP + CV = 460$ Kg/m²

Por lo tanto: $MA = MB = 164.317$ Kg-m

Cálculo del Espesor Util d

Aplicando el Método Elástico:

$$d = \left(\frac{M}{R \cdot b} \right)^{1/2}$$

Donde:

$M = 164.32$ Kg-m $b = 100$ cm

$$R = \frac{j f_s \cdot j \cdot k}{2}$$

$f_s = 2100$ Kg/cm² $f_c = 210$ Kg/cm²

$j = \frac{1 - k}{3}$ $k = \frac{1}{1 + f_s / (n \cdot f_c)}$ $n = \frac{E_s}{E_c} = \frac{2.10E+06}{15100 f_c^{1/2}}$

Reemplazando valores y Calculando se tiene:

$n = 9.596938243$ $k = 0.4897$ $j = 0.8368$

$R = 430.2643294$

$d = 0.62$ cm

Por lo tanto el espesor Total de la Cubierta (et), considerando un recubrimiento de 3.0 cm es:

$et = d + 3.0 = 3.12$ cm

Siendo menor que el espesor mínimo asumido. Para el Diseño se considerará:

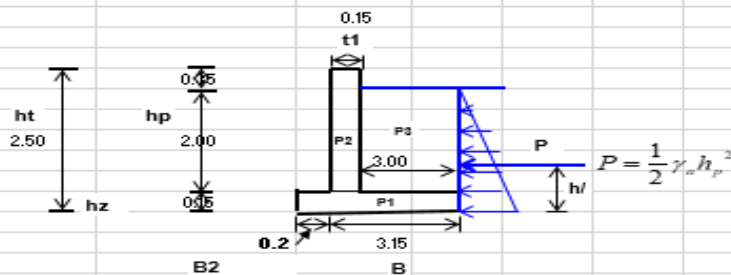
$ec = 15$ cm

$d = ec - 3.0 = 12$ cm

$d = 0.12$ m

4. CALCULO DE MOMENTOS Y ESPESOR DE LA LOSA DE FONDO:			
Assumiendo espesor de la losa de fondo igual al espesor de la pared e =			0.15 m
y conocida la altura de agua H =		2.00 m	
la carga de Servicio será:			
W = Carga de Servicio			
$\gamma_a =$	1000 Kg/m ³	$\gamma_c =$	2400 Kg/m ³
Peso Propio del agua = H * $\gamma_a =$			2000 Kg/m ²
Peso Propio de concreto = e * $\gamma_c =$			360 Kg/m ²
		W =	2360 Kg/m ²
Verificacion de presion del suelo			
	As =	3.00	
	G. actuante	0.078667	G. Suelo 1.60
	Entonces =	OK	
La Losa de Fondo será analizada como una placa flexible y no como una placa rígida, debido a que el espesor es pequeño en relación a la longitud, además la consideraremos apoyada en un medio cuya rigidez aumenta con el empotramiento. Dicha placa estará empotrada en los bordes. Debido a la acción de las cargas verticales actuantes para una luz interna de L = 3.00 m se originan los siguientes Momentos:			
Momento de empotramiento en los Extremos:			
$M_e = -\frac{wL^2}{192}$	=		-110.6 Kg-m
Momento en el Centro:			
$M_e = -\frac{wL^2}{384}$	=		55.31 Kg-m
Para losas planas armadas con armaduras en dos direcciones, Timoshenko recomienda los siguientes coeficientes:			
Para un Momento en el centro =			0.05
Para un Momento de Empotramiento =			0.53
Por lo tanto los Momentos finales serán:			
Momento de empotramiento: ME = 0.529 * Me =			-58.52 Kg-m
Momento en el centro: MC = 0.0513 * Mc =			2.84 Kg-m
Por lo tanto considerando el Momento Absoluto Máximo M =			58.52 Kg-m
Cálculo del Espesor:			
El espesor se calcula mediante el Método Elástico sin agrietamiento considerando el máximo momento absoluto M, con la siguiente fórmula.			
$e_f = \left(\frac{6M}{f_t \cdot b} \right)^{1/2}$	Donde:		
	$f_t = 0.85 (f'_c)^{1/2}$, $f'_c =$	210 Kg/cm ²	
	$f_t =$	12.32 Kg/cm ²	
	b =	100 cm	
$e_f =$	5.34 cm		
$e_f =$	0.15 m	Asumido	
Como dicho valor es menor que el espesor asumido, eligiremos el espesor asumido.			
Considerando un recubrimiento de 3 cm, tendremos un espesor de diseño de:			
$d = e_f - 3 =$	12 cm	Peralte efectivo	

5. VERIFICACION DE ESTABILIDAD



PESOS RESISTENTES

Pi	Pesos (P) Tn	Brazo de giro (X) Mt	P*X (Tn*Mt)
P1	1.05525	1.68	1.77
P2	0.74	0.275	0.20
P3	6	1.85	11.10
TOTAL N	7.7955		M = 13.07

PESOS ACTUANTES

P = Ha	2.31125	0.717	1.656
--------	---------	-------	-------

$$FSD = \frac{Hr}{Ha} = \frac{f * N}{Ha}$$

$FSD = 2.2 > 1.5$ CONFORME

$$FSV = \frac{Mr}{Ma}$$

$FSV = 7.89 > 1.75$ CONFORME

CALCULO DE ACERO

1 CALCULO DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA ARMADURA DE LA LOSA DE FONDO:

Para determinar el área de Acero de la Armadura de la Losa de Fondo se considera la fórmula:

$$As = \frac{M}{fs * j * d}$$

Donde:
 M = 11063 Kg-cm : Momento Máximo Absoluto.
 fs = 2100 Kg/cm² : Fatiga del Trabajo.
 d = 12 cm : Peralte Efectivo

Cálculo de j

fs = 2100 Kg/cm² fc = 210 Kg/cm²

$$j = 1 - \frac{k}{3} \qquad k = \frac{1}{1 + fs / (n * fc)} \qquad n = \frac{Es}{Ec} = \frac{2.10E+06}{15100 f'c^{1/2}}$$

Reemplazando valores y Calculando se tiene:

n = 9.59694 k = 0.4897 j = 0.8368

Reemplazando Valores obtendremos el área de Acero para el Refuerzo en la losa de fondo:

AsV = 0.52 cm²

Cuánta Mínima

$\rho_{min} = 0.0018$ b = 100 e = 15

As min = 2.70 cm²

f'c = 210 kg/cm² fy = 4200 kg/cm²

Elección de Acero

AsV = 2.70 cm² Para una Capa

AsV = 1.35 cm² Para dos Capas

ϕ 1/2" = 1.29

El espaciamiento sera : S 15.92593 cm en dos capas

Por lo tanto:

Se usará: ϕ 1/2" a 15 a/s



2 CALCULO DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA ARMADURA DE PARED:					
$A_s = \frac{M}{f_s \cdot j \cdot d}$	Donde:		M =	48000 Kg-cm	: Momento Máximo Absoluto.
			$f_s =$	2100 Kg/cm ²	: Fatiga del Trabajo.
			$d =$	12 cm	: Peralte Efectivo
Cálculo de j			$f_c =$	210 Kg/cm ²	
$f_s =$	2100 Kg/cm ²				
$j = 1 - k$			$k =$	$\frac{1}{1 + f_s / (n \cdot f_c)}$	$n = \frac{E_s}{E_c} = \frac{2.10E+06}{15100 f_c'^{1/2}}$
	3				
Reemplazando valores y Calculando se tiene:					
$n =$	9.59694	$k =$	0.4897	$j =$	0.8368
Reemplazando Valores obtendremos el área de Acero para el Refuerzo en el muro:					
$A_sV =$	2.28 cm ²				
Cuantía Mínima					
$\rho_{min} =$	0.0018	$b =$	100	$e =$	15
$A_{s min} =$	2.70 cm ²				
Elección de Acero					
$A_sV =$	2.70 cm ²				Para una Capa
$A_sV =$	1.35 cm ²				Para dos Capas
\emptyset	3/8"	=	0.71		
El espaciamiento sera : S 26.2963 cm en una capa					
Por lo tanto:					
Se usará: \emptyset	3/8"		a 20 a/s		
3 CALCULO DE LA ARMADURA DE LOSA DE CUBIERTA:					
$A_s = \frac{M}{f_s \cdot j \cdot d}$	Donde:		M =	16432 Kg-cm	: Momento Máximo Absoluto.
			$f_s =$	2100 Kg/cm ²	: Fatiga del Trabajo.
			$d =$	12 cm	: Peralte Efectivo
Cálculo de j			$f_c =$	210 Kg/cm ²	
$f_s =$	2100 Kg/cm ²				
$j = 1 - k$			$k =$	$\frac{1}{1 + f_s / (n \cdot f_c)}$	$n = \frac{E_s}{E_c} = \frac{2.10E+06}{15100 f_c'^{1/2}}$
	3				
Reemplazando valores y Calculando se tiene:					
$n =$	9.59694	$k =$	0.4897	$j =$	0.8368
Reemplazando Valores obtendremos el área de Acero para el Refuerzo de la losa de cubierta					
$A_sV =$	0.78 cm ²				
Cuantía Mínima					
$\rho_{min} =$	0.0018	$b =$	100	$e =$	15
$A_{s min} =$	2.70 cm ²				
Elección de Acero					
$A_sV =$	2.70 cm ²				Para una Capa
$A_sV =$	1.35 cm ²				Para dos Capas
\emptyset	3/8"	=	0.71		
El espaciamiento sera : S 26.2963 cm en una capa					
Por lo tanto:					
Se usará: \emptyset	3/8"		a 15 a/s		

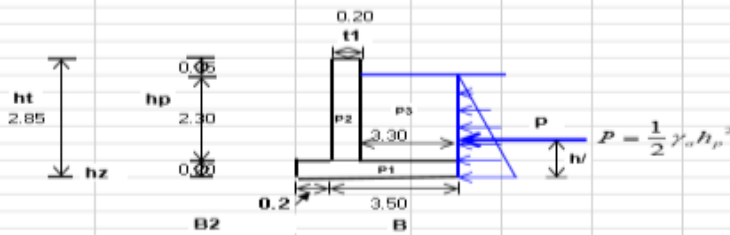
DISEÑO DEL RESERVORIO V=20.0 M3 – AGUA BLANCA.

DISEÑO ESTRUCTURAL DEL RESERVORIO							
DIMENSIONAMIENTO							
1. DATOS:							
				Volumen (V) =	20 m	m ³	
				Diametro intà pared =	3.30	m	
				Altura de agua (h) =	2.30	m	
				Borde libre (B.L.) =	0.35	m	
				Altura total (H) =	2.65	m	
				Peso específico del agua (γ_a) =	1000	Kg/m ³	
				Peso específico del terreno (γ_t) =	1.62	Kg/m ³	
				Capacidad de carga del terreno (σ_t) =	1.75	Kg/cm ²	
2. CALCULO DE MOMENTOS Y ESPESOR DE LA PARED DEL RESERVORIO (e) :							
Para el Análisis Estructural de Paredes							
Se realiza cuando el reservorio se encuentra lleno y sujeto a la presión del agua.							
				D/h =	1.4		
Para la relación anterior, se presenta los coeficientes k para el cálculo de los momentos, cuya información se muestra en el cuadro 01.							
Cuadro 01							
	b/h	x/h	y = 0	y = D/4		y = D/2	
			Mx	My	Mx	My	Mx
	K	0	0	0.021	0	0.005	0
		0.25	0.008	0.02	0.004	0.007	-0.009
		0.5	0.016	0.016	0.01	0.008	-0.008
		0.75	0.003	0.006	0.003	0.004	-0.005
		1	-0.06	-0.012	-0.041	-0.008	0
Los momentos se determinan con la siguiente fórmula:							
			$M = k \cdot \gamma_a \cdot h^3$		..... (8)		
Conocidos los datos, se calcula:							
			$\gamma_a \cdot h^3 =$	12167.0	Kg		
Así, determinamos los resultados mostrados en el cuadro 02:							
Cuadro 02							
	b/h	x/h	y = 0	y = D/4		y = D/2	
			Mx	My	Mx	My	Mx
	2	0	0	255.507	0	60.835	-486.68
		1.4	97.336	243.34	48.668	85.169	-109.503
		0.5	194.672	194.672	121.67	97.336	-97.336
		0.75	36.501	73.002	36.501	48.668	-60.835
		1	-730.02	-146.004	-498.847	-97.336	0
Del cuadro 02, el máximo momento absoluto es:							
			M =	730.0	Kg-m		
Espesor del muro:							
			$e = \left(\frac{6M}{ft \cdot b} \right)^{1/3}$				
			ft =	0.85 (f'c) ^{1/2} ,	f	210	Kg/cm ²
			ft =	12.32	Kg/cm ²		
			b =	100	cm		

	$e =$	18.86			
Para el diseño, se asume un espesor de:					
	$e =$	20 cm			
Considerando un recubrimiento de 3.0 cm se tendrá un espesor de diseño de :					
	rec=	3			
	$d =$	17 cm		(Peralte efectivo)	
3.- CALCULO DE MOMENTOS Y ESPESOR DE LA LOSA DE CUBIERTA:					
La losa de cubierta será considerada como una losa armada en dos sentidos.					
Datos:					
Espesor de los apoyos	$e =$	20 cm			
Luz Interna	$D =$	3.30 m			
Luz de Cálculo ($L = D + (2 e / 2) =$					
	$L =$	3.5 m			
Espesor de losa de Cubierta $ec = (L) / 40 =$					
	$ec =$	0.15 m	$=$	15 cm	
Según el R.N.E. para losas macizas en dos direcciones cuando la relación de las dos dimensiones es igual a la unidad, los Momentos Flexionantes en las fajas centrales son:					
$MA = MB = C * W * L^2$					
Donde:					
	$C =$	0.036		$\gamma c =$	2400 Kg/m ³
$W =$ Carga de Servicio					
Peso Propio	$= ec * \gamma c =$	360			Kg/m ²
Carga Viva	$=$	100			Kg/m ²
$W = PP + CV =$		460			Kg/m ²
Por lo tanto: $MA = MB =$		202.86 Kg-m			
Cálculo del Espesor Util d					
Aplicando el Método Elástico:					
	$d =$	$\left(\frac{M}{R * b} \right)^{1/2}$			
Donde:					
$M =$	202.86 Kg-m		$b =$	100 cm	
$R =$	$\frac{j * fs * j * k}{2}$				
$fs =$	2100 Kg/cm ²		$fc =$	210 Kg/cm ²	
$j =$	$\frac{1 - k}{3}$		$k =$	$\frac{1}{1 + fs / (n * fc)}$	$n = \frac{Es}{Ec} = \frac{2.10E+06}{15100 P'c^{1/2}}$
Reemplazando valores y Calculando se tiene:					
$n =$	9.596938243	$k =$	0.48972	$j =$	0.83676
$R =$	430.2643294				
$d =$	0.69 cm				
Por lo tanto el espesor Total de la Cubierta (et), considerando un recubrimiento de 3.0 cm es:					
$et = d + 3.0 =$		3.19 cm			
Siendo menor que el espesor mínimo asumido. Para el Diseño se considerará :					
$ec =$	15 cm				
$d = ec - 3.0 =$	12 cm				
$d =$	0.12 m				

4. CALCULO DE MOMENTOS Y ESPESOR DE LA LOSA DE FONDO:			
Asumiendo espesor de la losa de fondo igual al espesor de la pared e =			0.15 m
y conocida la altura de agua H =		2.30 m	
la carga de Servicio será:			
W = Carga de Servicio			
$\gamma_a =$	1000 Kglm ³	$\gamma_c =$	2400 Kglm ³
Peso Propio del agua = H * $\gamma_a =$			2300 Kglm ²
Peso Propio de concreto = e * $\gamma_c =$			360 Kglm ²
		W =	2660 Kglm ²
Verificacion de presion del suelo			
As =	3.30		
G.actuante	0.08060606	G.Suelo =	1.75
Entonces =	OK		
La Losa de Fondo será analizada como una placa flexible y no como una placa rígida, debido a que el espesor es pequeño en relación a la longitud, además la consideraremos apoyada en un medio cuya rigidez aumenta con el empotramiento. Dicha placa estará empotrada en los bordes. Debido a la acción de las cargas verticales actuantes para una luz interna de L = 3.30 m se originan los siguientes Momentos:			
Momento de empotramiento en los Extremos:			
$M_e = - \frac{W L^2}{192}$	=		-150.872 Kg-m
Momento en el Centro:			
$M_c = - \frac{W L^2}{384}$	=		75.44 Kg-m
Para losas planas armadas con armaduras en dos direcciones, Timoshenko recomienda los siguientes coeficientes:			
Para un Momento en el centro =			0.05
Para un Momento de Empotramiento =			0.53
Por lo tanto los Momentos finales serán:			
Momento de empotramiento: ME = 0.529 * Me =			-79.81 Kg-m
Momento en el centro: MC = 0.0513 * Mc =			3.87 Kg-m
Por lo tanto considerando el Momento Absoluto Máximo M =			79.81 Kg-m
Cálculo del Espesor:			
El espesor se calcula mediante el Método Elástico sin agrietamiento considerando el máximo momento absoluto M, con la siguiente fórmula.			
$ef = \left(\frac{6 M}{f_t * b} \right)^{1/2}$	Donde:		
	$f_t = 0.85 (f'_c)^{1/2}$, $f'_c =$	210 Kglm ²	
	$f_t =$	12.32 Kglm ²	
	b =	100 cm	
ef =	6.24 cm		
ef =	0.20 m	Asumido	
Como dicho valor es menor que el espesor asumido, elijeremos el espesor asumido.			
Considerando un recubrimiento de 3 cm, tendremos un espesor de diseño de:			
d = ef - 3 =	17 cm	Peralte efectivo	

5. VERIFICACION DE ESTABILIDAD



PESOS RESISTENTES

Pi	Pesos (P) Tn	Brazo de giro (X) Mt	P*X (Tn*Mt)
P1	1.554	1.85	2.87
P2	1.11	0.3	0.33
P3	7.59	2.05	15.56
TOTAL	N	10.257	M = 18.77

PESOS ACTUANTES

P = Ha	3.125	0.833	2.604
--------	-------	-------	-------

$$FSD = \frac{Hr}{Ha} = \frac{l * N}{Ha}$$

$$FSD = 2.1 > 1.5 \text{ CONFORME}$$

$$FSV = \frac{Mb}{Ma}$$

$$FSV = 7.21 > 1.75 \text{ CONFORME}$$

CALCULO DE ACERO

1 CALCULO DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA ARMADURA DE LA LOSA DE FONDO:

Para determinar el área de Acero de la Armadura de la Losa de Fondo se considera la fórmula:

$$As = \frac{M}{fs * j * d}$$

Donde:

M = 15087.2 Kg-cm : Momento Máximo Absoluto.

fs = 2100 Kg/cm² : Fatiga del Trabajo.

d = 17 cm : Peralte Efectivo

Cálculo de j

$$fs = 2100 \text{ Kg/cm}^2 \quad fc = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$j = 1 - k$$

$$3$$

$$k =$$

$$\frac{1}{1 + fs / (n * fc)}$$

$$n = \frac{Es}{Ec} = \frac{2.10E+06}{15100 \text{ P}^{\prime}c^{1/2}}$$

Reemplazando valores y Calculando se tiene:

$$n = 9.59694 \quad k = 0.48972 \quad j = 0.83676$$

Reemplazando Valores obtendremos el área de Acero para el Refuerzo en la losa de fondo:

$$AsV = 0.51 \text{ cm}^2$$

Cuantía Mínima

$$s \text{ min} = 0.0018 \quad b = 100 \quad e = 20$$

$$As \text{ min} = 3.60 \text{ cm}^2$$

$$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 \quad fy = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

Elección de Acero

$$AsV = 3.60 \text{ cm}^2 \quad \text{Para una Capa}$$

$$AsV = 1.8 \text{ cm}^2 \quad \text{Para dos Capas}$$

$$\emptyset \quad 12'' = 1.29$$

El espaciamiento sera : S 17.9166667 cm en dos capas

Por lo tanto:

Se usará: \emptyset 12'' a 15 ϕ s

2 CALCULO DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA ARMADURA DE PARED:

$$As = \frac{M}{fs * j * d}$$

Donde:

M = 73002 Kg-cm : Momento Máximo Absoluto.

fs = 2100 Kg/cm² : Fatiga del Trabajo.

d = 17 cm : Peralte Efectivo

Cálculo de j

$$fs = 2100 \text{ Kg/cm}^2 \quad fc = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$j = 1 - k$$

$$3$$

$$k =$$

$$\frac{1}{1 + fs / (n * fc)}$$

$$n = \frac{Es}{Ec} = \frac{2.10E+06}{15100 \text{ P}^{\prime}c^{1/2}}$$

Reemplazando Valores obtendremos el área de Acero para el Refuerzo en el muro:				
AsV =	2.44	cm ²		
Cuantía Mínima				
ρ min =	0.0018	b=	100	e= 20
As min =	3.60	cm ²		
Elección de Acero				
AsV =	3.60	cm ²	Para una Capa	
AsV =	1.8	cm ²	Para dos Capas	
\emptyset	3/8"	=	0.71	
El espaciamiento sera : S 20 cm en dos capa				
Por lo tanto:				
Se usará: \emptyset	3/8"	a	20	a/s
3 CALCULO DE LA ARMADURA DE LOSA DE CUBIERTA:				
As = $\frac{M}{f_s \cdot j \cdot d}$ Donde:				
	M =	20286	Kg-cm : Momento Máximo Absoluto.	
	f _s =	2100	Kg/cm ² : Fatiga del Trabajo.	
	d =	12	cm : Peralte Efectivo	
Cálculo de j				
f _s =	2100	Kg/cm ²	f _c =	210 Kg/cm ²
$j = 1 - \frac{k}{3}$			$k = \frac{1}{1 + f_s / (n \cdot f_c)}$	$n = \frac{E_s}{E_c} = \frac{2.10E+06}{15100 \text{ P} \cdot \text{c}^{1/2}}$
	3			
Reemplazando valores y Calculando se tiene:				
n =	9.59694	k =	0.48972	j = 0.83676
Reemplazando Valores obtendremos el área de Acero para el Refuerzo de la losa de cubierta				
AsV =	0.96	cm ²		
Cuantía Mínima				
ρ min =	0.0018	b=	100	e= 15
As min =	2.70	cm ²		
Elección de Acero				
AsV =	2.70	cm ²	Para una Capa	
AsV =	1.35	cm ²	Para dos Capas	
\emptyset	3/8"	=	0.71	
El espaciamiento sera : S 26.2962963 cm en una capa				
Por lo tanto:				
Se usará: \emptyset	3/8"	a	15	a/s

PRESUPUESTO.

01	TRABAJOS PROVISIONALES								384,022.05
1.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 4.80 x 3.60M	und			1	132.64			132.64
1.02	ALQUILER DE LOCAL PARA ALMACEN DE OBRA	mes			6	400			2,400.00
1.03	FLETE TERRESTRE Y RURAL	GLB			1	380,489.41			380,489.41
2	CASERIO AGUA BLANCA								1,410,203.91
2.01	CAPTACION TIPO C-1								8,574.14
02.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES								30.99
02.01.01.01	LIMPIEZA, DESBROCE Y ELIMINACION DE VEGETACION MANUAL	m2	12				0.63		7.56
02.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO EN OBRAS DE ARTE MENORES	m2	12				1.17		14.04
02.01.01.03	DEMOLICION ESTRUCTURA DE CONCRETO	m3			0.26	36.11			9.39
02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS								366.12
02.01.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TIERRA COMUN	m3			5.5	36.11			198.61
02.01.02.02	NIVELACION Y COMPACTADO MANUAL	m2	13.82				4.03		55.69
02.01.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	m			2		4.26		8.52
02.01.02.04	RELLENDO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m			2		6.46		12.92
02.01.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3			7.15	12.64			90.38
02.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE								172.17
02.01.03.01	SOLADO DE CONCRETO F'C=100 KG/CM2	m3			0.26	196.51			51.09
02.01.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3			0.16	363.19			58.11
02.01.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CAPTACION	m2			2.34	26.91			62.97
02.01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO								2,340.51
02.01.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3			2.39	436.26			1,042.66
02.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CAPTACION	m2	26.27			26.91			706.93
02.01.04.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	136.47				4.33		590.92
02.01.05	TARRAJEO EN CAPTACIONES								674.94
02.01.05.01	TARRAJEO INTERIOR CON MORTERO CEMENTO-ARENA + IMPERMEABILIZANTE	m2			9.29	23.76			220.73
02.01.05.02	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO CEMENTO - ARENA	m2	20.4			19.82			404.33
02.01.05.03	CURADO DE CONCRETO	m2	29.69				1.68		49.88
02.01.06	VALVULAS Y ACCESORIOS EN CAPTACION								254.52
02.01.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS Y ACCESORIOS EN CAPTACION	und			1	254.52			254.52
02.01.07	VARIOS								1,075.43
02.01.07.01	PINTURA LATEX EN EXTERIOR DE ESTRUCTURAS	m2	20.4			11.05			225.42
02.01.07.02	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60 x 0.60 mts	und			2	155.83			311.66
02.01.07.03	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40 x 0.40 mts	und			1	136.57			136.57
02.01.07.04	PIEDRA ASENTADA CON MORTERO 1:8 CEMENTO:HORMIGON	m2			6.45	25			161.25
02.01.07.05	FILTRO DE GRAVAS	m3			2.47	97.38			240.53
02.01.08	CERCO PERIMETRICO CON MALLA OLIMPICA								3,659.46
02.01.08.01	TRABAJOS PRELIMINARES								18.72
02.01.08.01.01	LIMPIEZA, DESBROCE Y ELIMINACION DE VEGETACION MANUAL	m2	10.4				0.63		6.55
02.01.08.01.02	TRAZO Y REPLANTEO EN OBRAS DE ARTE MENORES	m2	10.4				1.17		12.17
02.01.08.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS								32.65
02.01.08.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3			0.64	36.11			23.11
02.01.08.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA D=30 MTS. MANUAL C/CARRETILLA	m3			0.83	11.49			9.54
02.01.08.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE								366.99
02.01.08.03.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3			0.72	363.19			261.5
02.01.08.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2			3.92	26.91			105.49
02.01.08.04	VARIOS								3,241.10
02.01.08.04.01	CERCO CON MALLA ELECTROSOLDADA 2" X 2" C/PERFILES Y TUBO DE F'N DE 2"+ALAMBRE PUAS	m	15.4			167.26			2,575.80
02.01.08.04.02	PUERTA CON MALLA ELECTROSOLDADA 2.5"X2.5" C/PERFILES+ALAMBRE PUAS	und			1	665.3			665.3
2.02	LINEA DE CONDUCCION								5,722.32
02.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES								304.29
02.02.01.01	LIMPIEZA, DESBROCE Y ELIMINACION DE VEGETACION MANUAL	m	169.05				0.63		106.5
02.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m	169.05				1.17		197.79
02.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS								3,807.00
02.02.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS	m	169.05		10.11				1,709.10
02.02.02.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m	169.05				1.69		285.69
02.02.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	m	169.05				4.26		720.15



Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
02.02.02.04	RELLENDY COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m	169.05	6.46	1,092.06
02.02.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				1,171.52
02.02.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PARA AGUA FRIA PRESION C10 SDR 21, NTP 399.002.2015 DN (1")	m	169.05	6.1	1,031.21
02.02.03.02	PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION DE TUBERIA	m	169.05	0.83	140.31
02.02.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				439.51
02.02.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS C-10	GLB		1 439.51	439.51
2.03	RESERVORIO CIRCULAR APOYADO V=14m3 - CASETA DE VALVULAS				26,222.76
02.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				505.16
02.03.01.01	LIMPIEZA, DESBROCE Y ELIMINACION DE VEGETACION MANUAL	m2	80.03	0.63	50.42
02.03.01.02	TRAZO Y REPLANTEO EN OBRAS DE ARTE MENORES	m2	80.03	1.17	93.64
02.03.01.03	DEMOLICION ESTRUCTURA DE CONCRETO	m3	10	36.11	361.1
02.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,912.51
02.03.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	20.61	36.11	744.23
02.03.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA D=30 MTS. MANUAL C/CARRETILLA	m3	33.11	11.49	380.43
02.03.02.03	NIVELACION Y COMPACTADO MANUAL	m2	10.75	4.03	43.32
02.03.02.04	RELLEND CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO	m3		5.2 16.14	83.93
02.03.02.05	AFIRMADO CIMENTACION DE RESERVORIO	m3		3.15 79.47	250.33
02.03.02.06	GRAVA GRADUADA	m3		3.83 107.12	410.27
02.03.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				301.48
02.03.03.01	SOLADO DE CONCRETO F'C=100 KG/CM2	m3		1.18 196.51	231.88
02.03.03.02	MORTERO 1:5 PENDIENTE DE RESERVORIO	m3		0.28 248.56	69.6
02.03.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				8,654.89
02.03.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3		8.95 436.26	3,904.53
02.03.04.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3		0.98 363.19	355.93
02.03.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	72.12	26.91	1,940.75
02.03.04.04	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2	kg	566.67	4.33	2,453.68
02.03.05	CURADO DE OBRAS DE CONCRETO				123.93
02.03.05.01	CURADO DE CONCRETO	m2	73.77	1.68	123.93
02.03.06	REVOQUES, ENLUCIDOS Y PINTURAS				2,267.93
02.03.06.01	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO CEMENTO - ARENA	m2	43.85	19.82	869.11
02.03.06.02	TARRAJEO INTERIOR CON MORTERO CEMENTO-ARENA + IMPERMEABILIZANTE	m2	38.48	23.76	914.28
02.03.06.03	PINTURA LATEX EN EXTERIOR DE ESTRUCTURAS	m2	43.85	11.05	484.54
02.03.07	VARIOS				3,614.06
02.03.07.01	INSTALACION DE ACCESORIOS DE VENTILACION	und		1 31.57	31.57
02.03.07.02	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60 x 0.60 mts	und		2 155.83	311.66
02.03.07.03	ESCALERA MADERA	und		1 120	120
02.03.07.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TANQUE DOSADOR DE CLORO	GLB		1 2,619.95	2,619.95
02.03.07.05	WATER STOP DE P.V.C. DE 6". PROVISION Y COLOCADO DE JUNTA	m	23.4	9.86	230.72
02.03.07.06	PRUEBA DE ESTANQUEIDAD	GLB		1 300.16	300.16
02.03.08	VALVULAS Y ACCESORIOS PARA RESERVORIO Y CASETA DE VALVU				1,644.11
02.03.08.01	Valvulas y Accesorios Ingreso C. AGUA BLANCA	GLB		1 533.38	533.38
02.03.08.02	Valvulas y Accesorios Salida C. AGUA BLANCA	GLB		1 527.46	527.46
02.03.08.03	Valvulas y Accesorios Rebose y Limpieza C. AGUA BLANCA	GLB		1 583.27	583.27
02.03.09	CERCO PERIMETRICO CON MALLA OLIMPICA				7,198.69
02.03.09.01	TRABAJOS PRELIMINARES				97.2
02.03.09.01.01	LIMPIEZA, DESBROCE Y ELIMINACION DE VEGETACION MANUAL	m2	54	0.63	34.02
02.03.09.01.02	TRAZO Y REPLANTEO EN OBRAS DE ARTE MENORES	m2	54	1.17	63.18
02.03.09.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				61.25
02.03.09.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3		1.2 36.11	43.33
02.03.09.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA D=30 MTS. MANUAL C/CARRETILLA	m3		1.56 11.49	17.92
02.03.09.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				688.1
02.03.09.03.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3		1.35 363.19	490.31
02.03.09.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2		7.35 26.91	197.79
02.03.09.04	VARIOS				6,352.14
02.03.09.04.01	CERCO CON MALLA ELECTROSOLDADA 2" X 2" C/PERFILES Y TUBO DE F'N DE 2" + ALAMBRE PUAS	m	34	167.26	5,686.84
02.03.09.04.02	PUERTA CON MALLA ELECTROSOLDADA 2.5" X 2.5" C/PERFILES + ALAMBRE PUAS	und		1 665.3	665.3



Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/	Parcial \$/
02.04	RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE				323,279.22
02.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				18,102.96
02.04.01.01	LIMPIEZA, DESBROCE Y ELIMINACION DE VEGETACION MANUAL	m	10,057.20	0.63	6,336.04
02.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m	10,057.20	1.17	11,766.92
02.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				226,488.14
02.04.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS	m	10,057.20	10.11	101,678.29
02.04.02.02	REFINEY NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m	10,057.20	1.69	16,936.67
02.04.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	m	10,057.20	4.26	42,843.67
02.04.02.04	RELLENDO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m	10,057.20	6.46	64,969.51
02.04.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA				77,990.32
02.04.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PARA AGUA FRIA PRESION C10 SDR 21, NTP 399.002:2015 DN (2")	m	623.13	14.91	9,290.87
02.04.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PARA AGUA FRIA PRESION C10 SDR 21, NTP 399.002:2015 DN (1 1/2")	m	2,419.28	9.78	23,660.56
02.04.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PARA AGUA FRIA PRESION C10 SDR 21, NTP 399.002:2015 DN (1")	m	2,749.89	6.1	16,774.33
02.04.03.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PARA AGUA FRIA PRESION C10 SDR 21, NTP 399.002:2015 DN (3/4")	m	4,264.90	4.67	19,917.08
02.04.03.05	PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION DE TUBERIA	m	10,057.20	0.83	8,347.48
02.04.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE APARATOS Y ACCESORIOS SANITAF				697.8
02.04.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS EN RED DE DISTRIBUCION	GLB		1 697.8	697.8
2.05	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE				113,635.78
02.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES				1,206.00
02.05.01.01	LIMPIEZA, DESBROCE Y ELIMINACION DE VEGETACION MANUAL	m	670	0.63	422.1
02.05.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m	670	1.17	783.9
02.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				15,088.40
02.05.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS	m	670	10.11	6,773.70
02.05.02.02	REFINEY NIVELACION EN TERRENO SEMIROCOSO	m	670	1.69	1,132.30
02.05.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	m	670	4.26	2,854.20
02.05.02.04	RELLENDO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m	670	6.46	4,328.20
02.05.03	TUBERIAS Y ACCESORIOS				35,701.62
02.05.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP C-10, PARA CONEXION DOMICILIA	m	670	3.93	2,633.10
02.05.03.02	CONEXION AGUA 1/2" TERENO NORMAL, INCLUYE LOSA 1X1X0.1m	und	134	242.63	32,512.42
02.05.03.03	PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION DE TUBERIA	m	670	0.83	556.1
02.05.04	CONSTRUCCION DE LAVADERO				61,639.76
02.05.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				240.23
02.05.04.01.01	LIMPIEZA, DESBROCE Y ELIMINACION DE VEGETACION MANUAL	m2	112.56	0.63	70.91
02.05.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO EN OBRAS DE ARTE MENORES	m2	144.72	1.17	169.32
02.05.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,900.81
02.05.04.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	22.78	36.11	822.59
02.05.04.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	28.48	12.64	359.99
02.05.04.02.03	NIVELACION Y COMPACTADO MANUAL	m2	178.22	4.03	718.23
02.05.04.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				12,102.34
02.05.04.03.01	CIMIENTO CORRIDO MEZC. C:H 1:10 + 30% PG	m3		8.04 186.07	1,496.00
02.05.04.03.02	MURO DE LADRILLO DE ARCILLA CORRIENTE MEZC. C:A 1.5, AP. DE SOGA	m2	154.37	60.61	9,356.37
02.05.04.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	46.45	26.91	1,249.97
02.05.04.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				15,963.20
02.05.04.04.01	CONCRETO F'c=175 KG/CM2	m3	14.07	363.19	5,110.08
02.05.04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	46.9	26.91	1,262.08
02.05.04.04.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2	kg	2,215.02	4.33	9,591.04
02.05.04.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				16,986.64
02.05.04.05.01	TAPRAJE INTERIOR CON MORTERO CEMENTO-ARENA + IMPERMEABILIZANTE	m2	704.84	24.1	16,986.64
02.05.04.06	TUBERIAS Y ACCESORIOS				14,446.54
02.05.04.06.01	CONEXION AGUA 1/2" - LAVADERO	und	134	107.81	14,446.54
2.06	CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7 (9 UND)				12,491.76
02.06.01	TRABAJOS PRELIMINARES				56.06
02.06.01.01	LIMPIEZA, DESBROCE Y ELIMINACION DE VEGETACION MANUAL	m2	52.2	0.63	32.89
02.06.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m	19.8	1.17	23.17
02.06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				654.07



Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/	Parcial \$/
02.06.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	10.80	36.11	389.99
02.06.02.02	ESPARCIMIENTO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	13.5	15.8	213.3
02.06.02.03	NIVELACIÓN Y COMPACTADO MANUAL	m2	12.6	4.03	50.78
02.06.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				144.72
02.06.03.01	CONCRETO F'c=140 KG/CM2	m3		0.16 341.97	54.72
02.06.03.02	PIEDRA ASENTADA CON MORTERO 1:8 CEMENTO:HORMIGON	m2		3.6 25	90
02.06.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				5,707.78
02.06.04.01	CONCRETO F'c=175 KG/CM2	m3		5.85 363.19	2,124.66
02.06.04.02	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2	kg	328.59	4.33	1,422.79
02.06.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	80.28	26.91	2,160.33
02.06.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDRAS				1,700.17
02.06.05.01	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO CEMENTO - ARENA	m2	45	19.82	891.9
02.06.05.02	TARRAJEO INTERIOR CON MORTERO CEMENTO-ARENA + IMPERMEABILIZANTE	m2	28.8	23.76	684.29
02.06.05.03	CURADO DE CONCRETO	m2	73.8	1.68	123.98
02.06.06	TUBERIAS Y ACCESORIOS				2,329.24
02.06.06.01	Suministro e instalación de Valvulas y Accesorios 1 1/2"	GLB		4 319.41	1,277.64
02.06.06.02	Suministro e Instalación de Valvulas y Accesorios 1"	GLB		5 210.32	1,051.60
02.06.07	VARIOS				1,899.72
02.06.07.01	PINTURA LATEX EN EXTERIOR DE ESTRUCTURAS	m2	45	11.05	497.25
02.06.07.02	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60 x 0.60 mts	und		9 155.83	1,402.47
2.07	CAJA DE VALVULA DE CONTROL (05 UND)				3,057.73
02.07.01	TRABAJOS PRELIMINARES				5.26
02.07.01.01	LIMPIEZA, DESBROCE Y ELIMINACION DE VEGETACION MANUAL	m2		5 0.63	3.15
02.07.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m		1.8 1.17	2.11
02.07.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				105.4
02.07.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3		1.76 36.11	63.55
02.07.02.02	NIVELACIÓN Y COMPACTADO MANUAL	m2		1.8 4.03	7.25
02.07.02.03	ESPARCIMIENTO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3		2.19 15.8	34.6
02.07.03	OBRAS DE CONCRETO EN CAJA DE VALVULAS DE CONTROL				348.42
02.07.03.01	CONCRETO F'c=175 KG/CM2	m3		0.7 363.19	254.23
02.07.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2		3.5 26.91	94.19
02.07.04	REVOQUES Y ENLUCIDOS				436.49
02.07.04.01	TARRAJEO EXTERIOR/INTERIOR CON MORTERO CEMENTO - ARENA	m2	20.48	19.82	405.91
02.07.04.02	CURADO DE CONCRETO	m2	18.2	1.68	30.58
02.07.05	VALVULAS Y ACCESORIOS EN CAJA DE VALVULAS DE CONTROL				1,338.10
02.07.05.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULAS Y ACCESORIOS EN CAJA DE VALVULAS DE CONTROL	GLB		1 355.24	355.24
02.07.05.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULAS Y ACCESORIOS EN CAJA DE VALVULAS DE CONTROL	GLB		3 261.26	783.78
02.07.05.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULAS Y ACCESORIOS EN CAJA DE VALVULAS DE CONTROL	GLB		1 199.08	199.08
02.07.06	VARIOS				824.06
02.07.06.01	PINTURA LATEX EN EXTERIOR DE ESTRUCTURAS	m2	10.4	11.05	114.92
02.07.06.02	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40 x 0.40 mts	und		5 136.57	682.85
02.07.06.03	LECHO DE GRAVA EN FONDO DE CAJA e=0.10M	m2		0.27 97.38	26.29
2.08	CAJA DE VALVULA DE PURGA (06 UND)				5,099.90
02.08.01	TRABAJOS PRELIMINARES				10.1
02.08.01.01	LIMPIEZA, DESBROCE Y ELIMINACION DE VEGETACION MANUAL	m2		6 0.63	3.78
02.08.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m		5.4 1.17	6.32
02.08.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				378.74
02.08.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3		6.39 36.11	230.74
02.08.02.02	NIVELACIÓN Y COMPACTADO MANUAL	m2		5.4 4.03	21.76
02.08.02.03	ESPARCIMIENTO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3		7.99 15.8	126.24
02.08.03	OBRAS DE CONCRETO EN CAJA DE VALVULAS DE PURGA				1,924.75
02.08.03.01	CONCRETO F'c=175 KG/CM2	m3		2.65 363.19	962.45
02.08.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	35.76	26.91	962.3
02.08.04	REVOQUES Y ENLUCIDOS				639.39
02.08.04.01	TARRAJEO EXTERIOR/INTERIOR CON MORTERO CEMENTO - ARENA	m2	29.88	19.82	592.22
02.08.04.02	CURADO DE CONCRETO	m2	28.08	1.68	47.17



Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
02.08.05	VALVULAS Y ACCESORIOS EN CAJA DE VALVULAS DE PURGA				1,133.70
02.08.05.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS Y ACCESORIOS EN CAJA DE VALVULAS	GLB		6 188.95	1,133.70
02.08.06	VARIOS				1,013.22
02.08.06.01	PINTURA LATEX EN EXTERIOR DE ESTRUCTURAS	m2	15.6	11.05	172.38
02.08.06.02	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40 x 0.40 mts	und		6 136.57	819.42
02.08.06.03	LECHO DE GRAVA EN FONDO DE CAJA e=0.10M	m2		0.22 97.38	21.42
2.09	UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO(UBS).				669,007.28
02.09.01	ESTRUCTURAS - ARQUITECTURA				459,230.28
02.09.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				1,203.00
02.09.01.01.01	LIMPIEZA, DESBROCE Y ELIMINACION DE VEGETACION MANUAL	m2	668.33	0.63	421.05
02.09.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m	668.33	1.17	781.95
02.09.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				15,701.55
02.09.01.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA CIMENTOS	m3	222.87	36.11	8,047.84
02.09.01.02.02	RELLENO COMPACTADO MANUAL CON MATERIAL PROPIO	m3	46.43	21.06	977.82
02.09.01.02.03	NIVELACION Y COMPACTADO MANUAL	m2	964.8	4.03	3,888.14
02.09.01.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	220.55	12.64	2,787.75
02.09.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				53,531.93
02.09.01.03.01	CIMENTO CORRIDO MEZC. C:H 1:10 + 30% PG	m3	148.58	186.07	27,646.28
02.09.01.03.02	SOBRECIMIENTO MEZC. C:H 1:8 + 25% PM	m3	43.62	234.66	10,235.87
02.09.01.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	581.56	26.91	15,649.78
02.09.01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				36,112.10
02.09.01.04.01	CONCRETO F'c=175 KG/CM2	m3	31.36	363.19	11,369.64
02.09.01.04.02	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2	kg	3,111.30	4.33	13,471.93
02.09.01.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	418.08	26.91	11,250.53
02.09.01.05	ESTRUCTURAS DE MADERA Y TECHO				31,684.30
02.09.01.05.01	CORREAS DE 2" x 2" x 2.54m, MADERA TORNILLO	pza	134	20.87	2,796.58
02.09.01.05.02	CORREAS DE 2" x 2" x 3.00m, MADERA TORNILLO	pza	536	23.59	12,644.24
02.09.01.05.03	VIGUETA DE 3" x 2" x 2.54m, MADERA TORNILLO	pza	268	28.28	7,579.04
02.09.01.05.04	VIGUETA DE 3" x 2" x 3.00m, MADERA TORNILLO	pza	268	32.33	8,664.44
02.09.01.06	COBERTURA				29,932.92
02.09.01.06.01	COBERTURA CON CALAMINA GALVANIZADA ONDULADA	m2	1,025.10	29.2	29,932.92
02.09.01.07	MUROS Y TABIQUES				208,082.00
02.09.01.07.01	MURO DE LADRILLO DE ARCILLA CORRIENTE MEZC. C:A 1:5, AP. DE SOGA	m2	1,867.96	60.61	113,217.06
02.09.01.07.02	TABIQUE DE LADRILLO DE ARCILLA CORRIENTE MEZC. C:A 1:5, AP. DE CANTO	m2	48.24	25.99	1,253.76
02.09.01.07.03	TARRAJEO INTERIOR CON MORTERO CEMENTO-ARENA + IMPERMEABILIZANTE	m2	664.64	23.76	15,791.85
02.09.01.07.04	BRUÑADO 1.0 cm	m	804	6.89	5,539.56
02.09.01.07.05	TARRAJEO EXTERIOR/INTERIOR CON MORTERO CEMENTO - ARENA	m2	3,646.81	19.82	72,279.77
02.09.01.08	PISOS Y PAVIMENTOS				30,765.36
02.09.01.08.01	CONFORMACION DE BASE GRANULAR H=0.10m, PARA PISOS Y VEREDAS	m2	594.96	7.3	4,343.21
02.09.01.08.02	PISO DE CONCRETO FC=140 KG/CM2, FROTACHADO DE E=4", COLOR/ROJO. ACABA	m2	385.92	36.21	13,974.16
02.09.01.08.03	VEREDA DE CONCRETO FC=140 KG/CM2, FROTACHADO COLOR/ROJO. ACABADO M	m2	209.04	36.21	7,569.34
02.09.01.08.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	50.92	26.91	1,370.26
02.09.01.08.05	BRUÑADO 1.0 cm	m	509.2	6.89	3,508.39
02.09.01.09	CARPINTERIA DE MADERA				52,217.12
02.09.01.09.01	PUERTA CONTRAPLACADA ESP. = 35mm C/TRIPLAY DE 6mm, INCLUYE MARCO DE M	und	134	389.68	52,217.12
02.09.02	INSTALACIONES SANITARIAS SS.HH.				192,592.84
02.09.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				57,518.16
02.09.02.01.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS	m	2,680.00	10.11	27,094.80
02.09.02.01.02	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	m	2,680.00	4.26	11,416.80
02.09.02.01.03	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m	2,680.00	6.46	17,312.80
02.09.02.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	134	12.64	1,693.76
02.09.02.02	INSTALACION AGUA FRIA				17,198.90
02.09.02.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION PARA SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA PVC SAP 1/2"	pto	402	21.21	8,526.42
02.09.02.02.02	SUMINISTRO E INSTALACION PARA VALVULA DE PASO TIPO ESFERICA 1/2"	pza	134	42.55	5,701.70
02.09.02.02.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC - AGUA	GLB	134	22.17	2,970.78



Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
02.09.02.03	INSTALACION DESAGUE				62,697.26
02.09.02.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION PARA SALIDA DE DESAGUE Ø2"	pto	268	28.07	7,522.76
02.09.02.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION PARA SALIDA DE DESAGUE Ø4"	pto	134	40.9	5,480.60
02.09.02.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION PARA SALIDA DE VENTILACION Ø2"	pto	134	21.16	2,835.44
02.09.02.03.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC SAL 2"	m	1,742.00	5.6	9,755.20
02.09.02.03.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC SAL 4"	m	1,340.00	10.9	14,606.00
02.09.02.03.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE REGISTRO DE BRONCE CROMADO 4"	und	134	26.7	3,577.80
02.09.02.03.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE SUMIDERO DE BRONCE CROMADO 2"	und	268	15.75	4,221.00
02.09.02.03.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC - DESAGUE	GLB	134	109.63	14,698.46
02.09.02.04	APARATOS SANITARIOS				55,178.52
02.09.02.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVATORIO BLANCO	und	134	155.05	20,776.70
02.09.02.04.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE INODOORO TANQUE BAJO ADULTO	und	134	172.1	23,061.40
02.09.02.04.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHA SIMPLE 1 LLAVE INCL. ACCESORIOS	und	134	84.63	11,340.42
02.09.03	INSTALACIONES ELECTRICAS				17,184.16
02.09.03.01	SALIDAS DE ALUMBRADO				7,619.24
02.09.03.01.01	SALIDA PARA CENTRO DE LUZ ADOSDA A TECHO, TUB. PVC SAP Ø1½", COND. TH	pto	134	56.86	7,619.24
02.09.03.02	INTERRUPTORES				5,081.28
02.09.03.02.01	INTERRUPTOR SIMPLE PARA EMPOTRAR	und	134	37.92	5,081.28
02.09.03.03	LÁMPARAS Y LUMINARIAS				2,702.78
02.09.03.03.01	INSTALACION DE SOCKET SIMPLE CON FOCO AHORRADOR, ADOSDA A TECHO	und	134	20.17	2,702.78
02.09.03.04	CAJAS DE PASO				1,780.86
02.09.03.04.01	CAJA DE PASO OCTOGONAL	und	134	13.29	1,780.86
2.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TANQUE BIODIGESTOR DE 600 LTS				171,265.65
02.10.01	TRABAJOS PRELIMINARES				153.45
02.10.01.01	LIMPIEZA, DESBROCE Y ELIMINACION DE VEGETACION MANUAL	m2	85.25	0.63	53.71
02.10.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m	85.25	1.17	99.74
02.10.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				7,711.69
02.10.02.01	EXCAVACION DE TERRENO PARA TANQUE BIODIGESTOR	m3	140.66	36.11	5,079.23
02.10.02.02	NIVELACION Y COMPACTADO MANUAL	m2	85.25	4.03	343.56
02.10.02.03	RELLENO COMPACTADO MANUAL CON MATERIAL PROPIO	m3	12.33	21.06	259.67
02.10.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	160.54	12.64	2,029.23
02.10.03	PLANTILLA DE FONDO				1,805.89
02.10.03.01	BASE CON MATERIAL PROPIO ZARANDEADO Y COMPACTADO	m2	77.84	23.2	1,805.89
02.10.04	CAJAS DE INSPECCION Y/O REGISTRO				25,301.88
02.10.04.01	CAJA DE REGISTRO PARA LODOS 24" x 24"	pza	134	110.75	14,840.50
02.10.04.02	CAJA DE REGISTRO DE 12" x 24" C/TAPA DE CONCRETO	pza	134	78.07	10,461.38
02.10.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA				11,376.60
02.10.05.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA ALCANTARILLADO 4"	m	804	14.15	11,376.60
02.10.06	TANQUE BIODIGESTOR				124,916.14
02.10.06.01	INSTALACION DE TANQUE BIODIGESTOR	und	134	932.21	124,916.14
2.11	ZANJAS PARA ZONA DE INFILTRACION				71,847.37
02.11.01	ZANJAS PARA TANQUE BIODIGESTOR 600 LTS				71,847.37
02.11.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				2,315.52
02.11.01.01.01	LIMPIEZA, DESBROCE Y ELIMINACION DE VEGETACION MANUAL	m2	1,286.40	0.63	810.43
02.11.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m	1,286.40	1.17	1,505.09
02.11.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				55,360.01
02.11.01.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS	m	2,144.00	10.11	21,675.84
02.11.01.02.02	CONFORMACION DE BASE GRANULAR H=0.15m, TUBERIAS DE INFILTRACION	m2	1,286.40	12.51	16,092.86
02.11.01.02.03	RELLENO MANUAL SIN COMPACTAR CON MATERIAL DE PRESTAMO (PIEDRA CHANI	m3	128.64	94.56	12,164.20
02.11.01.02.04	RELLENO MANUAL SIN COMPACTAR CON MATERIAL PROPIO (TIERRA DE CULTIVO)	m3	192.96	12.64	2,439.01
02.11.01.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	236.4	12.64	2,988.10
02.11.01.03	INSTALACION TUBERIAS Y ACCESORIOS				14,171.84
02.11.01.03.01	TUBERIA DE INFILTRACION PVC SAL 2" PERFORADA	m	2,144.00	6.61	14,171.84
3	CASERIO MUJOC				2,159,843.58
3.01	CAPTACION TIPO C-1				9,042.68
03.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				24.48



Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/	Parcial \$/
03.01.01.01	LIMPIEZA, DESBROCE Y ELIMINACION DE VEGETACION MANUAL	m2	13.60	0.63	8.57
03.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO EN OBRAS DE ARTE MENORES	m2	13.6	1.17	15.91
03.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				382.9
03.01.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TIERRA COMUN	m3	5.77	36.11	208.35
03.01.02.02	NIVELACION Y COMPACTADO MANUAL	m2	14.47	4.03	58.31
03.01.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	m	2	4.26	8.52
03.01.02.04	RELLENDO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m	2	6.46	12.92
03.01.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	7.5	12.64	94.8
03.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				180.03
03.01.03.01	SOLADO DE CONCRETO F'C=100 KG/CM2	m3	0.3	196.51	58.95
03.01.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	0.16	363.19	58.11
03.01.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CAPTACION	m2	2.34	26.91	62.97
03.01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				2,598.19
03.01.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	2.73	436.26	1,190.99
03.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CAPTACION	m2	28.25	26.91	760.21
03.01.04.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	149.42	4.33	646.99
03.01.05	TARRAJEO EN CAPTACIONES				742.57
03.01.05.01	TARRAJEO INTERIOR CON MORTERO CEMENTO-ARENA + IMPERMEABILIZANTE	m2	11.34	23.76	269.44
03.01.05.02	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO CEMENTO - ARENA	m2	21.12	19.82	418.6
03.01.05.03	CURADO DE CONCRETO	m2	32.46	1.68	54.53
03.01.06	VALVULAS Y ACCESORIOS EN CAPTACION				371.66
03.01.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS Y ACCESORIOS EN CAPTACION	und	1	371.66	371.66
03.01.07	VARIOS				1,083.39
03.01.07.01	PINTURA LATEX EN EXTERIOR DE ESTRUCTURAS	m2	21.12	11.05	233.38
03.01.07.02	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60 x 0.60 mts	und	2	155.83	311.66
03.01.07.03	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40 x 0.40 mts	und	1	136.57	136.57
03.01.07.04	PIEDRA ASENTADA CON MORTERO 1:8 CEMENTO:HORMIGON	m2	6.45	25	161.25
03.01.07.05	FILTRO DE GRAVAS	m3	2.47	97.38	240.53
03.01.08	CERCO PERIMETRICO CON MALLA OLIMPICA				3,659.46
03.01.08.01	TRABAJOS PRELIMINARES				18.72
03.01.08.01.01	LIMPIEZA, DESBROCE Y ELIMINACION DE VEGETACION MANUAL	m2	10.4	0.63	6.55
03.01.08.01.02	TRAZO Y REPLANTEO EN OBRAS DE ARTE MENORES	m2	10.4	1.17	12.17
03.01.08.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				32.65
03.01.08.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	0.64	36.11	23.11
03.01.08.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA D=30 MTS. MANUAL C/CARRETILLA	m3	0.83	11.49	9.54
03.01.08.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				366.99
03.01.08.03.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	0.72	363.19	261.5
03.01.08.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	3.92	26.91	105.49
03.01.08.04	VARIOS				3,241.10
03.01.08.04.01	CERCO CON MALLA ELECTROSOLDADA 2" X 2" C/PERFILES Y TUBO DE F'N' DE 2" +ALAMBRE PUAS	m	15.4	167.26	2,575.80
03.01.08.04.02	PUERTA CON MALLA ELECTROSOLDADA 2.5"X2.5" C/PERFILES+ALAMBRE PUAS	und	1	665.3	665.3
3.02	LINEA DE CONDUCCION				4,956.38
03.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				202.09
03.02.01.01	LIMPIEZA, DESBROCE Y ELIMINACION DE VEGETACION MANUAL	m	112.27	0.63	70.73
03.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m	112.27	1.17	131.36
03.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,528.32
03.02.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS	m	112.27	10.11	1,135.05
03.02.02.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m	112.27	1.69	189.74
03.02.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	m	112.27	4.26	478.27
03.02.02.04	RELLENDO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m	112.27	6.46	725.26
03.02.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				1,767.13
03.02.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PARA AGUA FRIA PRESION C10 SDR 21, NTP 399.002.2015 DN (2")	m	112.27	14.91	1,673.95
03.02.03.02	PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION DE TUBERIA	m	112.27	0.83	93.18
03.02.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				458.84
03.02.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS C-10	GLB	1	458.84	458.84
3.03	RESERVOIRIO CIRCULAR APOYADO V=20m3 - CASETA DE VALVULAS				33,476.14



Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
03.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				154.44
03.03.01.01	LIMPIEZA, DESBROCE Y ELIMINACION DE VEGETACION MANUAL	m2	85.8	0.63	54.05
03.03.01.02	TRAZO Y REPLANTEO EN OBRAS DE ARTE MENORES	m2	85.8	1.17	100.39
03.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,439.47
03.03.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	27.03	36.11	976.05
03.03.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA D=30 MTS. MANUAL C/CARRETILLA	m3	39.53	11.49	454.2
03.03.02.03	NIVELACION Y COMPACTADO MANUAL	m2	15.9	4.03	64.08
03.03.02.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO	m3	6.49	16.14	104.75
03.03.02.05	AFIRMADO CIMENTACION DE RESERVORIO	m3	3.97	79.47	315.5
03.03.02.06	GRAVA GRADUADA	m3	4.9	107.12	524.89
03.03.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				306.45
03.03.03.01	SOLADO DE CONCRETO F'c=100 KG/CM2	m3	1.18	196.51	231.88
03.03.03.02	MORTERO 1:5 PENDIENTE DE RESERVORIO	m3	0.3	248.56	74.57
03.03.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				14,214.47
03.03.04.01	CONCRETO F'c=210 KG/CM2	m3	15.19	436.26	6,626.79
03.03.04.02	CONCRETO F'c=175 KG/CM2	m3	0.98	363.19	355.93
03.03.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	91.81	26.91	2,470.61
03.03.04.04	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2	kg	1,039.57	4.33	4,761.14
03.03.05	CURADO DE OBRAS DE CONCRETO				157.01
03.03.05.01	CURADO DE CONCRETO	m2	93.46	1.68	157.01
03.03.06	REVOQUES, ENLUCIDOS Y PINTURAS				2,871.67
03.03.06.01	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO CEMENTO - ARENA	m2	55.01	19.82	1,090.30
03.03.06.02	TARRAJEO INTERIOR CON MORTERO CEMENTO-ARENA + IMPERMEABILIZANTE	m2	49.39	23.76	1,173.51
03.03.06.03	PINTURA LATEX EN EXTERIOR DE ESTRUCTURAS	m2	55.01	11.05	607.86
03.03.07	VARIOS				3,685.98
03.03.07.01	INSTALACION DE ACCESORIOS DE VENTILACION	und		1 31.57	31.57
03.03.07.02	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60 x 0.60 mts	und		2 155.83	311.66
03.03.07.03	ESCALERA MADERA	und		1 120	120
03.03.07.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TANQUE DOSADOR DE CLORO	GLB		1 2,619.95	2,619.95
03.03.07.05	WATER STOP DE P. V. C. DE 6". PROVISION Y COLOCADO DE JUNTA	m	28.26	9.86	278.64
03.03.07.06	PRUEBA DE ESTANQUEIDAD	GLB		1 324.16	324.16
03.03.08	VALVULAS Y ACCESORIOS PARA RESERVORIO Y CASETA DE VALVU				2,193.02
03.03.08.01	Valvulas y Accesorios Ingreso C. MUJOC	GLB		1 992.01	992.01
03.03.08.02	Valvulas y Accesorios Salida C. MUJOC	GLB		1 617.74	617.74
03.03.08.03	Valvulas y Accesorios Rebose y Limpieza C. MUJOC	GLB		1 583.27	583.27
03.03.09	CERCO PERIMETRICO CON MALLA OLIMPICA				7,453.63
03.03.09.01	TRABAJOS PRELIMINARES				101.25
03.03.09.01.01	LIMPIEZA, DESBROCE Y ELIMINACION DE VEGETACION MANUAL	m2	56.25	0.63	35.44
03.03.09.01.02	TRAZO Y REPLANTEO EN OBRAS DE ARTE MENORES	m2	56.25	1.17	65.81
03.03.09.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				61.25
03.03.09.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3		1.2 36.11	43.33
03.03.09.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA D=30 MTS. MANUAL C/CARRETILLA	m3		1.56 11.49	17.92
03.03.09.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				688.1
03.03.09.03.01	CONCRETO F'c=175 KG/CM2	m3		1.35 363.19	490.31
03.03.09.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2		7.35 26.91	197.79
03.03.09.04	VARIOS				6,603.03
03.03.09.04.01	CERCO CON MALLA ELECTROSOLDADA 2" X 2" C/PERFILES Y TUBO DE F'N DE 2"+ALAMBRE PUAS	m	35.5	167.26	5,937.73
03.03.09.04.02	PUERTA CON MALLA ELECTROSOLDADA 2.5"X2.5" C/PERFILES+ALAMBRE PUAS	und		1 665.3	665.3
3.04	RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE				583,684.37
03.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				32,296.35
03.04.01.01	LIMPIEZA, DESBROCE Y ELIMINACION DE VEGETACION MANUAL	m	17,942.42	0.63	11,303.72
03.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m	17,942.42	1.17	20,992.63
03.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				404,063.30
03.04.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS	m	17,942.42	10.11	181,397.87
03.04.02.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m	17,942.42	1.69	30,322.69
03.04.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	m	17,942.42	4.26	76,434.71



Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
03.04.02.04	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m	17,942.42	6.46	115,908.03
03.04.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA				146,236.75
03.04.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PARA AGUA FRIA PRESION C10 SDR 21, NTP 399.002:2015 DN (2 1/2")	m	659.59	18.74	12,360.72
03.04.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PARA AGUA FRIA PRESION C10 SDR 21, NTP 399.002:2015 DN (2")	m	1,677.82	14.91	25,016.30
03.04.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PARA AGUA FRIA PRESION C10 SDR 21, NTP 399.002:2015 DN (1 1/2")	m	2,840.48	9.78	27,779.89
03.04.03.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PARA AGUA FRIA PRESION C10 SDR 21, NTP 399.002:2015 DN (1")	m	4,888.71	6.1	29,821.13
03.04.03.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PARA AGUA FRIA PRESION C10 SDR 21, NTP 399.002:2015 DN (3/4")	m	7,787.26	4.67	36,366.50
03.04.03.06	PRUEBA HIDRAULICA-DESINFECCION DE TUBERIA	m	17,942.42	0.83	14,892.21
03.04.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE APARATOS Y ACCESORIOS SANITAF				1,087.97
03.04.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS EN RED DE DISTRIBUCION	GLB		1,087.97	1,087.97
3.05	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE				162,821.03
03.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES				1,728.00
03.05.01.01	LIMPIEZA, DESBROCE Y ELIMINACION DE VEGETACION MANUAL	m2	960	0.63	604.8
03.05.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m	960	1.17	1,123.20
03.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				21,619.20
03.05.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS	m	960	10.11	9,705.60
03.05.02.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO SEMIROCOSO	m	960	1.69	1,622.40
03.05.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	m	960	4.26	4,089.60
03.05.02.04	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m	960	6.46	6,201.60
03.05.03	TUBERIAS Y ACCESORIOS				51,154.56
03.05.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP C-10, PARA CONEXION DOMICILIA	m	960	3.93	3,772.80
03.05.03.02	CONEXION AGUA 1/2" TERENO NORMAL, INCLUYE LOSA 1X1X0.1m	und	192	242.63	46,584.96
03.05.03.03	PRUEBA HIDRAULICA-DESINFECCION DE TUBERIA	m	960	0.83	796.8
03.05.04	CONSTRUCCION DE LAVADERO				88,319.27
03.05.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				344.22
03.05.04.01.01	LIMPIEZA, DESBROCE Y ELIMINACION DE VEGETACION MANUAL	m2	161.28	0.63	101.61
03.05.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO EN OBRAS DE ARTE MENORES	m2	207.36	1.17	242.61
03.05.04.01.01	LIMPIEZA, DESBROCE Y ELIMINACION DE VEGETACION MANUAL	m2	161.28	0.63	101.61
03.05.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO EN OBRAS DE ARTE MENORES	m2	207.36	1.17	242.61
03.05.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,723.44
03.05.04.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	32.64	36.11	1,178.63
03.05.04.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	40.8	12.64	515.71
03.05.04.02.03	NIVELACION Y COMPACTADO MANUAL	m2	255.36	4.03	1,029.10
03.05.04.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				17,340.38
03.05.04.03.01	CIMENTO CORRIDO MEZC. C:H 1:10 + 30% PG	m3	11.52	186.07	2,143.53
03.05.04.03.02	MURO DE LADRILLO DE ARCILLA CORRIENTE MEZC. C:A 1:5, AP. DE SOGA	m2	221.18	60.61	13,405.72
03.05.04.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	66.56	26.91	1,791.13
03.05.04.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				22,872.64
03.05.04.04.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	20.16	363.19	7,321.91
03.05.04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	67.2	26.91	1,808.35
03.05.04.04.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2	kg	3,173.76	4.33	13,742.38
03.05.04.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				24,339.07
03.05.04.05.01	TAPRAJE INTERIOR CON MORTERO CEMENTO-ARENA + IMPERMEABILIZANTE	m2	1,009.92	24.1	24,339.07
03.05.04.06	TUBERIAS Y ACCESORIOS				20,699.52
03.05.04.06.01	CONEXION AGUA 1/2" - LAVADERO	und	192	107.81	20,699.52
3.06	CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7 (31 UND)				42,831.47
03.06.01	TRABAJOS PRELIMINARES				193.06
03.06.01.01	LIMPIEZA, DESBROCE Y ELIMINACION DE VEGETACION MANUAL	m2	179.8	0.63	113.27
03.06.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m	68.2	1.17	79.79
03.06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,252.89
03.06.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	37.2	36.11	1,343.29
03.06.02.02	ESPARCIMIENTO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	46.5	15.8	734.7
03.06.02.03	NIVELACION Y COMPACTADO MANUAL	m2	43.4	4.03	174.9
03.06.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				501.5
03.06.03.01	CONCRETO F'C=140 KG/CM2	m3		0.56 341.97	191.5
03.06.03.02	PIEDRA ASENTADA CON MORTERO 1:8 CEMENTO:HORMIGON	m2	12.4	25	310
03.06.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				19,660.17



Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/	Parcial \$/
03.06.04.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	20.15	363.19	7,318.28
03.06.04.02	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2	kg	1,131.81	4.33	4,900.74
03.06.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	276.52	26.91	7,441.15
03.06.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				5,856.15
03.06.05.01	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO CEMENTO - ARENA	m2	155	19.82	3,072.10
03.06.05.02	TARRAJEO INTERIOR CON MORTERO CEMENTO-ARENA + IMPERMEABILIZANTE	m2	99.2	23.76	2,356.99
03.06.05.03	CURADO DE CONCRETO	m2	254.2	1.68	427.06
03.06.06	TUBERIAS Y ACCESORIOS				7,824.22
03.06.06.01	Suministro e Instalacion de Valvulas y Accesorios 2"	GLB		5 360.53	1,802.65
03.06.06.02	Suministro e Instalacion de Valvulas y Accesorios 1 1/2"	GLB		5 319.41	1,597.05
03.06.06.03	Suministro e Instalacion de Valvulas y Accesorios 1"	GLB	11	210.32	2,313.52
03.06.06.04	Suministro e Instalacion de Valvulas y Accesorios 3/4"	GLB	10	211.1	2,111.00
03.06.07	VARIOS				6,543.48
03.06.07.01	PINTURA LATEX EN EXTERIOR DE ESTRUCTURAS	m2	155	11.05	1,712.75
03.06.07.02	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60 x 0.60 mts	und	31	155.83	4,830.73
3.07	CAJA DE VALVULA DE CONTROL (10 UND)				6,419.32
03.07.01	TRABAJOS PRELIMINARES				10.51
03.07.01.01	LIMPIEZA, DESBROCE Y ELIMINACION DE VEGETACION MANUAL	m2	10	0.63	6.3
03.07.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m		3.6	1.17
03.07.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				210.62
03.07.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3		3.51 36.11	126.75
03.07.02.02	NIVELACION Y COMPACTADO MANUAL	m2		3.6	4.03
03.07.02.03	ESPARCIMIENTO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3		4.39 15.8	69.36
03.07.03	OBRAS DE CONCRETO EN CAJA DE VALVULAS DE CONTROL				1,261.95
03.07.03.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3		1.4 363.19	508.47
03.07.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	28	26.91	753.48
03.07.04	REVOQUES Y ENLUCIDOS				673.19
03.07.04.01	TARRAJEO EXTERIOR/INTERIOR CON MORTERO CEMENTO - ARENA	m2	30.88	19.82	612.04
03.07.04.02	CURADO DE CONCRETO	m2	36.4	1.68	61.15
03.07.04	REVOQUES Y ENLUCIDOS				673.19
03.07.04.01	TARRAJEO EXTERIOR/INTERIOR CON MORTERO CEMENTO - ARENA	m2	30.88	19.82	612.04
03.07.04.02	CURADO DE CONCRETO	m2	36.4	1.68	61.15
03.07.05	VALVULAS Y ACCESORIOS EN CAJA DE VALVULAS DE CONTROL				2,614.92
03.07.05.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS Y ACCESORIOS EN CAJA DE VALVULAS C	GLB		1 501.56	501.56
03.07.05.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS Y ACCESORIOS EN CAJA DE VALVULAS C	GLB		1 355.24	355.24
03.07.05.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS Y ACCESORIOS EN CAJA DE VALVULAS C	GLB		3 261.26	783.78
03.07.05.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS Y ACCESORIOS EN CAJA DE VALVULAS C	GLB		3 199.08	597.24
03.07.05.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS Y ACCESORIOS EN CAJA DE VALVULAS C	GLB		2 188.55	377.1
03.07.06	VARIOS				1,648.13
03.07.06.01	PINTURA LATEX EN EXTERIOR DE ESTRUCTURAS	m2	20.8	11.05	229.84
03.07.06.02	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40 x 0.40 mts	und	10	136.57	1,365.70
03.07.06.03	LECHO DE GRAVA EN FONDO DE CAJA e=0.10M	m2		0.54 97.38	52.59
3.08	CAJA DE VALVULA DE PURGA (10 UND)				8,496.70
03.08.01	TRABAJOS PRELIMINARES				16.83
03.08.01.01	LIMPIEZA, DESBROCE Y ELIMINACION DE VEGETACION MANUAL	m2	10	0.63	6.3
03.08.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m		9	1.17
03.08.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				631.14
03.08.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	10.65	36.11	384.57
03.08.02.02	NIVELACION Y COMPACTADO MANUAL	m2		9	4.03
03.08.02.03	ESPARCIMIENTO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	13.31	15.8	210.3
03.08.03	OBRAS DE CONCRETO EN CAJA DE VALVULAS DE PURGA				3,205.51
03.08.03.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3		4.41 363.19	1,601.67
03.08.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	59.6	26.91	1,603.84
03.08.04	REVOQUES Y ENLUCIDOS				1,065.66
03.08.04.01	TARRAJEO EXTERIOR/INTERIOR CON MORTERO CEMENTO - ARENA	m2	49.8	19.82	987.04
03.08.04.02	CURADO DE CONCRETO	m2	46.8	1.68	78.62
03.08.05	VALVULAS Y ACCESORIOS EN CAJA DE VALVULAS DE PURGA				1,889.50
03.08.05.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS Y ACCESORIOS EN CAJA DE VALVULAS C	GLB	10	188.95	1,889.50



Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/	Parcial \$/
03.08.06	VARIOS				1,688.06
03.08.06.01	PINTURA LATEX EN EXTERIOR DE ESTRUCTURAS	m2	26	11.05	287.3
03.08.06.02	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40 x 0.40 mts	und	10	136.57	1,365.70
03.08.06.03	LECHO DE GRAVA EN FONDO DE CAJA e=0.10M	m2		0.36 97.38	35.06
3.09	UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO(UBS).				958,575.79
03.09.01	ESTRUCTURAS - ARQUITECTURA				657,999.79
03.09.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				1,723.68
03.09.01.01.01	LIMPIEZA, DESBROCE Y ELIMINACION DE VEGETACION MANUAL	m2	957.6	0.63	603.29
03.09.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m	957.6	1.17	1,120.39
03.09.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				22,497.57
03.09.01.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA CIMENTOS	m3	319.33	36.11	11,531.01
03.09.01.02.02	RELLENO COMPACTADO MANUAL CON MATERIAL PROPIO	m3	66.53	21.06	1,401.12
03.09.01.02.03	NIVELACION Y COMPACTADO MANUAL	m2	1,382.40	4.03	5,571.07
03.09.01.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	316.01	12.64	3,994.37
03.09.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				76,702.25
03.09.01.03.01	CIMIENTO CORRIDO MEZC. C:H 1:10 + 30% PG	m3	212.89	186.07	39,612.44
03.09.01.03.02	SOBRECIMIENTO MEZC. C:H 1:8 + 25% PM	m3	62.5	234.66	14,666.25
03.09.01.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	833.28	26.91	22,423.56
03.09.01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				51,741.35
03.09.01.04.01	CONCRETO F'c=175 KG/CM2	m3	44.93	363.19	16,318.13
03.09.01.04.02	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2	kg	4,457.98	4.33	19,303.05
03.09.01.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	599.04	26.91	16,120.17
03.09.01.05	ESTRUCTURAS DE MADERA Y TECHO				45,398.40
03.09.01.05.01	CORREAS DE 2" x 2" x 2.54m, MADERA TORNILLO	pza	192	20.87	4,007.04
03.09.01.05.02	CORREAS DE 2" x 2" x 3.00m, MADERA TORNILLO	pza	768	23.59	18,117.12
03.09.01.05.03	VIGUETA DE 3" x 2" x 2.54m, MADERA TORNILLO	pza	384	28.28	10,859.52
03.09.01.05.04	VIGUETA DE 3" x 2" x 3.00m, MADERA TORNILLO	pza	384	32.33	12,414.72
03.09.01.06	COBERTURA				42,888.96
03.09.01.06.01	COBERTURA CON CALAMINA GALVANIZADA ONDULADA	m2	1,468.80	29.2	42,888.96
03.09.01.07	MUROS Y TABIQUES				298,147.33
03.09.01.07.01	MURO DE LADRILLO DE ARCILLA CORRIENTE MEZC. C:A 1:5, AP. DE SOGA	m2	2,676.48	60.61	162,221.45
03.09.01.07.02	TABIQUE DE LADRILLO DE ARCILLA CORRIENTE MEZC. C:A 1:5, AP. DE CANTO	m2	69.12	25.99	1,796.43
03.09.01.07.03	TARRAJEO INTERIOR CON MORTERO CEMENTO-ARENA + IMPERMEABILIZANTE	m2	952.32	23.76	22,627.12
03.09.01.07.04	BRUNADO 1.0 cm	m	1,152.00	6.89	7,937.28
03.09.01.07.05	TARRAJEO EXTERIOR/INTERIOR CON MORTERO CEMENTO - ARENA	m2	5,225.28	19.82	103,565.05
03.09.01.08	PISOS Y PAVIMENTOS				44,081.69
03.09.01.08.01	CONFORMACION DE BASE GRANULAR H=0.10m, PARA PISOS Y VEREDAS	m2	852.48	7.3	6,223.10
03.09.01.08.02	PISO DE CONCRETO FC=140 KG/CM2, FROTACHADO DE E=4", COLOR/ROJO. ACABA	m2	552.96	36.21	20,022.68
03.09.01.08.03	VEREDA DE CONCRETO FC=140 KG/CM2, FROTACHADO COLOR/ROJO. ACABADO M	m2	299.52	36.21	10,845.62
03.09.01.08.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	72.96	26.91	1,963.35
03.09.01.08.05	BRUNADO 1.0 cm	m	729.6	6.89	5,026.94
03.09.01.09	CARPINTERIA DE MADERA				74,818.56
03.09.01.09.01	PUERTA CONTRAPLACADA ESP. = 35mm C/TRIPLAY DE 6mm, INCLUYE MARCO DE M	und	192	389.68	74,818.56
03.09.02	INSTALACIONES SANITARIAS SS.HH.				275,953.92
03.09.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				82,414.08
03.09.02.01.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS	m	3,840.00	10.11	38,822.40
03.09.02.01.02	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	m	3,840.00	4.26	16,358.40
03.09.02.01.03	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m	3,840.00	6.46	24,806.40
03.09.02.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	192	12.64	2,426.88
03.09.02.02	INSTALACION AGUA FRIA				24,643.20
03.09.02.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION PARA SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA PVC SAP 1 1/2"	pto	576	21.21	12,216.96
03.09.02.02.02	SUMINISTRO E INSTALACION PARA VALVULA DE PASO TIPO ESFERICA 1 1/2"	pza	192	42.55	8,169.60
03.09.02.02.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC - AGUA	GLB	192	22.17	4,256.64
03.09.02.03	INSTALACION DESAGUE				89,834.88
03.09.02.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION PARA SALIDA DE DESAGUE Ø2"	pto	384	28.07	10,778.88
03.09.02.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION PARA SALIDA DE DESAGUE Ø4"	pto	192	40.9	7,852.80



Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/	Parcial \$/
03.09.02.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION PARA SALIDA DE VENTILACION Ø2"	pto	192.00	21.16	4,062.72
03.09.02.03.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC SAL 2"	m	2,496.00	5.6	13,977.60
03.09.02.03.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC SAL 4"	m	1,920.00	10.9	20,928.00
03.09.02.03.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE REGISTRO DE BRONCE CROMADO 4"	und	192	26.7	5,126.40
03.09.02.03.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE SUMIDERO DE BRONCE CROMADO 2"	und	384	15.75	6,048.00
03.09.02.03.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC - DESAGUE	GLB	192	109.69	21,060.48
03.09.02.04	APARATOS SANITARIOS				79,061.76
03.09.02.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVATORIO BLANCO	und	192	155.05	29,769.60
03.09.02.04.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE INODORO TANQUE BAJO ADULTO	und	192	172.1	33,043.20
03.09.02.04.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHA SIMPLE 1LLAVE INCL ACCESORIOS	und	192	84.63	16,248.96
03.09.03	INSTALACIONES ELECTRICAS				24,622.08
03.09.03.01	SALIDAS DE ALUMBRADO				10,917.12
03.09.03.01.01	SALIDA PARA CENTRO DE LUZ ADOOSADA A TECHO, TUB. PVC SAP Ø1/2", COND. TH	pto	192	56.86	10,917.12
03.09.03.02	INTERRUPTORES				7,280.64
03.09.03.02.01	INTERRUPTOR SIMPLE PARA EMPOTRAR	und	192	37.92	7,280.64
03.09.03.03	LÁMPARAS Y LUMINARIAS				3,872.64
03.09.03.03.01	INSTALACIÓN DE SOCKET SIMPLE CON FOCO AHORRADOR, ADOOSADO A TECHO	und	192	20.17	3,872.64
03.09.03.04	CAJAS DE PASO				2,551.68
03.09.03.04.01	CAJA DE PASO OCTOGONAL	und	192	13.29	2,551.68
3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TANQUE BIODIGESTOR DE 600 LTS				244,117.77
03.10.01	TRABAJOS PRELIMINARES				222.23
03.10.01.01	LIMPIEZA, DESBROCE Y ELIMINACION DE VEGETACION MANUAL	m2	121.51	0.63	76.55
03.10.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m	124.51	1.17	145.68
03.10.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				10,988.87
03.10.02.01	EXCAVACION DE TERRENO PARA TANQUE BIODIGESTOR	m3	200.49	36.11	7,239.69
03.10.02.02	NIVELACION Y COMPACTADO MANUAL	m2	121.51	4.03	489.69
03.10.02.03	RELLENO COMPACTADO MANUAL CON MATERIAL PROPIO	m3	17.43	21.06	367.08
03.10.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	228.83	12.64	2,892.41
03.10.03	PLANTILLA DE FONDO				2,574.04
03.10.03.01	BASE CON MATERIAL PROPIO ZARANDEADO Y COMPACTADO	m2	110.95	23.2	2,574.04
03.10.04	CAJAS DE INSPECIÓN Y/O REGISTRO				36,064.62
03.10.04.01	CAJA DE REGISTRO PARA LODOS 24" x 24"	pza	191	110.75	21,153.25
03.10.04.02	CAJA DE REGISTRO DE 12" x 24" C/TAPA DE CONCRETO	pza	191	78.07	14,911.37
03.10.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA				16,215.90
03.10.05.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA ALCANTARILLADO 4"	m	1,146.00	14.15	16,215.90
03.10.06	TANQUE BIODIGESTOR				178,052.11
03.10.06.01	INSTALACION DE TANQUE BIODIGESTOR	und	191	932.21	178,052.11
3.11	SUMINISTRO E INSTALACION DE TANQUE BIODIGESTOR DE 1200 LTS				2,021.16
03.11.01	TRABAJOS PRELIMINARES				2.21
03.11.01.01	LIMPIEZA, DESBROCE Y ELIMINACION DE VEGETACION MANUAL	m2	1.23	0.63	0.77
03.11.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m	1.23	1.17	1.44
03.11.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				131.89
03.11.02.01	EXCAVACION DE TERRENO PARA TANQUE BIODIGESTOR	m3	2.41	36.11	87.03
03.11.02.02	NIVELACION Y COMPACTADO MANUAL	m2	1.23	4.03	4.96
03.11.02.03	RELLENO COMPACTADO MANUAL CON MATERIAL PROPIO	m3	0.37	21.06	7.79
03.11.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	2.54	12.64	32.11
03.11.03	PLANTILLA DE FONDO				24.13
03.11.03.01	BASE CON MATERIAL PROPIO ZARANDEADO Y COMPACTADO	m2	1.04	23.2	24.13
03.11.04	CAJAS DE INSPECIÓN Y/O REGISTRO				188.82
03.11.04.01	CAJA DE REGISTRO PARA LODOS 24" x 24"	pza	1	110.75	110.75
03.11.04.02	CAJA DE REGISTRO DE 12" x 24" C/TAPA DE CONCRETO	pza	1	78.07	78.07
03.11.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA				84.9
03.11.05.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA ALCANTARILLADO 6"	m	6	14.15	84.9
03.11.06	TANQUE BIODIGESTOR				1,589.21
03.11.06.01	INSTALACION DE TANQUE BIODIGESTOR	und	1	1,589.21	1,589.21
3.12	ZANJAS PARA ZONA DE INFILTRACION				103,400.77
03.12.01	ZANJAS PARA TANQUE BIODIGESTOR 600 LTS				102,435.13

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
03.12.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				3,300.48
03.12.01.01.01	LIMPIEZA, DESBROCE Y ELIMINACION DE VEGETACION MANUAL	m2	1,833.60	0.63	1,155.17
03.12.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m	1,833.60	1.17	2,145.31
03.12.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				78,934.49
03.12.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS	m	3,056.00	10.11	30,896.16
03.12.01.02.02	CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR H=0.15m, TUBERIAS DE INFILTRACIÓN	m2	1,833.60	12.51	22,938.34
03.12.01.02.03	RELLENO MANUAL SIN COMPACTAR CON MATERIAL DE PRÉSTAMO (PIEDRA CHANA)	m3	183.36	94.56	17,338.52
03.12.01.02.04	RELLENO MANUAL SIN COMPACTAR CON MATERIAL PROPIO (TIERRA DE CULTIVO)	m3	275.04	12.64	3,476.51
03.12.01.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	339	12.64	4,284.96
03.12.01.03	INSTALACION TUBERIAS Y ACCESORIOS				20,200.16
03.12.01.03.01	TUBERIA DE INFILTRACIÓN PVC SAL 2" PERFORADA	m	3,056.00	6.61	20,200.16
03.12.02	ZANJAS PARA TANQUE BIODIGESTOR 1200 LTS				965.64
03.12.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				30.24
03.12.02.01.01	LIMPIEZA, DESBROCE Y ELIMINACION DE VEGETACION MANUAL	m2	16.8	0.63	10.58
03.12.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m	16.8	1.17	19.66
03.12.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				750.32
03.12.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS	m	28	10.11	283.08
03.12.02.02.02	CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR H=0.15m, TUBERIAS DE INFILTRACIÓN	m2	16.8	12.51	210.17
03.12.02.02.03	RELLENO MANUAL SIN COMPACTAR CON MATERIAL DE PRÉSTAMO (PIEDRA CHANA)	m3	1.68	94.56	158.86
03.12.02.02.04	RELLENO MANUAL SIN COMPACTAR CON MATERIAL PROPIO (TIERRA DE CULTIVO)	m3	2.52	12.64	31.85
03.12.02.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	5.25	12.64	66.36
03.12.02.03	INSTALACION TUBERIAS Y ACCESORIOS				185.08
03.12.02.03.01	TUBERIA DE INFILTRACIÓN PVC SAL 2" PERFORADA	m	28	6.61	185.08
4	CAPACITACION Y EDUCACION SANITARIA				54,091.56
4.01	Capacitación a la Organización Comunal - JASS	GLB	1	3,660.86	3,660.86
4.02	CAPACITACION Y EDUCACION SANITARIA	GLB	1	20,430.70	20,430.70
4.03	COSTO DE PERSONAL PARA DESARROLLAR LA CAPACITACION	GLB	1	30,000.00	30,000.00
5	SEGURIDAD EN OBRA				9,173.80
5.01	PARANTES DE H=1.00 M PROV. P/SEÑALIZACION Y PROTECCION	und	40	63.17	2,526.80
5.02	PUENTE DE MADERA PROVISIONAL, PASE VEHICULAR Y PEATONAL SOBRE ZANJA	und	40	131.8	5,272.00
5.03	CINTA PLASTICA SEÑALIZADORA P/LIMITE SEGURIDAD DE OBRA	m	1,500.00	0.55	825
5.04	CONO DE VIDRIO FOSFORECENTE	und	10	55	550
6	MITIGACION AMBIENTAL				30,850.00
6.01	PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL				3,150.00
06.01.01	PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL	GLB	1	3,150.00	3,150.00
6.02	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				19,100.00
06.02.01	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	GLB	1	19,100.00	19,100.00
6.03	CAPACITACION Y EDUCACION AMBIENTAL				8,600.00
06.03.01	CAPACITACION Y EDUCACION AMBIENTAL A LA POBLACION	GLB	1	8,600.00	8,600.00
	COSTO DIRECTO				4,048,184.90
	GASTOS GENERALES (10%)				404,818.49
	UTILIDAD (5%)				202,409.25
	SUB TOTAL				4,655,412.64
	IGV (18%)				837,974.28
	=====				
	COSTO TOTAL DE INVERSION				5,493,386.92

V. DISCUSIÓN

- Para determinar el número de usuarios y la población futura debemos de recurrir a la base de datos del INEI o también realizar un empadronamiento in situ y luego proceder a calcular los datos correspondientes, cabe recalcar que es necesario tener la población futura para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable.
- El método del aforado se realizó en tres tiempos, en donde encontraremos el caudal de dicha captación para el diseño de las redes de abastecimiento, esto será por medio del método del aforado con un recipiente de 18 litros y con la ayuda de un cronometro se visualiza los tiempos en segundos que se llenó el recipiente, esto se realizó 3 veces para luego hallar el promedio de las lecturas de los caudales leídos y así obtener los aforos definitivos de dichos manantiales.
- Se ha empleado los recursos necesarios recolectados al máximo en campo y laboratorio para garantizar nuestra investigación por ello plasmamos lo básico y lo más controversial para ser usado en el presente trabajo. Por los cambios generados en pandemia no podemos determinar más recursos ya que estamos limitados solo para determinar la investigación no experimental.
- En los resultados para garantizar que el agua sea apta para consumo humano se determina mediante la realización de los análisis de agua, ósea Físico, Químico y Biológico.

VI. CONCLUSIONES

- El estudio topográfico se realizó con el propósito de registrar los datos necesarios para realizar la representación de los diferentes aspectos naturales y artificiales de la zona en estudio, se procede a realizar un levantamiento topográfico que consiste en medir en forma rápida ángulos y distancias (taquimetría) para determinar su posición y cota correspondiente.
- Asimismo, se realizó el estudio de fuentes de agua que se definió los siguientes manantiales: Captación Azul Conga, con un caudal de 2 lt/seg y la captación Huachuas, con un caudal de 1.9 lt/seg. Elaboramos las condiciones de demanda de agua y condiciones adecuada para proponer el sistema de abastecimiento de agua potable, por eso se estima mediante un estudio de agua como también se recurre alguna autoridad con antecedentes claros como el ANA. La demanda de agua proyectada entre los dos manantiales es de 3.9 lt/seg.
- El sistema de AGUA POTABLE DEL SECTOR AGUA BLANCA Consiste en:
La construcción de 01 Captación de ladera tipo C-1, con dimensiones $L=3.50$ m y $A=3.85$ m, la cual será de concreto armado y todas las captaciones tendrán sus tapas sanitarias metálicas y estarán pintadas y cercadas con malla olímpica, la línea de conducción será de tubería para agua fría presión C10 SDR 21, NTP 399.002:2015DN (1"), la cual tiene una longitud de 169.05 ml., también tendrá un reservorio circular apoyado, tanque dosador de cloro de 250 lt., de 14 m³ de capacidad, 01 caseta de válvulas, cerco perimétrico, red de distribución de agua

potable con una longitud de 10,057 .20 ml., 134 conexiones domiciliarias, 09 cámaras rompe presión tipo 7, 05 válvulas de control, 07 válvulas de purga, construcción de 134 ambientes sanitarios con arrastre hidráulico, y la instalación de 134 biodigestores de 600 lt.

- El sistema de AGUA POTABLE DEL SECTOR MUYOC Consiste en: La construcción de 01 Captación de ladera tipo C-1, la cual será de concreto armado y todas las captaciones tendrán sus tapas sanitarias metálicas y estarán pintadas y cercadas con malla olímpica, la línea de conducción será de tubería para agua fría presión C10 SDR 21, NTP 399.002:2015DN (2"), la cual tiene una longitud de 112.27 ml., también tendrá un reservorio circular apoyado, tanque dosador de 20 m3 de capacidad, TANQUE DOSADOR DE 250 LT, 01 caseta de válvulas, cerco perimétrico, red de distribución de agua potable con una longitud de 17942.42 ml., 192 conexiones domiciliarias, 31 cámaras rompe presión tipo 7, 05 válvulas de control, 10 válvulas de purga, construcción de 192 ambientes sanitarios con arrastre hidráulico, y la instalación de 191 biodigestores de 600 lt., instalación de 01 tanque biodigestor de 1200 lts (Jardín).
- El presupuesto estimado será de 5 493, 356.92.

VII. RECOMENDACIONES

- Cumplir al pie de la letra la construcción de dichos sistemas de acuerdo al expediente técnico y tener una buena supervisión para así hacer cumplir lo indicado en dicho expediente.
- Realizar las capacitaciones correspondientes antes, durante y después de la construcción del referido sistema de agua y saneamiento, se recomienda que se dé a todos los usuarios la capacitación sanitaria y de mantenimiento en lo cual estos sistemas no colapsen y dar un adecuado uso al agua, que sepan que es para consumo humano y no de consumo agricultor ni ganadero.
- Recomendar a la Municipalidad Distrital de Sorochuco, a dar las facilidades correspondientes a los ejecutores de esta obra, para así tener una buena ejecución.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrés, (2014) "Modelo De Red De Saneamiento Básico En Zonas Rurales".

Bach. Malca & Urbina P. (2017). "Propuesta Técnica Del Sistema De Agua De Agua Potable Y Desagüe"; Presentado Para Optar El Título Profesional De Ingeniero Civil En La Universidad Nacional De Ingeniería De La Ciudad De La Unión - Huánuco. Denominada Abastecimiento, Diseño Y Construcción De Sistema De Agua Potable Modernizando El Aprendizaje Y Enseñanza En La Asignatura De Ingeniería Sanitaria I

Castro Sánchez Rider, (2019) en su tesis "Gestión del Programa Nacional de Saneamiento Rural y su influencia en la calidad de vida de las comunidades del distrito de Pinto Recodo 2016", tesis para obtener el grado académico de: maestro en gestión pública.


Cornejo Alva Wilfredo David, (2017) en su tesis titulada "Análisis de la Intervención Social para la Mejora de las Prácticas en el uso del Agua Potable y Alcantarillado de la Población Beneficiaria del Proyecto de Rehabilitación de Redes de Agua Potable y Alcantarillado lote 3 de Sedapal, Comas, Lima" Tesis para optar el Grado Académico de Magister en Gerencia Social con Mención en Gerencia de Programas y Proyectos de Desarrollo.

Díaz T. & Meza H, (2017) En la Tesis titulada "Sostenibilidad del Servicio del Agua Potable y Saneamiento de la Comunidad de Union Minas, Distrito de Tambo La Mar – Ayacucho - 2016".

Miguel, (2012) En Su Tesis "Diseño De Abastecimiento De Agua Potable para mejorar Su calidad de vida y creación de unidades básicas sanitarias empleando Biodigestores, en el AA.HH. Huaca Blanca Baja, Distrito de Pacanga, Provincia De Chepen - La Libertad". (Tesis para obtener el título de ingeniero civil). Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, y Alcantarillado de La habilitación urbana de los lagos Sub Lote B 5c – Alto Salaverry – Distrito De Salaverry – Provincia De Trujillo- La Libertad".

IX. ANEXOS.

ESTUDIO DE SUELOS

 **Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.**
Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución N° 014751 - 2005 / OSD - INDECOPI
M. Sc. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C.I.P. 26682. Reg. de Consultor N° C2755

PROYECTO

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DE LOS CASERIOS DE AGUA BLANCA Y MUYOC, DISTRITO DE SOROCHUCO - CELENDIN CAJAMARCA - CAJAMARCA"


UBICACIÓN

CASERIO	: AGUA BLANCA
DISTRITO	: SOROCHUCO
PROVINCIA	: CELENDÍN
REGIÓN	: CAJAMARCA

SOLICITANTE

ROSMERY ERIKA CALLE CARDENAS.

CAJAMARCA, NOVIEMBRE DEL 2020.


Dr. Wilfredo R. Fernández Muñoz
INGENIERO CIVIL
CIP 26682



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución N° 03 6751 - 2005, 2050 - INDECOPI
M. S. WILFREDO A. FERNÁNDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C.P. 26682, Reg. de Consultor N° C2755

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (AASHTO T-27 ASTM D 422)

MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DE LOS CASERIOS DE AGUA BLANCA Y MUJOC, DISTRITO DE SOROCHUCO - CELENDIN CAJAMARCA - CAJAMARCA									
UBICACIÓN : CASERIO AGUA BLANCA, DIST.SOROCHUCO , PROVINCIA CELENDIN, DPTO. CAJAMARCA									
CALICATA : N° 1 - M - 1 PROFUNDIDAD EN (m): 1,50									
SOLICITANTE : ROSMERY ERIKA CALLE CARDENAS									
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2020					LINEA DE CONDUCCION				
ANALISIS FRACCION GRUESA					MUESTRA TOTAL				
TAMIZ	ASISTERA	P.PEST	RET. PARCIAL (%)	RET. ACUMUL. (%)	% QUES PARA	TEMPERATURA DE BORDO	AMBIENTE	W P	U P
3"	78,20	0,00	0,00	0,00	100,00				
2 1/2"	83,50	0,00	0,00	0,00	100,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		7188,30	
2"	50,80	130,80	2,83	2,83	97,17	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA + N° 4 (gr)		1885,70	
1 1/2"	38,10	300,80	4,37	7,00	93,00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA + N° 4 (gr)		852,80	
1"	35,40	800,80	13,12	20,12	79,88	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA + N° 4 (gr)		1879,70	
3/4"	18,00	870,80	12,88	33,00	67,00	PESO TOTAL MUESTRA SECA + N° 4 (gr)		2184,30	
1/2"	12,70	1000,00	14,58	47,58	52,42	PESO TOTAL MUESTRA SECA + N° 4 (gr)		874,00	
3/8"	8,50	490,80	7,14	54,72	45,28	PESO TOTAL MUESTRA SECA + N° 4 (gr)			
1/4"	6,30	880,30	12,37	67,09	32,91	PESO TOTAL MUESTRA SECA + N° 4 (gr)			
N° 4	4,75	800,70	8,74	75,83	24,17	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)			
TOTAL	W Q =	2184,30							
ANALISIS FRACCION FINA					RESULTADOS DE ENSAYOS				
CORRECCION MUESTRA CUARTEADA : 0,34871					CONTENIDO DE HUMEDAD A.S.T.M. D 2218		LIMITE DE CONSISTENCIA A.S.T.M. D 4218		
PESO ENSAYO PORCION SECA :					20,50		DATOS DE LA MUESTRA		
N 10	2,00	80,00	3,94	79,50	20,50	TARA N°	1	LIMITE LIQUIDO :	20,48%
N 20	0,85	90,00	2,47	81,98	18,02	PESO HUMEDO + TARA (g)	2105,00	LIMITE PLASTICO :	NP
N 30	0,60	23,00	1,12	83,10	16,90	PESO SECO + TARA (g)	1982,00	INDICE PLASTICO :	NP
N 40	0,43	24,00	1,17	84,27	15,73	PESO TARA (g)	284,00		
N 60	0,25	74,00	3,82	87,89	12,11	PESO DEL AGUA (g)	123,00		
N 100	0,15	62,00	3,02	90,92	9,08	PESO SECO (g)	1728,00		
N 200	0,08	88,00	4,15	95,07	4,93				
CASO/LTA	---	---	---	---	---	C. HUMEDAD (%)	7,12	CLASIFICACION A.S.T.M. D 4218	GP
TOTAL									A-4 (65)





Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución N° 014711 - 2005 / OIG - INDI/COPI
M. Sc. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C17-26687 Reg. de Consultor N° C2355.

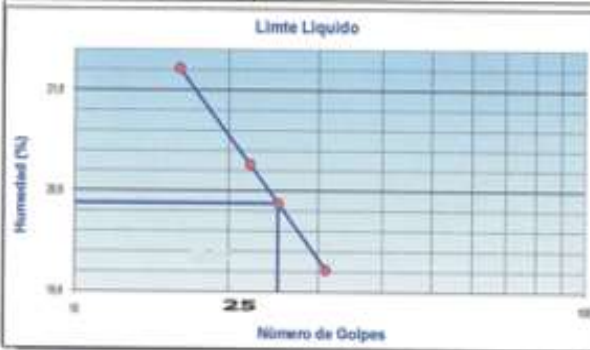
LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D423 - ASTM D424)

PROYECTO	: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DE LOS CASERIOS DE AGUA BLANCA Y MUYOC, DISTRITO DE SOROCHUCO - CELENDIN CAJAMARCA - CAJAMARCA
UBICACIÓN	: CASERIO AGUA BLANCA, DIST.SOROCHUCO , PROVINCIA CELENDIN, DPTO. CAJAMARCA
CALICATA	: N° 1 - M - 1 PROFUNDIDAD EN (m): 1,50
FECHA	: NOVIEMBRE DEL 2020

LIMITE LIQUIDO ASTM D-423			
	13	14	15
N° DE GOLPES	31	22	16
TARA-SUELO HUMEDO	26,53	32,49	28,74
TARA-SUELO SECO	24,52	29,84	26,17
PESO DEL AGUA	2,01	2,65	2,57
PESO DE LA TARA	14,38	17,14	14,39
PESO DEL SUELO SECO	10,14	12,70	11,78
HUMEDAD (%)	19,82	20,87	21,82

LIMITE PLASTICO ASTM D-424			
TARA-SUELO HUMEDO			
TARA-SUELO SECO			
PESO DEL AGUA			
PESO DE LA TARA			
PESO DEL SUELO SECO			
HUMEDAD (%)			
HUMEDAD PROMEDIO (%)			

NO PLASTICO



Límites de Consistencia	
Límite Líquido	20,48
Límite Plástico	NP
Índice Plástico	NP

Dr. Wilfredo R. Fernández Muñoz
INGENIERO CIVIL
CUP 20682



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución N° 034751 - 2005/2010 - INDECOPI
M. Sc. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUYOC
Ing. Civil C.I.P. 20482, Reg. de Consultor N° C2755

REGISTRO DE EXCAVACION: CALICATA DE PLATAFORMA

PROYECTO	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DE LOS CASERIOS DE AGUA BLANCA Y MUYOC, DISTRITO DE SOROCHUCO - CELENDIN CAJAMARCA - CAJAMARCA
UBICACION	CASERIO AGUA BLANCA, DIST.SOROCHUCO , PROVINCIA CELENDIN, DPTO. CAJAMARCA
CALICATA	N° 1 - M - 1 - PROF. (m): 1,50

UBICACION	CALICATA			CLASIF.		CONSTANTES FISICAS			% Pasa Malla N° 200	
	PERFORACION N AL TIPO CILIN. ABIERTO	MUESTRA	DESCRIPCION	SIMBOLOGIA	ASBITO	SUCS	L.L.	L.P		IP
	0,20									
	0,40									
	0,60									
	0,80									
	1,00	M-1	Está formado por gravas mal graduadas, mezclas de grava, arena de color blanquecino claro, estos suelos son permeables a muy permeable, con resistencia alta a media a la tubificación, y a la cortante alta, de baja compresibilidad siempre y cuando hayan sido colocados y compactados adecuadamente, no susceptible al agrietamiento, no susceptibles a la licuación cuando estan bien compactados, manejabilidad muy buena.		A-1-b(0)	GP	20,48	NP	NP	4,93
	1,20									
	1,40									
	1,50									

Dr. Wilfredo R. Fernández Muyoc
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 20482



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución N° 014731 - 2005 / CDD - INDECOPI
M. Sc. WILFRIDO R. FERNÁNDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C.I.P. 25682, Reg. de Consultor N° C2751

PROYECTO

MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DE LOS CASERIOS DE AGUA BLANCA Y MUYOC, DISTRITO DE SOROCHUCO - CELENDIN CAJAMARCA - CAJAMARCA

UBICACIÓN

CASERIO	: MUYOC
DISTRITO	: SOROCHUCO
PROVINCIA	: CELENDÍN
REGIÓN	: CAJAMARCA

SOLICITANTE

ROSMERY ERIKA CALLE CARDENAS

NOVIEMBRE DEL 2020


Dr. Wilfredo R. Fernández Muñoz
INGENIERO CIVIL
CIP 25682



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución N° 014751 - 2005/JGO - INDECOPH
M.Sc. WILFREDO R. FERNANDEZ - MUÑOZ
Ing. Civil C.I.P. 26662, Reg. de Consultor N° C2755.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (AASHTO T-27 ASTM D 422)

PROYECTO : MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DE LOS CASERIOS DE AGUA BLANCA Y MUJOC, DISTRITO DE SOROCHUCO - CELENDIN CAJAMARCA - CAJAMARCA									
UBICACIÓN : CASERIO MUJOC, DIST.SOROCHUCO , PROVINCIA CELENDIN, DPTO. CAJAMARCA									
CALICATA : N° 1 - M - 1 PROFUNDIDAD EN (m): 1,50									
SOLICITANTE: ROSMERY ERIKA CALLE CARDENAS									
FECHA : NOVIEMBRE DEL 2020					LINEA DE CONDUCCION				
ANALISIS FRACCION GRUESA					MUESTRA TOTAL				
TAMIZ	ABERTURA (mm)	P.PEST. PARCIAL	RET. PARCIAL (%)	RET. ACUMUL. (%)	% QUE PASA PARA	TEMPERATURA DE MUESTRA	AMBIENTE	NP-C	TIP-C
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00				
2 1/2"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		7188.30	
2"	50.80	150.80	2.83	2.83	97.17	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA + N° 4 (gr)		1986.70	
1 1/2"	38.10	300.80	4.37	7.20	95.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA + N° 4 (gr)		3323.60	
1"	25.40	600.80	12.10	20.10	79.90	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA + N° 4 (gr)		1676.70	
3/4"	18.00	870.80	12.86	32.77	67.23	PESO TOTAL MUESTRA SECA + N° 4 (gr)		5194.30	
1/2"	12.50	1000.00	14.55	47.32	52.68	PESO TOTAL MUESTRA SECA + N° 4 (gr)		9074.00	
3/8"	9.52	490.80	7.14	54.46	45.54	PESO TOTAL MUESTRA SECA + N° 4 (gr)			
1/4"	4.75	850.30	12.37	66.83	33.17	PESO TOTAL MUESTRA SECA + N° 4 (gr)			
N°4	4.75	600.70	8.74	75.58	24.42	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)			
TOTAL	99.00	6194.30							
ANALISIS FRACCION FINA					RESULTADOS DE ENSAYOS				
CORRECCION MUESTRA CUARTEADA : 0.04671					CONTENIDO DE HUMEDAD A.S.T.M. D 2274		LIMITE DE CONSISTENCIA A.S.T.M. D 4214		
PESO ENFRIO PORCION SECA : 990.30					DATOS DE LA MUESTRA				
N 10	2.00	60.80	3.94	79.50	20.50	TASA N°	1	LIMITE LIQUIDO :	20.46%
N 20	0.85	50.00	2.47	81.98	18.02	PESO HUMEDO + TARA (g)	2108.00	LIMITE PLASTICO :	NP
N 30	0.60	23.00	1.12	83.10	16.90	PESO SECO + TARA (g)	1982.00	INDICE PLASTICO :	NP
N 40	0.43	24.00	1.17	84.27	15.73	PESO TARA (g)	254.00		
N 60	0.25	74.00	3.82	87.89	12.11	PESO DEL AGUA (g)	123.00		
N 100	0.15	62.00	3.03	90.92	9.08	PESO SECO (g)	1738.00		
N 200	0.08	85.00	4.15	95.07	4.93				
CAJICATA	..	..	..	..	..	C. HUMEDAD (%)	7.12	CLASIFICACION A.S.T.M. - AASHTO	GP A-14(6)
TOTAL									





Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución N° 0514751 - 2005 / DFO - INDECOPI
M. Sc. WILFREDO H. FERNÁNDEZ SUYUCO
Ing. Civil C.I.P. 25682 Reg. de Consultor N° C2753.

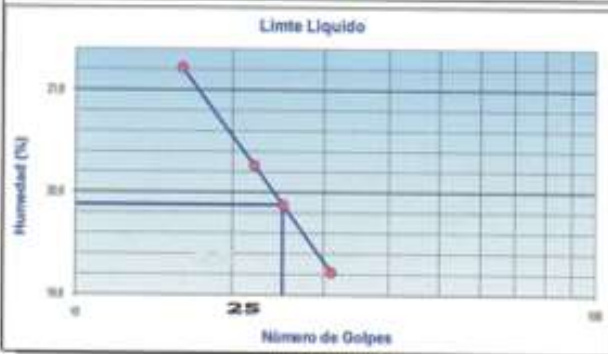
LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D423 - ASTM D424)

PROYECTO	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DE LOS CASERIOS DE AGUA BLANCA Y MUYOC, DISTRITO DE SOROCHUCO - CELENDIN CAJAMARCA - CAJAMARCA
UBICACIÓN	CASERIO MUYOC, DIST.SOROCHUCO , PROVINCIA CELENDIN, DPTO. CAJAMARCA
CALICATA	N° 1 - M - 1 PROFUNDIDAD EN (m): 1,50
FECHA	MAYO DEL 2016

NOVIEMBRE DEL 2010		LÍMITE LÍQUIDO ASTM D-423		
	13	14	15	
N° DE GOLPES	31	22	16	
TARA-SUELO HUMEDO	26,53	32,49	28,74	
TARA-SUELO SECO	24,52	29,84	26,17	
PESO DEL AGUA	2,01	2,65	2,57	
PESO DE LA TARA	14,38	17,14	14,39	
PESO DEL SUELO SECO	10,14	12,70	11,78	
HUMEDAD (%)	19,82	20,87	21,82	

LÍMITE PLÁSTICO ASTM D-424			
TARA-SUELO HUMEDO			
TARA-SUELO SECO			
PESO DEL AGUA			
PESO DE LA TARA			
PESO DEL SUELO SECO			
HUMEDAD (%)			
HUMEDAD PROMEDIO (%)			

NO PLÁSTICO



Límites de Consistencia	
Límite Líquido	20,48
Límite Plástico	NP
Índice Plástico	NP

Dr. Wilfredo H. Fernández Suyuco
 INGENIERO CIVIL
 CIP 25682



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución N° 014731 - 2005 / DSD - INDI COM
M. Sc. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C.I.P. 26682 Reg. de Consultor N° C2755.

REGISTRO DE EXCAVACION: CALICATA DE PLATAFORMA

PROYECTO : MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DE LOS CASERIOS DE AGUA BLANCA Y MUYOC, DISTRITO DE SOROCHUCO - CELENDIN CAJAMARCA - CAJAMARCA

UBICACIÓN : CASERIO MUYOC, DIST.SOROCHUCO , PROVINCIA CELENDIN, DPTO. CAJAMARCA

CALICATA : N° 1 - M - 1 - PROF. (m): 1,50

UBICACIÓN	CALICATA		SIMBOLOGIA	CLASIF.		CONSTANTES FISICAS			% Pasa Malla N° 200
	PERFORACION NAL TIPO CUELLO ABERTO	MUESTRA		DESCRIPCION	ASHTO	SUCS	LL	LP		IP
0,20									
0,40									
0,50									
0,60									
0,70		M-1	Está formado por gravas mal graduadas, mezclas de grava, arena de color blanquecino claro, estos suelos son permeables a muy permeable, con resistencia alta a media a la tubificación, y a la cortante alta, de baja comprensibilidad siempre y cuando hayan sido colocados y compactados adecuadamente, no susceptible al agrietamiento, no susceptibles a la licuación cuando están bien compactados, manejabilidad muy buena.	A-1-b(0)	GP	30,48	NP	NP	4,93
0,80									
0,90									
1,00									
1,20									
1,30									
1,50			MUESTRA EXTRAIDA						

Dr. Wilfredo R. Fernández Muñoz
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 26682



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución N° 014751 - 2005 AOSP - INDECOPI
M. Sc. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C.I.P. 26682. Reg. de Consultor N° C2795

PROYECTO

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DE LOS CASERIOS DE AGUA BLANCA Y MUYOC, DISTRITO DE SOROCHUCO - CELENDIN CAJAMARCA - CAJAMARCA"

UBICACIÓN

CASERIO	: AGUA BLANCA
DISTRITO	: SOROCHUCO
PROVINCIA	: CELENDÍN
REGIÓN	: CAJAMARCA

SOLICITANTE

ROSMERY ERIKA CALLE CARDENAS

CAJAMARCA, NOVIEMBRE DEL 2020


Dr. Wilfredo R. Fernández Muñoz
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 26682



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución N° 034753 - 2005 / OSD - INDECOPI
 Sr. Sr. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUÑOZ
 Ing. Civil C.I.F. 25682, Reg. de Consultor N° C2755.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (AASHTO T-27 ASTM D 422)

PROYECTO	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DE LOS CASERIOS DE AGUA BLANCA Y MUYOC, DISTRITO DE SOROCHUCO - CELENDIN CAJAMARCA - CAJAMARCA		
UBICACION	CASERIO AGUA BLANCA, DIST.SOROCHUCO , PROVINCIA CELENDIN, DPTO. CAJAMARCA		
CALICATA	N° 1 - M - 1	PROFUNDIDAD EN (m):	1,50
SOLICITANTE:	ROSMERY ERIKA CALLE CARDENAS		
FECHA	NOVIEMBRE DEL 2020	LINEA DE DISTRIBUCION	

ANALISIS FRACCION GRUESA					MUESTRA TOTAL				
TAMIZO	ABERTURA (mm)	P. RET. PARCIAL	RET. PARCIAL (%)	RET. ACUMUL. (%)	% QDS PASA	SIGNATURA DE SECADO	AMBIENTE	80° C	110° C
75"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00				
2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00				
2"	50.80	200.00	2.28	2.28	97.72				
1 1/2"	38.10	690.30	7.40	9.68	90.32				
1"	25.40	885.00	7.82	17.50	82.48				
3/4"	19.05	874.00	11.13	28.63	71.37				
1/2"	12.70	854.00	8.78	37.41	62.59				
3/8"	9.52	500.00	8.41	45.82	54.18				
1/4"	6.35	608.00	8.86	54.68	45.32				
Nº4	4.75	700.00	8.00	62.68	37.32				
TOTAL	W.G. =	8293.10							

ANALISIS FRACCION FINA					RESULTADOS DE ENSAYOS					
CORRECCION MUESTRA CUARTEADA					CONTENIDO DE HUMEDAD					
PESO ENSAYO PORCION SECA					A.S.T.M. D 2016					
					LIMITE DE CONSISTENCIA					
					A.S.T.M. D 4218					
N 10	2.00	50.80	4.07	69.85	36.15	DATOS DE LA MUESTRA TARA Nº 1 PESO HUMEDO + TARA 1742.00 PESO SECO + TARA 1055.00 PESO TARA (g) 121.00 PESO DEL AGUA (g) 67.00 PESO SECO (g) 1534.00 C. HUMEDAD (%) 8.87 CLASIFICACION AASHTO GC 4-2-6(5)				
N 20	0.85	70.40	5.86	89.51	30.49				LIMITE LIQUIDO :	34.0%
N 30	0.60	58.90	4.90	74.51	25.49				LIMITE PLASTICO :	21.7%
N 40	0.43	30.50	2.46	78.46	21.54				INDICE PLASTICO :	12.6%
N 60	0.25	26.00	2.08	79.85	20.15					
N 100	0.15	25.00	2.01	80.87	19.13					
N 200	0.08	34.00	2.72	83.30	16.70					
CAZOLETA TOTAL	-	-	-	-	-					



NOTA: LAS MUESTRAS FUERON ALCANZADAS POR EL INTERESADO

Dr. Wilfredo R. Fernández Muñoz
 INGENIERO CIVIL
 CIP 26082



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos

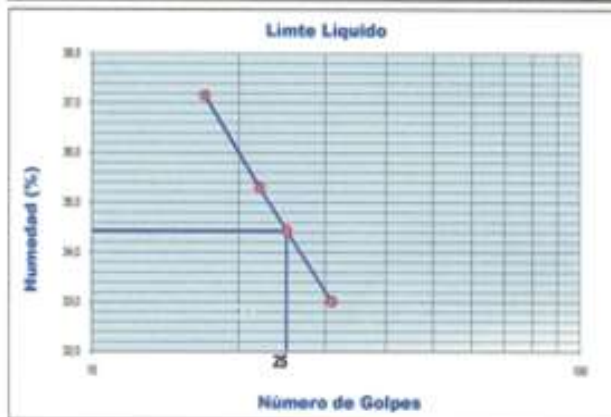
Resolución N° 014751 - 2005 / 010 - INDECOPI
M. Sc. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C.P. 20482. Reg. de Consultor N° C2753

LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D423 - ASTM D424)

PROYECTO	: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DE LOS CASERIOS DE AGUA BLANCA Y MUYOC, DISTRITO DE SOROCHUCO - CELENDIN CAJAMARCA - CAJAMARCA	
UBICACIÓN	: CASERIO AGUA BLANCA, DIST.SOROCHUCO , PROVINCIA CELENDIN, DPTO. CAJAMARCA	
CALICATA	: N° 1 - M - 1 PROFUNDIDAD EN (m): 1,50	
FECHA	: NOVIEMBRE DEL 2020	LINEA DE DISTRIBUCIÓN

LIMITE LIQUIDO ASTM D-423				
TARA N°	A	B	C	
N° DE GOLPES	17	22	31	
TARA+BUELO HUMEDO	52,13	48,95	55,59	
TARA+BUELO SECO	43,82	41,38	46,27	
PESO DEL AGUA	8,31	7,58	9,32	
PESO DE LA TARA	21,46	19,91	18,04	
PESO DEL BUELO SECO	22,36	21,47	28,23	
HUMEDAD (%)	37,16	35,31	33,01	

LIMITE PLASTICO ASTM D-424				
TARA N°	2	5		
TARA+BUELO HUMEDO	23,10	23,86		
TARA+BUELO SECO	21,86	22,71		
PESO DEL AGUA	1,24	1,15		
PESO DE LA TARA	16,15	17,45		
PESO DEL BUELO SECO	5,71	5,26		
HUMEDAD (%)	21,72	21,86		
HUMEDAD PROMEDIO (%)	21,79			



Límites de Consistencia	
Límite Líquido	34,43
Límite Plástico	21,79
Índice Plástico	12,64

Observaciones	

[Signature]
D. Wilfredo R. Fernández Muñoz
INGENIERO CIVIL



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución N° 014751 - 2005 / OSO - INEDOP
 M. Sc. WILFREDO X. FERNÁNDEZ MUÑOZ
 Ing. Civil C.I.P. 26682, Reg. de Consultor N° C2755.

REGISTRO DE EXCAVACION: CALICATA DE PLATAFORMA

PROYECTO	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DE LOS CASERIOS DE AGUA BLANCA Y MUJOC, DISTRITO DE SOROCHUCO - CELENDIN CAJAMARCA - CAJAMARCA
UBICACION	CASERIO AGUA BLANCA, DIST.SOROCHUCO , PROVINCIA CELENDIN, DPTO. CAJAMARCA
CALICATA	N° 1 - M - 1 - PROF. (m): 1,50

UBICACION	CALICATA			SIMBOLOGIA	CLASIF.		CONSTANTES FISICAS			% Pasa Malla N° 200
	PERFORACION AL TIPO CULO ABIERTO	MUESTRA	DESCRIPCION		AASHTO	SUCS	L.L.	L.P.	IP	
PROFUNDIDAD (m)	0,20	M-1	Está formado por suelo gravoso bien graduado con arena, de color plomizo, con presencia de partículas subredondeadas en buen porcentaje, estos suelos son permeables a muy permeables, con resistencia alta, mas del 60% del material es grave densa con base en la comprensibilidad, susceptible al agrietamiento, manejabilidad muy buena		A-2-6(0)	GC	34,43	21,79	12,64	16,7
	0,40									
	0,60									
	0,80									
	1,00									
	1,20									
	1,40									
	1,50									
	1,50									
	1,50									

Dr. Wilfredo X. Fernández Muñoz
 INGENIERO CIVIL
 CIP 26682



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución N° 024751 - 2005 J050 - INDI/CDP
M. S. WILFREDO A. FERNÁNDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C.I.R. 25662, Reg. de Consultor N° C2755.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (AASHTO T-27 ASTM D 422)

PROYECTO	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DE LOS CASERIOS DE AGUA BLANCA Y MUJOC, DISTRITO DE SOROCHUCO - CELENDIN CAJAMARCA - CAJAMARCA		
UBICACIÓN	CASERIO AGUA BLANCA, DIST.SOROCHUCO , PROVINCIA CELENDIN, DPTO. CAJAMARCA		
CALICATA	N°2 - M - 1	PROFUNDIDAD EN (m):	1,90
SOLICITANTE:	ROSMERY ERIKA CALLE CARDENAS		
FECHA	NOVIEMBRE DEL 2020	LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN	

ANALISIS FRACCION GRUESA						MUESTRA TOTAL			
TAMIZO N°	TAMIZO ABERTURA (mm)	P. RET. PARCIAL (%)	RET. ACUMUL. (%)	% QDS PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	NP I	11P I	
2"	76.20	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (g)		7198.30		
2 1/2"	63.50	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA + N° 4 (g)		1860.70		
2"	50.80	180.00	2.83	97.17	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA + N° 4 (g)		943.60		
1 1/2"	38.10	300.00	4.27	95.73	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA + N° 4 (g)		1679.70		
1"	25.40	600.00	13.10	86.90	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA + N° 4 (g)		1154.30		
3/4"	19.05	870.00	12.88	87.12	PESO TOTAL MUESTRA SECA + N° 4 (g)		974.00		
1/2"	12.75	1000.00	14.50	85.50	PESO TOTAL MUESTRA SECA + N° 4 (g)		974.00		
3/8"	9.52	490.00	7.14	92.86	PESO TOTAL MUESTRA SECA + N° 4 (g)		974.00		
1/4"	6.35	800.00	12.37	87.63	PESO TOTAL MUESTRA SECA + N° 4 (g)		974.00		
N°4	4.75	600.70	8.74	91.26	PESO TOTAL MUESTRA SECA + N° 4 (g)		974.00		
TOTAL	W G =	6194.30			PESO TOTAL MUESTRA SECA (g)		974.00		
ANALISIS FRACCION FINA						RESULTADOS DE ENSAYOS			
CORRECCION MUESTRA CUARTEADA :						CONTENIDO DE HUMEDAD A.S.T.M. D 2216		LÍMITES DE CONSISTENCIA A.S.T.M. D 4218	
PESO EN VASO PORCION SECA :						A.S.T.M. D 2216		A.S.T.M. D 4218	
N 10	2.00	80.00	3.94	79.50	DATOS DE LA MUESTRA		LÍMITE LÍQUIDO : 26.4%		
N 20	0.85	50.00	2.47	81.98	TARA N°	1	LÍMITE PLÁSTICO : NP		
N 30	0.60	23.00	1.12	83.10	PESO HUMEDO + TARA (g)	2105.00	ÍNDICE PLÁSTICO : NP		
N 40	0.43	24.00	1.17	84.27	PESO SECO + TARA (g)	1980.00	CLASIFICACION AASHTO : GP		
N 60	0.25	74.00	3.82	87.89	PESO TARA (g)	254.00	A-1-A(2)		
N 100	0.15	82.00	3.00	90.30	PESO DEL AGUA (g)	125.00			
N 200	0.08	86.00	4.15	95.85	PESO SECO (g)	1738.00			
CAJOLETA	--	--	--	--	C. HUMEDAD (%)		7.13		
TOTAL									





Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución N° 014751 - 2015 / OSO - INDECOPI
M. Sc. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C.P. 20682, Reg. de Consultor N° C2755.

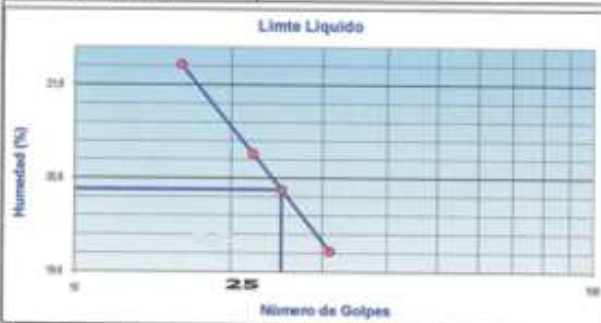
LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D423 - ASTM D424)

PROYECTO	: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DE LOS CASERIOS DE AGUA BLANCA Y MUYOC, DISTRITO DE SOROCHUCO - CELENDIN CAJAMARCA - CAJAMARCA
UBICACIÓN	: CASERIO AGUA BLANCA, DIST.SOROCHUCO , PROVINCIA CELENDÍN, DPTO. CAJAMARCA
CALICATA	: N°2- M - 1 PROFUNDIDAD EN (m): 1,50
FECHA	: NOVIEMBRE DEL 2020

LIMITE LIQUIDO ASTM D-423			
	13	14	15
N° DE GOLPES	31	22	16
TARA+SUOLO HUMEDO	26,53	32,49	28,74
TARA+SUOLO SECO	24,52	29,54	26,17
PESO DEL AGUA	2,01	2,65	2,57
PESO DE LA TARA	14,38	17,14	14,39
PESO DEL SUOLO SECO	10,14	12,70	11,78
HUMEDAD (%)	19,82	20,87	21,82

LIMITE PLASTICO ASTM D-424			
TARA+SUOLO HUMEDO			
TARA+SUOLO SECO			
PESO DEL AGUA			
PESO DE LA TARA			
PESO DEL SUOLO SECO			
HUMEDAD (%)			
HUMEDAD PROMEDIO (%)			

NO PLASTICO



Límites de Consistencia	
Límite Líquido	20,46
Límite Plástico	NP
Índice Plástico	NP

Dr. Wilfredo R. Fernández Muñoz
INGENIERO CIVIL
C.P. 20682



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución N° 034731 - 2005 JORID - INDECOPI
M. Sc. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MENDOZA
Ing. Civil C.I.P. 20482, Reg. de Consultor N° C2755

REGISTRO DE EXCAVACION: CALICATA DE PLATAFORMA

PROYECTO	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DE LOS CASERIOS DE AGUA BLANCA Y MUYOC, DISTRITO DE SOROCHUCO - CELENDIN CAJAMARCA - CAJAMARCA
UBICACION	CASERIO AGUA BLANCA, DIST.SOROCHUCO , PROVINCIA CELENDIN, DPTO. CAJAMARCA
CALICATA	N° 2 - M - 1 - PROF. (m): 1,50

UBICACION	CALICATA			CLASIF.		CONSTANTES FISICAS			% Pass Malla N° 200	
	PERFORACION N AL TIPO DELO ABERTO	MUESTRA	DESCRIPCION	SIMBOLOGIA	AASHTO	SUCS	L.L.	LP		IP
	0.25	M-1	<p>Está formado por gravas mal graduadas, mezclas de grava, arena de color blanquecino claro, estos suelos son permeables a muy permeable, con resistencia alta a media a la tubificación, y a la cortante alta, de baja compresibilidad siempre y cuando hayan sido colocados y compactados adecuadamente, no susceptible al agrietamiento, no susceptibles a la licuación cuando están bien compactados, manejabilidad muy buena.</p>		A-1-b(0)	GF	20.48	NP	NP	4.93
	0.40									
	0.50									
	0.60									
	0.70									
	0.80									
	0.90									
	1.00									
	1.20									
	1.30									
	1.50									

Dr. Wilfredo R. Fernández Mendoza
INGENIERO CIVIL
CIP 20482



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución Nº 054751 - 2005/2010 - INDECOP
M. SC. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUÑOZ
Ing. CIVIL C.U.P. 26682, Reg. de Consultor N° 27255

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (AASHTO T-27 ASTM D 422)

PROYECTO : MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DE LOS CASERIOS DE AGUA BLANCA Y MUJOC, DISTRITO DE SOROCHUCO - CELENDIN CAJAMARCA - CAJAMARCA

UBICACIÓN : CASERIO AGUA BLANCA, DIST.SOROCHUCO , PROVINCIA CELENDIN, DFTO. CAJAMARCA

CALICATA : N°3- M - 1 **PROFUNDIDAD EN (m)**: 1.50

SOLICITANTE: ROSMERY ERIKA CALLE CARDENAS

FECHA NOVIEMBRE DEL 2020 **LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN**

ANÁLISIS FRACCIÓN GRUESA						MUESTRA TOTAL			
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PES. PARCIAL	PES. PARCIAL (%)	PES. RETENIDA (%)	% QTE PASA	TEMPERATURA DE BODEGA	AMBIENTE	90° C	110° C
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00				
3 1/2"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00				
2"	50.80	180.30	2.06	2.06	97.94	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (g)		6198.50	
1 1/2"	38.10	695.30	7.45	0.45	90.51	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA + # 4 (g)		4776.30	
1"	25.40	907.00	10.28	18.77	80.23	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA + # 4 (g)		4404.30	
3/4"	18.75	974.80	11.13	30.90	68.12	PESO TOTAL MUESTRA SECA + # 4 (g)		4946.40	
1/2"	12.50	894.30	9.76	40.66	59.36	PESO TOTAL MUESTRA SECA + # 4 (g)		4413.60	
3/8"	9.50	256.30	2.82	43.58	56.42	PESO TOTAL MUESTRA SECA + # 4 (g)		4113.60	
1/4"	6.30	245.00	2.80	46.27	53.63	PESO TOTAL MUESTRA SECA + # 4 (g)		4113.60	
# 4	4.75	354.00	4.04	50.42	49.58	PESO TOTAL MUESTRA SECA (g)		6704.00	
TOTAL		4413.60							

ANÁLISIS FRACCIÓN FINA					RESULTADOS DE ENSAYOS				
W 10	2.00	45.00	4.46	54.88	45.12	CONTENIDO DE HUMEDAD A.S.T.M. 9 2218	LÍMITES DE CONSISTENCIA A.S.T.M. 9 4116		
W 20	0.85	48.00	4.75	55.64	40.36				
W 30	0.60	48.00	4.88	64.50	35.50	DATOS DE LA MUESTRA			
W 40	0.425	31.00	3.58	66.58	33.42			TARA Nº	5
W 60	0.25	25.00	2.78	69.18	30.82			PESO HUMEDO + TARA	1842.00
W 100	0.15	25.00	2.48	71.84	28.16			PESO SECO + TARA	1489.00
W 200	0.075	34.00	3.37	75.01	24.99			PESO TARA (g)	121.00
CAVOLETA TOTAL								PESO DEL AGUA (g)	187.00
						PESO SECO (g)	1554.00		
						C. HUMEDAD (%)	12.18	CLASIFICACION AASHTO	GC
									A-2-6(1)



NOTA: LAS MUESTRAS FUERON ALCANZADAS POR EL INTERESADO

Dr. Wilfredo R. Fernández Muñoz
INGENIERO CIVIL
P. U. C. 26682



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

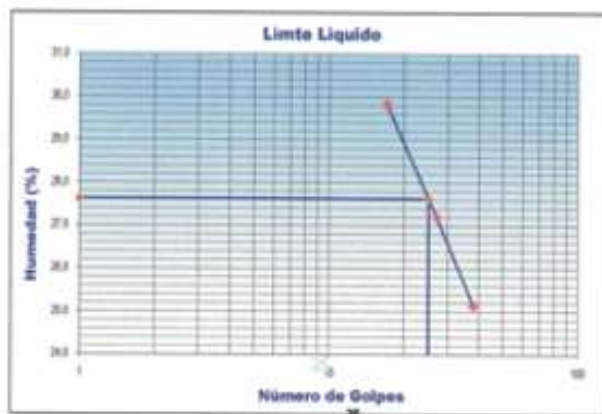
Resolución N° 034752 - 2005 / OSO - INDECOPI
M. Sc. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C.I.T. 20682, Reg. de Consultor N° 12726

LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D423 - ASTM D424)

PROYECTO	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DE LOS CASERIOS DE AGUA BLANCA Y MUYOC, DISTRITO DE SOROCHUCO - CELENDIN CAJAMARCA - CAJAMARCA	
UBICACIÓN	: CASERIO AGUA BLANCA, DIST.SOROCHUCO , PROVINCIA CELENDIN, DPTO. CAJAMARCA	
CALICATA	: N°3 - M - 1 PROFUNDIDAD EN (m): 1,50	
FECHA	: NOVIEMBRE DEL 2020	LINEA DE DISTRIBUCIÓN

LIMITE LIQUIDO ASTM D-423				
TARA N°	I	2	3	
N° DE GOLPES	17	27	38	
TARA+SUELO HUMEDO	67,16	79,28	60,49	
TARA+SUELO SECO	56,33	67,04	52,18	
PESO DEL AGUA	10,83	12,24	8,31	
PESO DE LA TARA	20,03	22,03	19,14	
PESO DEL SUELO SECO	36,30	45,01	33,04	
HUMEDAD (%)	29,83	27,19	25,15	

LIMITE PLASTICO ASTM D-424				
TARA N°	I	II		
TARA+SUELO HUMEDO	32,19	32,02		
TARA+SUELO SECO	30,12	30,01		
PESO DEL AGUA	2,07	2,01		
PESO DE LA TARA	17,54	17,72		
PESO DEL SUELO SECO	12,58	12,29		
HUMEDAD (%)	16,45	16,35		
HUMEDAD PROMEDIO (%)	16,40			



Límites de Consistencia	
Límite Líquido	27,63
Límite Plástico	16,40
Índice Plástico	11,22

Observaciones	

Wilfredo R. Fernández Muñoz
Dr. Wilfredo R. Fernández Muñoz
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 20682



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución Nº 024711 - 2005 / ORD - INDECOPI
M.Sc. WILFRIDO R. FERNÁNDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C.I.P. 26682, Reg. de Consultor Nº 02755

REGISTRO DE EXCAVACION: CALICATA DE PLATAFORMA

PROYECTO	: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DE LOS CASERIOS DE AGUA BLANCA Y MUYOC, DISTRITO DE SOROCHUCO - CELENDIN CAJAMARCA - CAJAMARCA
UBICACION	: CASERIO AGUA BLANCA, DIST.SOROCHUCO , PROVINCIA CELENDIN, DPTO. CAJAMARCA
CALICATA	: N° 3 - M - 1 - PROF. (m): 1,50

UBICACION PERFORACION N AL TIPO DELO ABERTO	CALICATA			CLASIF.		CONSTANTES FISICAS			% Pasa Malla N° 200
	MUESTRA	DESCRIPCION	SIMBOLOGIA	AASHTO	SUCS	L.L.	L.P	IP	
0,20	M-1	Está formado por gravas arcillosas, mezclas mal graduadas de grava, arena y arcilla de clasificación SUCS GC de color marrón claro, estos suelos son permeables, con resistencia a la tubificación muy alta, y a la cortante alta, la compresibilidad es baja si mas del 60% del material es grueso (tamaño superior a la malla N° 4) si el material contiene menos del 35% de material grueso, se pueden estimar los asentamientos con base en la compresibilidad de finos, susceptibilidad a la licuación baja, manejabilidad es buena.		A-2-4(0)	GC	27,82	16,40	11,22	24,99
0,40									
0,50									
0,60									
0,70									
0,80									
0,90									
1,00									
1,20									
1,30									
1,50	MUESTRA EXTRAIDA								

Dr. Wilfredo R. Fernández Muñoz
INGENIERO CIVIL
CIP 26682



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución N° 014751 - 2015 / OSD - INDECOPI
M. Sc. WILFREDO E. FERNANDEZ MALLOZ
Ing. Civil C.I.F. 26682 - Reg. de Consultor N° C2755

PROYECTO

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DE LOS CASERIOS DE AGUA BLANCA Y MUYOC, DISTRITO DE SOROCHUCO - CELENDIN CAJAMARCA - CAJAMARCA"

UBICACIÓN

CASERIO : MUYOC
DISTRITO : SOROCHUCO
PROVINCIA : CELENDÍN
REGIÓN : CAJAMARCA

SOLICITANTE

ROSMERY ERIKA CALLE CARDENAS

CAJAMARCA, NOVIEMBRE DEL 2020


Dr. Wilfredo E. Fernandez Malloz
INGENIERO CIVIL
CIP 26682



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

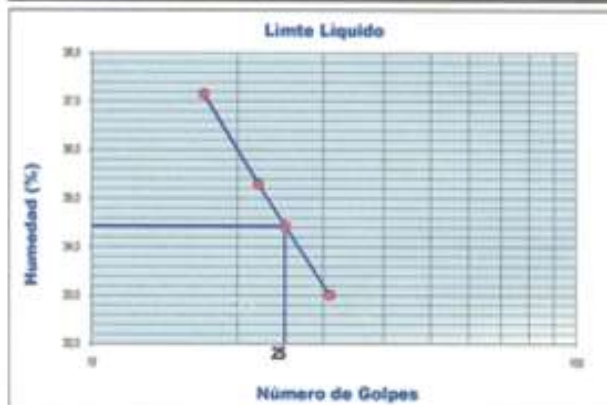
Resolución N° 034783 - 2005 / ODS - INDECOPI
M. Sc. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MURCIA
Ing. CIVIL N° 24682 Reg. de Consultor N° 12755

LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D423 - ASTM D424)

PROYECTO	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DE LOS CASERIOS DE AGUA BLANCA Y MUYOC, DISTRITO DE SOROCHUCO - CELENDIN CAJAMARCA - CAJAMARCA	
UBICACIÓN	CASERIO MUYOC, DIST.SOROCHUCO , PROVINCIA CELENDIN, DPTO. CAJAMARCA	
CALICATA	N° 1 - M - 1 PROFUNDIDAD EN (m): 1,50	
FECHA	NOVIEMBRE DEL 2020	LINEA DE DISTRIBUCIÓN

LIMITE LIQUIDO - ASTM D-423				
TARA N°	A	B	C	
N° DE GOLPES	17	22	31	
TARA+SUELO HUMEDO	52,13	48,96	55,59	
TARA+SUELO SECO	43,82	41,38	46,27	
PESO DEL AGUA	8,31	7,58	9,32	
PESO DE LA TARA	21,46	19,91	18,04	
PESO DEL SUELO SECO	22,36	21,47	28,33	
HUMEDAD (%)	37,16	35,31	33,01	

LIMITE PLASTICO - ASTM D-424				
TARA N°	2	5		
TARA+SUELO HUMEDO	23,10	23,86		
TARA+SUELO SECO	21,86	22,71		
PESO DEL AGUA	1,24	1,15		
PESO DE LA TARA	16,15	17,45		
PESO DEL SUELO SECO	5,71	5,26		
HUMEDAD (%)	21,72	21,86		
HUMEDAD PROMEDIO (%)	21,79			



Límites de Consistencia	
Límite Líquido	34,43
Límite Plástico	21,79
Índice Plástico	12,64

Observaciones	

Dr. Wilfredo R. Fernández Murcia



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución N° 014755 - 2005 / OSO - INDECOPI
M. Sc. WILFREDO K. FERNANDEZ MUÑOZ
Reg. Civil C.P. 25682, Reg. de Consultor N° C2755

REGISTRO DE EXCAVACION: CALICATA DE PLATAFORMA

PROYECTO	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DE LOS CASERIOS DE AGUA BLANCA Y MUYOC, DISTRITO DE SOROCHUCO - CELENDIN CAJAMARCA - CAJAMARCA
UBICACIÓN	CASERIO MUYOC, DIST.SOROCHUCO , PROVINCIA CELENDIN, DPTO. CAJAMARCA
CALICATA	N° 1 - M - 1 - PROF. (m): 1,50

UBICACIÓN	CALICATA			CLASIF.		CONSTANTES FISICAS			% Pasa Malla Nº 200
	PERFORADO N AL TPO OBLIG. ABERTO	MUESTRA	DESCRIPCION	SIMBOLOGIA	AASHTO	SUCS	LL	LP		IP
0,20	M-1	<p>Está formado por suelo gravoso bien graduado con arena, de color plomizo, con presencia de partículas subredondeadas en buen porcentaje, estos suelos son permeables a muy permeables, con resistencia alta, mas del 60% del material es grava densa con base en la compresibilidad, susceptible al agrietamiento, manejabilidad muy buena</p>		A-2-6(0)	GC	34,40	21,79	12,64	16,7
0,40									
0,60									
0,80									
1,00									
1,20									
1,30									
1,30									
1,30									
1,30									
<p>Dr. Wilfredo K. Fernández Muñoz INGENIERO CIVIL CIP 25682</p>									



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución Nº 014751 - 2009 / DGO - INDECOPI
M. Sc. WILFREDO X. FERNANDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C.I.P. 26682, Reg. de Comercio N° 62755

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (AASHTO T-27 ASTM D 422)

PROYECTO	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DE LOS CASERIOS DE AGUA BLANCA Y MUYOC, DISTRITO DE SOROCHUCO - CELENDIN CAJAMARCA - CAJAMARCA		
UBICACION	CASERIO MUYOC, DIST.SOROCHUCO, PROVINCIA CELENDIN, DPTO. CAJAMARCA		
CALICATA	N°2- M - 1	PROFUNDIDAD EN (m):	1,50
SOLICITANTE:	ROSMERY ERIKA CALLE CARDENAS		
FECHA	NOVIEMBRE DEL 2020	LINEA DE DISTRIBUCION	

ANALISIS FRACCION GRUESA					MUESTRA TOTAL			
TAMIZO	RESIDUA (gms)	RET. PARCIAL (%)	RET. ACUMUL. (%)	% QUES PARA	TEMPERATURA DE RESQUE	AMBIENTE	NP I	11P I
3"	76.20	0.00	0.00	100.00				
2 1/2"	89.50	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (g)		7108.30	
2"	90.60	100.00	2.80	87.37	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA < N° 4 (g)		1880.70	
1 1/2"	36.15	300.00	4.57	7.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA < N° 4 (g)		5502.60	
1"	25.40	800.00	13.10	20.16	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA < N° 4 (g)		1678.70	
3/4"	18.05	870.00	13.86	32.77	PESO TOTAL MUESTRA SECA < N° 4 (g)		1194.30	
5/8"	12.70	1000.00	14.30	47.30	PESO TOTAL MUESTRA SECA < N° 4 (g)		674.00	
3/8"	8.52	480.00	7.14	54.46	PESO TOTAL MUESTRA SECA > N° 4 (g)		5194.30	
1/4"	6.35	690.30	12.37	66.83	PESO TOTAL MUESTRA SECA > N° 4 (g)		2194.30	
N°4	4.75	800.70	8.74	75.36	PESO TOTAL MUESTRA SECA (g)		674.00	
TOTAL	W G =	5194.30						

ANALISIS FRACCION FINA					RESULTADOS DE ENSAYOS			
CORRECCION MUESTRA CUARTADA: 0.048871					CONTENIDO DE HUMEDAD A.S.T.M. D 2218		LIMITE DE CONSISTENCIA A.S.T.M. D 418	
PESO ENSAYO PORCION SECA:					300.00			
N°10	2.00	60.60	3.94	75.90	DATOS DE LA MUESTRA			
N°20	0.85	50.60	2.67	81.88	TARA N°	1	LIMITE LIQUIDO:	35.48%
N°30	0.60	23.00	1.12	83.10	PESO HUMEDO + TARA (g)	2105.00	LIMITE PLASTICO:	NP
N°40	0.43	24.00	1.17	84.27	PESO SECO + TARA (g)	1980.00	INDICE PLASTICO:	NP
N°60	0.25	74.00	3.62	87.89	PESO TARA (g)	254.00		
N°100	0.15	62.00	3.03	90.32	PESO DEL AGUA (g)	120.00		
N°200	0.08	85.00	4.15	95.07	PESO SECO (g)	1728.00		
GAZOLITA	..	..	..	..	C. HUMEDAD (%)		7.42	
TOTAL					CLASIFICACION A.S.T.M.		GP	





Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución N° 054751 - 2005 JOST - INDECOPI
M.Sc. WILFREDO R. FERNANDEZ MUÑOZ
Ing. CIVIL (P) 20682, Reg. de Consultor N° 02755

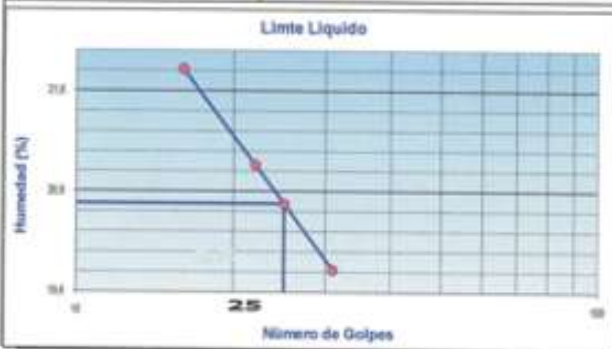
LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D423 - ASTM D424)

PROYECTO	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DE LOS CASERIOS DE AGUA BLANCA Y MUYOC, DISTRITO DE SOROCHUCO - CELENDIN CAJAMARCA - CAJAMARCA
UBICACIÓN	CASERIO MUYOC, DIST.SOROCHUCO , PROVINCIA CELENDIN, DPTO. CAJAMARCA
CALICATA	N°2- M - 1 PROFUNDIDAD EN (m): 1,50
FECHA	NOVIEMBRE DEL 2020

LIMITE LIQUIDO ASTM D-423			
	13	14	15
N° DE GOLPES	31	22	16
TARA-SUELO HUMEDO	26,53	32,49	28,74
TARA-SUELO SECO	24,52	29,84	26,17
PESO DEL AGUA	2,01	2,65	2,57
PESO DE LA TARA	14,38	17,14	14,39
PESO DEL SUELO SECO	10,14	12,70	11,78
HUMEDAD (%)	19,82	20,87	21,82

LIMITE PLASTICO ASTM D-424			
TARA-SUELO HUMEDO			
TARA-SUELO SECO			
PESO DEL AGUA			
PESO DE LA TARA			
PESO DEL SUELO SECO			
HUMEDAD (%)			
HUMEDAD PROMEDIO (%)			

NO PLASTICO



Límites de Consistencia	
Límite Líquido	20,48
Límite Plástico	NP
Índice Plástico	NP

Dr. Wilfredo R. Fernández Muñoz
 INGENIERO CIVIL
 CIP 20682



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución N° 014753 - 2005 / CSD - INDECOP
M. Sc. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C.I.R. 26482, Reg. de Consultor N° 02755

REGISTRO DE EXCAVACION: CALICATA DE PLATAFORMA

PROYECTO	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DE LOS CASERIOS DE AGUA BLANCA Y MUYOC, DISTRITO DE SOROCHUCO - CELENDIN CAJAMARCA - CAJAMARCA
UBICACIÓN	CASERIO MUYOC, DIST.SOROCHUCO , PROVINCIA CELENDIN, DPTO. CAJAMARCA
CALICATA	N° 2 - M - 1 - PROF. (m): 1,50

UBICACIÓN	CALICATA			CLASIF.		CONSTANTES FISICAS			% Pasa Malla N° 200	
	PERFORACION AL TIPO DEL ABERTO	MUESTRA	DESCRIPCION	SIMBOLOGIA	ABBITO	SUCS	L.L.	L.P.		IP
	0.20	M-1	<p>Esté formado por gravas mal graduadas, mezclas de grava, arena de color blanquecino claro , estos suelos son permeables a muy permeable, con resistencia alta a media a la tubificación, y a la cortante alta, de baja compresibilidad siempre y cuando hayan sido colocados y compactados adecuadamente , no susceptible al agrietamiento, no susceptibles a la licuación cuando estan bien compactados, manejabilidad muy buena.</p>		A-1-b(0)	GP	20.48	NP	NP	4.93
	0.40									
	0.50									
	0.60									
	0.70									
	0.80									
	0.90									
	1.00									
	1.20									
	1.30									
1.50										
			MUESTRA EXTRAIDA							

[Signature]
Dr. Wilfredo R. Fernández Muñoz
INGENIERO CIVIL
CIP 204802



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución Nº 014751 - 2005-JOSD-INDECOPI
M. Sc. WILFREDO R. FERNÁNDEZ BAÑOZ
Ing. Civil C.P. 20682 - Reg. de Consultor N° C2755

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (AASHTO T-27 ASTM D 422)

PROYECTO : MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DE LOS CASERIOS DE AGUABLANCA Y MUJOC, DISTRITO DE SOROCHUCO - CELENDIN CAJAMARCA - CAJAMARCA

UBICACIÓN : CASERIO MUJOC, DIST.SOROCHUCO , PROVINCIA CELENDÍN, DPTO. CAJAMARCA

CALICATA : N°3- M - 1 **PROFUNDIDAD EN (m):** 1,50

SOLICITANTE: ROSMERY ERIKA CALLE CARDENAS

FECHA : NOVIEMBRE DEL 2020 **LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN**

ANÁLISIS FRACCIÓN GRUESA						MUESTRA TOTAL			
TAMIZ	ABERTURA (mm)	P.PERT. PARCIAL	RET. PARCIAL (%)	RET. ACTUAL (%)	% QUES PARA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	W.P.C	11P.E
3"	75.70	0.00	0.00	0.00	100.00				
2 1/2"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (g)		8198.00	
2"	50.80	188.50	2.36	2.06	97.64	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA + 1P.4 (g)		4773.30	
1 1/2"	38.10	850.70	7.43	6.48	90.51	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA + 1P.4 (g)		404.20	
1"	25.40	900.00	10.26	10.77	89.23	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA + 1P.4 (g)		404.20	
3/4"	18.00	974.00	11.13	30.00	68.10	PESO TOTAL MUESTRA SECA + 1P.4 (g)		436.40	
1/2"	12.50	984.00	8.76	40.00	58.26	PESO TOTAL MUESTRA SECA + 1P.4 (g)		4413.00	
3/8"	8.50	296.00	2.82	43.58	56.42	PESO TOTAL MUESTRA SECA + 1P.4 (g)		8704.00	
1/4"	6.25	145.00	2.80	46.37	53.63	PESO TOTAL MUESTRA SECA + 1P.4 (g)			
Nº4	4.75	354.00	4.24	50.42	49.58	PESO TOTAL MUESTRA SECA (g)			
TOTAL	W.G =	4413.00							

ANÁLISIS FRACCIÓN FINA					RESULTADOS DE ENSAYOS		
CORRECCION MUESTRA CUARTEADA PESO ENSAYO PORCION SECA					CONTENIDO DE HUMEDAD A.S.T.M. D.2018		LÍMITES DE CONSISTENCIA A.S.T.M. D.4318
				0.799194			
				300.00			
Nº10	2.00	40.00	4.48	54.88	45.12	DATOS DE LA MUESTRA	
Nº20	0.85	48.00	4.78	58.84	40.36	TARA 1P	
Nº30	0.60	48.00	4.88	64.50	35.50	PESO HUMEDO + TARA	1843.00
Nº40	0.43	24.00	2.50	66.58	33.42	PESO SECO + TARA	1865.00
Nº60	0.25	28.00	2.56	68.16	30.84	PESO TARA (g)	121.00
Nº100	0.15	25.00	2.40	71.84	28.16	PESO DEL AGUA (g)	167.00
Nº200	0.08	34.00	3.37	75.01	24.99	PESO SECO (g)	1534.00
CAZOLETA TOTAL						C. HUMEDAD (%)	12.18
							LÍMITE LÍQUIDO : 27.62%
							LÍMITE PLÁSTICO : 16.40%
							ÍNDICE PLÁSTICO : 11.22%
							CLASIFICACION AASHTO
							GC (A-2-4)B



Dr. Wilfredo R. Fernández Baños
INGENIERO CIVIL
CIP 20682



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

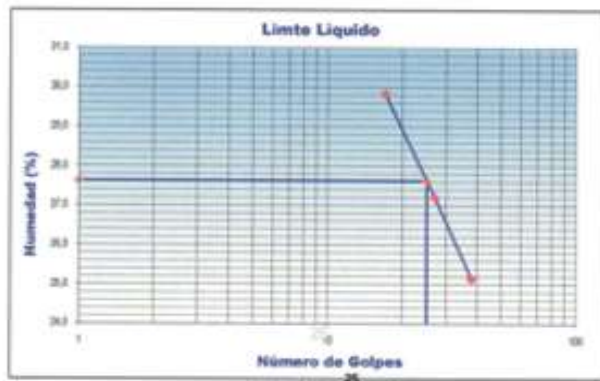
Resolución Nº 014751 - 2005 / OJD - INOSICOM
M. Sc. WILFREDO R. FERNANDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C.I.P. 20042. Reg. de Consultor N° C2255

**LIMITES DE CONSISTENCIA
(ASTM D423 - ASTM D424)**

PROYECTO	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DE LOS CASERIOS DE AGUA BLANCA Y MUYOC, DISTRITO DE SOROCHUCO - CELENDIN CAJAMARCA - CAJAMARCA	
UBICACIÓN	CASERIO MUYOC, DIST.SOROCHUCO , PROVINCIA CELENDIN, DPTO. CAJAMARCA	
CALICATA	N°3- M - 1 PROFUNDIDAD EN (m): 1,50	
FECHA	NOVIEMBRE DEL 2020	LINEA DE DISTRIBUCIÓN

LIMITE LIQUIDO ASTM D-423				
TARA N°	1	2	3	
N° DE GOLPES	17	27	38	
TARA+BUELO HUMEDO	67,16	79,28	60,49	
TARA+BUELO SECO	56,33	67,04	52,18	
PESO DEL AGUA	10,83	12,24	8,31	
PESO DE LA TARA	20,03	22,03	19,14	
PESO DEL BUELO SECO	36,30	45,01	33,04	
HUMEDAD (%)	29,83	27,19	25,15	

LIMITE PLASTICO ASTM D-424				
TARA N°	I	II		
TARA+BUELO HUMEDO	32,19	32,02		
TARA+BUELO SECO	30,12	30,01		
PESO DEL AGUA	2,07	2,01		
PESO DE LA TARA	17,54	17,72		
PESO DEL BUELO SECO	12,58	12,29		
HUMEDAD (%)	16,45	16,35		
HUMEDAD PROMEDIO (%)	16,40			



Límites de Consistencia	
Límite Líquido	27,62
Límite Plástico	16,40
Índice Plástico	11,22

Observaciones	

Wilfredo R. Fernández Muñoz
Dr. Wilfredo R. Fernández Muñoz
INGENIERO CIVIL



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución N° 204751 - 2005 / OSO - INDECOPI
M. Sc. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUYOC
Ing. Civil C.C.P. 26482. Reg. de Consultor N° C2755

REGISTRO DE EXCAVACION: CALICATA DE PLATAFORMA

PROYECTO	: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DE LOS CASERIOS DE AGUA BLANCA Y MUYOC, DISTRITO DE SOROCHUCO - CELENDIN CAJAMARCA - CAJAMARCA
UBICACIÓN	: CASERIO MUYOC, DIST.SOROCHUCO , PROVINCIA CELENDIN, DPTO. CAJAMARCA
CALICATA	: N° 3 - M - 1 - PROF. (m): 1,50

UBICACIÓN	CALICATA		SIMBOLOGIA	CLASIF.		CONSTANTES FISICAS			% Pasa Malla N° 200
	PERFORADO N AL TIPO CULO ABERTO	MUESTRA		DESCRIPCION	ASHTO	SUCS	L.L.	L.P.		IP
0,20									
0,40									
0,50									
0,60									
0,70									
0,80									
0,90		M-1	Está formado por gravas arcillosas, mezclas mal graduadas de grava, arena y arcilla de clasificación SUCS GC de color marrón claro, estos suelos son permeables, con resistencia a la tubificación muy alta, y a la cortante alta, la compresibilidad es baja si mas del 60% del material es grueso (tamaño superior a la malla N° 4) si el material contiene menos del 35% de material grueso, se pueden estimar los asentamientos con base en la compresibilidad de finos, susceptibilidad a la licuación baja, manejabilidad es buena.	A-2-6(0)	GC	27,82	16,40	11,22	24,99
1,00									
1,20									
1,30									
1,50									
1,50			MUESTRA EXTRAIDA						

Dr. Wilfredo R. Fernández Muyoc
INGENIERO CIVIL
CIP 26482



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución Nº 014751 - 2005 / OSO - INDECOM
M. Sc. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C.I.P. 26682. Reg. de Consultor N° C2755.

PROYECTO

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DE LOS CASERIOS DE AGUA BLANCA Y MUYOC, DISTRITO DE SOROCHUCO - CELENDIN CAJAMARCA - CAJAMARCA"

RESERVORIO - AGUA BLANCA

UBICACIÓN

CASERIO	: AGUA BLANCA
DISTRITO	: SOROCHUCO
PROVINCIA	: CELENDIN
REGIÓN	: CAJAMARCA

SOLICITANTE

ROSMERY ERIKA CALLE CARDENAS

CAJAMARCA, NOVIEMBRE DEL 2020



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución N° 034751 - 2005 / OSO - INDECOP
M. Sc. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C.E.P. 25682. Reg. de Consultor N° C2755.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (AASHTO T-27 ASTM D 422)

PROYECTO	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DE LOS CASERIOS DE AGUA BLANCA Y MUJOC, DISTRITO DE SOROCHUCO - CELENDIN CAJAMARCA - CAJAMARCA		
UBICACIÓN	CASERIO AGUA BLANCA, DIST.SOROCHUCO, PROVINCIA CELENDIN, DPTO. CAJAMARCA		
CALICATA	N° 01 - M - 01	PROFUNDIDAD (m):	2,00
SOLICITANTE	ROSMERY ERIKA CALLE CARDENAS		
FECHA	NOVIEMBRE DEL 2020	RESERVOIRIO	AGUA BLANCA

ANALISIS FRACCION GRUESA						MUESTRA TOTAL			
N°	ABERTURA (mm)	P.BET	RET. PARCIAL	RET. ACUM	% PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	M ² C	130° C
1 1/2"	38.10	821.00	8.61	8.61	90.39				
1"	25.40	856.00	10.02	18.63	80.37				
3/4"	19.05	804.00	7.66	27.29	72.71				
1/2"	12.50	542.00	6.26	33.54	66.46				
3/8"	9.52	586.00	6.88	40.42	59.58				
1/4"	6.35	452.00	5.29	45.71	54.21				
N°4	4.75	324.00	3.79	49.50	50.50				
TOTAL	W ₀ =	4295.00							

ANALISIS FRACCION FINA						RESULTADOS DE ENSAYOS			
CORRECCION MUESTRA CUANTITATIVA:						CONTENIDO DE HUMEDAD A.S.T.M. D 2216		LIMITE DE CONSISTENCIA A.S.T.M. D 4318	
PESO ENSAYO PORCION SECA:						DATOS DE LA MUESTRA			
N° 10	2.00	42.00	4.23	53.82	46.18	TARA N°	1	LIMITE LIQUIDO:	31.06%
N° 20	0.85	46.00	4.84	58.66	41.34	PESO HUMEDO + TARA (g)	1886.00	LIMITE PLASTICO:	19.83%
N° 30	0.60	49.00	4.94	63.60	36.40	PESO SECO + TARA (g)	1800.00	NOQUE PLASTICO:	11.23%
N° 40	0.43	25.00	2.62	66.12	33.88	PESO TARA (g)	214.00		
N° 60	0.25	36.00	3.63	69.75	30.25	PESO DEL AGUA (g)	191.00		
N° 100	0.15	30.00	3.57	73.32	26.68	PESO SECO (g)	1581.00		
N° 200	0.08	34.00	3.47	76.79	23.21				
CAZOLETA	..	..	..	..	..
TOTAL						C. HUMEDAD (%)	12.01	CLASIFICACION S.U.C.S.:	GC





Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución Nº 014751 - 2005 JOSO - INDECOPI
M. Sc. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUCOC
Ing. Civil C.I.F. 25682. Reg. de Consultor N° C2753.

LIMITES DE CONSISTENCIA (NORMA AASHTO T - 90 - ASTM D 4318)

PROYECTO	: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DE LOS CASERIOS DE AGUA BLANCA Y MUJOC, DISTRITO DE SOROCHUCO - CELENDIN CAJAMARCA - CAJAMARCA"	
UBICACIÓN	: CASERIO AGUA BLANCA, DIST. SOROCHUCO , PROVINCIA CELENDIN DPTO. CAJAMARCA	
CALICATA	: N°1. M - 1	PROFUNDIDAD EN (m): 2,00
SOLICITANTE	: ROSMERY ERIKA CALLE CARDENAS	
FECHA	: NOVIEMBRE DEL 2020	RESERVOIRIO AGUA BLANCA

LIMITE LIQUIDO ASTM D-423				
TARA N°	23	24	25	
N° DE GOLPES	19	27	37	
TARA+SUELO HUMEDO	46,01	41,30	42,91	
TARA+SUELO SECO	38,78	35,21	36,72	
PESO DEL AGUA	7,23	6,18	6,19	
PESO DE LA TARA	16,40	15,65	15,34	
PESO DEL SUELO SECO	22,35	20,16	21,38	
HUMEDAD (%)	32,48	30,65	28,95	
LIMITE PLASTICO ASTM D-424				
TARA N°	G	H		
TARA+SUELO HUMEDO	25,00	25,82		
TARA+SUELO SECO	23,79	24,56		
PESO DEL AGUA	1,21	1,26		
PESO DE LA TARA	17,84	18,04		
PESO DEL SUELO SECO	5,95	6,52		
HUMEDAD (%)	20,34	19,33		
HUMEDAD PROMEDIO (%)	19,83			



Límites de Consistencia	
Límite Líquido	31,06
Límite Plástico	19,83
Índice Plástico	11,23

Observaciones	

[Signature]
Msc. Wilfredo R. Fernández Mucoc
INGENIERO CIVIL
C.I.F. 25682



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Registro N° 014751 - 2005 / 2010 - INDECOPI
M. Sc. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUÑOZ
Ing. CIVIL P. 26882, Reg. de Consultor N° C2755

REGISTRO DE EXCAVACION: CALICATA DE PLATAFORMA

PROYECTO	: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DE LOS CASERIOS DE AGUA BLANCA Y MUYOC, DISTRITO DE SOROCHUCO - CELENDIN CAJAMARCA - CAJAMARCA"		
UBICACION	: CASERIO AGUA BLANCA, DIST. SOROCHUCO , PROVINCIA CELENDIN DPTO. CAJAMARCA		
CALICATA	: N° 1	PROF. 2,00	RESERVOIRIO AGUA BLANCA

UBICACION	CALICATA		SIMBOLOGIA	CLASIF.		CONSTANTES FISICAS			% Pasa Malla N° 200	
	PERFORACION AL TIPO ENLAD ABERTO	DESCRIPCION		AASHTO	SUCS.	L.L.	L.P	IP		
	0.00	M-1 Está formado por gravas arcillosas, mezclas mal graduadas de grava, arena y arcilla de clasificación SUCS GC de color marrón claro, estos suelos son impermeables, con resistencia a la tubificación muy alta, y a la cortante alta, la compresibilidad es baja si mas del 60% del material es grueso (tamaño superior a la malla N° 4) si el material contiene menos del 35% de material grueso, se pueden estimar los asentamientos con base en la compresibilidad de finos, susceptibilidad a la licuación baja, manejabilidad es buena. MUESTRA EXTRAIDA								
	0.40									
	0.80									
	1.20									
	1.60									
	2.00									
	2.00									
	2.00									
	2.00									
	2.00									
2.00										

M. Sc. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUÑOZ
 Ing. CIVIL P. 26882



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución Nº 054751 - 2005 TOSD - INDECOM
M. Sc. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C.I.P. 26882, Reg. de Consultor N° C2753

CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE

PROYECTO.	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DE LOS CASERIOS DE AGUA BLANCA Y MUYOC, DISTRITO DE SOROCHUCO - CELENDIN CAJAMARCA - CAJAMARCA"		
UBICACIÓN	CASERIO AGUA BLANCA, DIST. SOROCHUCO , PROVINCIA CELENDÍN DPTO. CAJAMARCA		
CALICATA	N°1 - M - 1	PROF.2.00m.	
FECHA	NOVIEMBRE DEL 2020	RESERVORIO AGUA BLANCA	

DATOS DE LA MUESTRA				
Ángulo rozamiento interno ϕ :	27,15	°	27	°
Peso específico suelo, γ :	1,62	gr/cm ³	0,0016	kg/cm ³
Profundidad cimentación, D:	1,40	m	140	cm
Tensión vertical, q :			0,23	kg/cm ²
Cohesión, c:	0,02	kg/cm ²	0,02	kg/cm ²
Factor de seguridad, F:	3		3	
Ancho cimentación, B:	1,20	m	120	cm
Peso de la estructura:	65,00	Tn	65000	Kg
Módulo de poisson (μ)	AG	0,15	unidimensional	
Módulo de elasticidad (Es)	65	9500,00	Tn/m ²	
Forma de Zapata	Rect. L/B=2			
Valores del factor de forma IF [cm/m]	CENTRO	ESQUINA	MEDIO	
	253	77	120	

Para ϕ igual a 0 \Rightarrow	Ángulo de rozamiento interno (ϕ)=	0	Radianes
	$Nq=(1+\text{sen}(\phi)(1-\text{sen}(\phi)) \cdot e^{2\phi \cdot \tan(\phi)})$	1,00	
	$Nc=(Nq-1) \cdot \cot(\phi)$	5,14	
	$N\gamma=2 \cdot (Nq-1) \cdot \tan(\phi)$	0,00	

Para ϕ distinto de 0 \Rightarrow	Ángulo de rozamiento interno (ϕ)=	0,47	Radianes
FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA	$Nq=(1+\text{sen}(\phi)(1-\text{sen}(\phi)) \cdot e^{2\phi \cdot \tan(\phi)})$	13,42	8,94
	$Nc=(Nq-1) \cdot \cot(\phi)$	24,21	16,14
	$N\gamma=2 \cdot (Nq-1) \cdot \tan(\phi)$	14,79	9,86

FORMULA GENERAL DE TERZAGHI

CIMENTACIÓN CONTINUA	$q_u = \left(\frac{1}{2}\right) \cdot \gamma \cdot N_c + q \cdot N_q + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$	SUELOS POR FALLA LOCAL POR CORTE REF. BRAGA M. DAS PAG.138 FUNDAMENTOS DE INGENIERIA DE CIMENTACIONES
CIMENTACIÓN CUADRADA	$q_u = (0,8) \cdot \gamma \cdot N_c + q \cdot N_q + 0,4 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$	
CIMENTACIÓN CIRCULAR	$q_u = (0,8) \cdot \gamma \cdot N_c + q \cdot N_q + 0,3 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$	

Capacidad Admisible cimentación continua q_{adm}	$\left(\frac{q_u}{F}\right)$	1,60	kg/cm ²
Capacidad Admisible cimentación cuadrada q_{adm}	$\left(\frac{q_u}{F}\right)$	1,54	kg/cm ²
Capacidad Admisible cimentación circular q_{adm}	$\left(\frac{q_u}{F}\right)$	1,44	kg/cm ²


 WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUÑOZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP 26882



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución N° 014751 - 2005 / OSO - INDECOPI
M. Sc. WILFREDO E. FERNÁNDEZ - MUÑOZ
Ing. Civil C.I.P. 26582 - Reg. de Consultor N° C2753

ASENTAMIENTOS INMEDIATOS

$$S_i = \frac{qB(1-\mu^2)}{E_s} I_f$$

	Centro	Esquina	Medio
$S_i =$	0,12 cm	0,06 cm	0,10 cm

$S_i =$	0,12 cm
---------	---------

COEFICIENTE DE BALASTRO

$$K = 1.2 \frac{(E_s)}{(1-\mu^2)} 0.07$$

	K
$S_i =$	81,64 kg/cm ³


Msc. WILFREDO E. FERNÁNDEZ MUÑOZ
INGENIERO CIVIL
CIP 26582



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución Nº 014751 - 2005 / OSD - INDECEP
M. Sc. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C.I.P. 26682. Reg. de Consultor N° C2755.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Según la evaluación geotécnica realizadas en campo y los resultados de los ensayos de laboratorio y el análisis efectuado, establecemos las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- 1 La calicata 1 muestra 1 está formado por gravas arcillosas, mezclas mal graduadas de grava, arena y arcilla de clasificación SUCS GC con profundidad de 2.00m., estos suelos son impermeable, resistencia a la tubificación alta, resistencia al cortante de alta a media, la comprensibilidad es baja si mas del 60% del material es grueso (tamaño superior a la malla Nº 4), si el material contiene menos del 35% de material grueso, se pueden estimar los asentamientos con base en la comprensibilidad de finos, susceptibilidad al agrietamiento de mediano a baja, susceptibilidad a la licuación muy baja, manejabilidad buena a correcta.
- 2 Se ha considerado para el diseño estructural del reservorio una sección de cimentación de acorde a la capacidad portante admisible del terreno de la calicata 1 muestra 1 es $\sigma_c = 1.60 \text{Kg/cm}^2$, compatible con las cargas transmitidas y las Normas Técnicas de Edificación E-030.
- 3 El coeficiente de balastro es $K = 81.64 \text{Kg/cm}^2$.
- 4 El asentamiento inmediato es de 0.12 cm.
- 5 En la exploración geotécnica ejecutada el nivel freático no se encontró.
- 6 Se recomienda sacar toda la materia orgánica existente en la ejecución del proyecto.
- 7 Para la construcción del Proyecto se recomienda que el terreno de fundación sea debidamente drenado y sub drenado si en caso fuera construido en tiempo de lluvia, para evitar que la estructura sufra asentamientos diferenciales considerables
- 8 Se recomienda cimentar, mediante la construcción de zapatas de concreto armado.
- 9 El nivel del terreno de fundación, para la construcción del RESERVORIO se recomienda que sea mínimo - 1.40m de profundidad y un mejoramiento que consistirá en tres capas: La primera capa inferior de material de relleno compactado, de grava bien graduada (GW) en un espesor de 20cm. la segunda un material de afirmado debidamente compactado con un espesor de 10cm, luego un solado de 10cm, con una proporción de 1:12. C:H


M. Sc. Wilfredo R. Fernández Muñoz
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 26682



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución Nº 014751 - 2005 / OSO - INDECOPI
M. Sc. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C.I.F. 26882, Reg. de Consultor Nº 12755.

- 10 El factor de seguridad es 3 utilizando la fórmula de Perk – Terzaghi para el diseño de la capacidad portante del terreno.
- 11 El concreto a utilizar para los diferentes elementos estructurales será de 210 Kg/cm², utilizando agregados de la zona previo diseño de mezclas.
- 12 Se recomienda utilizar un método de curado adecuado para la mezcla de concreto empleadas en el elemento estructural acorde a la norma A.S.T.M.C- 31, con la finalidad de alcanzar el grado de hidratación y por ende la resistencia mecánica requerida en obra.
- 13 Para el diseño Sismo resistente se recomienda utilizar.

Factor de Zona 3	$z = 0,4g$
Perfil de Suelo Tipo	S_2 (suelos intermedios)
Periodo Predominante	$T_p = 0,6 s$
Factor de Ampliación de Suelo	$S = 1.2$
Factor U (reservorio)	$U = 1.5$
Coefficiente de reducción	$R = 8$
- 14 Finalmente podemos concluir para el diseño y la construcción de este Proyecto, se deberá tener en cuenta todas las conclusiones y recomendaciones antes descritas, por la importancia de la obra, de tal manera que aseguremos la mayor estabilidad y durabilidad de la estructura.


Msc. Wilfredo R. Fernández Muñoz
INGENIERO CIVIL
C.I.F. 26882



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución Nº 014751 - 2005 / OSD - INDECOP
M. Sc. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C.I.F. 26882. Reg. de Consultor N° C2755

PROYECTO

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DE LOS CASERIOS DE AGUA BLANCA Y MUYOC, DISTRITO DE SOROCHUCO - CELENDIN CAJAMARCA - CAJAMARCA"

RESERVORIO MUYOC

UBICACIÓN

CASERIO	: MUYOC
DISTRITO	: SOROCHUCO
PROVINCIA	: CELENDIN
REGIÓN	: CAJAMARCA

SOLICITANTE

ROSMERY ERIKA CALLE CARDENAS

CAJAMARCA, NOVIEMBRE DEL 2020


MSc. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUÑOZ
INGENIERO CIVIL
C.P. 26882



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución N° 034733 - 2005, FOISD - INDECOP
M. SC. WILFREDO R. FERNANDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C.I.P. 26662, Reg. de Consultor N° C2755

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (AASHTO T-27 ASTM D 422)

PROYECTO		MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DE LOS CASERIOS DE AGUA BLANCA Y MUJOC, DISTRITO DE SOROCHUCO - CELENDIN CAJAMARCA - CAJAMARCA *									
UBICACION		CASERIO MUJOC, DIST.SOROCHUCO , PROVINCIA CELENDIN, DPTO. CAJAMARCA									
CALICATA		N° 01 - M - 01 PROFUNDIDAD (m): 2,00									
SOLICITANTE		ROSMERY ERIKA CALLE CARDENAS									
FECHA		NOVIEMBRE DEL 2020					RESERVORIO MUJOC				
ANALISIS FRACCION GUESA						MUESTRA TOTAL					
TAMIZ	PH	P.PST	%	%	%QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	MP C	11P C		
N°	(mm)	PARCIAL	RET. PARCIAL	RET. ACUM							
7"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		6707.30			
2 1/2"	63.50	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA + N° 4 (gr)		4794.00			
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA + N° 4 (gr)		4794.00			
1 1/2"	38.10	925.00	10.01	10.01	89.99	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA + N° 4 (gr)		4940.70			
1"	25.40	954.00	10.94	20.95	79.05	PESO TOTAL MUESTRA SECA + N° 4 (gr)		4087.00			
3/4"	19.00	845.00	9.14	29.79	70.21	PESO TOTAL MUESTRA SECA + N° 4 (gr)		4884.00			
1/2"	12.70	745.00	8.08	37.87	62.13	PESO TOTAL MUESTRA SECA + N° 4 (gr)		4884.00			
3/8"	9.52	625.00	6.76	44.61	55.39	PESO TOTAL MUESTRA SECA + N° 4 (gr)		4884.00			
1/4"	6.35	412.00	4.48	49.09	50.94	PESO TOTAL MUESTRA SECA + N° 4 (gr)		4884.00			
N°4	4.75	202.00	3.81	52.87	47.13	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)		8245.00			
TOTAL	W G =	4884.00									
ANALISIS FRACCION FINA						RESULTADOS DE ENSAYOS					
CORRECCION MUESTRA CUARTEADA:						CONTENIDO DE HUMEDAD A.S.T.M. D 2216		LIMITE DE CONSISTENCIA A.S.T.M. D 4316			
PESO ENSAYO PORSECCION SECA:						306.00		306.00			
N 10	2.00	52.00	4.90	57.77	42.23	DATOS DE LA MUESTRA					
N 30	0.85	62.00	5.84	63.62	36.38	TARA N°	1	LIMITE LIQUIDO :	33.52%		
N 60	0.60	45.00	4.34	67.96	32.04	PESO HUMEDO + TARA (gr)	2190.00	LIMITE PLASTICO :	22.82%		
N 100	0.43	15.00	1.41	69.27	30.73	PESO SECO + TARA (gr)	2055.00	INDICE PLASTICO :	10.68%		
N 200	0.25	18.00	1.79	71.06	28.94	PESO TARA (gr)	405.00	CLASIFICACION S.B.E.S. :	GC		
N 400	0.15	28.00	2.73	73.80	26.20	PESO DEL AGUA (gr)	181.00				
N 800	0.08	68.00	6.41	80.21	19.79	PESO SECO (gr)	1810.00				
CAZOLETA						C. HUMEDAD (%)		19.96			
TOTAL											





Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución Nº 054751 - 2005 / OSO - INDECOPI
M. Sc. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C.I.P. 26882 / Reg. de Consultor N° 02793

LIMITES DE CONSISTENCIA (NORMA AASHTO T - 90 - ASTM D 4318)

PROYECTO	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DE LOS CASERIOS DE AGUA BLANCA Y MUYOC, DISTRITO DE SOROCHUCO - CELENDIN CAJAMARCA - CAJAMARCA"	
UBICACIÓN	: CASERIO MUYOC, DIST. SOROCHUCO, PROVINCIA CELENDIN DPTO. CAJAMARCA	
CALICATA	: N°1 - M - 1 PROFUNDIDAD EN (m): 2,00	
SOLICITANTE	: ROSMERY ERIKA CALLE CARDENAS	
FECHA	: NOVIEMBRE DEL 2020	RESERVOIRIO MUYOC

LIMITE LIQUIDO ASTM D-423				
TARA Nº	I	II	III	
Nº DE GOLPES	17	26	38	
TARA+SUELO HUMEDO	46,06	45,40	50,72	
TARA+SUELO SECO	38,73	38,42	42,80	
PESO DEL AGUA	7,33	6,98	7,92	
PESO DE LA TARA	18,19	17,45	17,43	
PESO DEL SUELO SECO	20,54	20,97	25,37	
HUMEDAD (%)	35,69	33,29	31,23	
LIMITE PLASTICO ASTM D-424				
TARA Nº	A	B		
TARA+SUELO HUMEDO	24,75	27,20		
TARA+SUELO SECO	23,21	25,16		
PESO DEL AGUA	1,54	2,04		
PESO DE LA TARA	16,40	16,15		
PESO DEL SUELO SECO	6,81	9,01		
HUMEDAD (%)	22,61	22,64		
HUMEDAD PROMEDIO (%)	22,63			



Límites de Consistencia	
Límite Líquido	33,32
Límite Plástico	22,63
Índice Plástico	10,69

Observaciones	

[Signature]
Msc. Wilfredo R. Fernández Muñoz
INGENIERO CIVIL
CIP 26882



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución N° 014751 - 2005 / OSO - INDECOPI
M. Sc. WILFREDO E. FERNÁNDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C.I.P. 26682 - Reg. de Consultor N° C2755.

REGISTRO DE EXCAVACION: CALICATA DE PLATAFORMA

PROYECTO	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DE LOS CASERIOS DE AGUA BLANCA Y MUYOC, DISTRITO DE SOROCHUCO - CELENDIN CAJAMARCA - CAJAMARCA"		
UBICACION	CASERIO MUYOC, DIST. SOROCHUCO , PROVINCIA CELENDIN DPTO. CAJAMARCA		
CALICATA	N° 1	PROF. 2,00	RESERVOIRIO MUYOC

UBICACION	CALICATA		SIMBOLOGIA	CLASIF.		CONSTANTES FISICAS			% Pasa Malla N° 200
	PERFORACION AL TIPO OJEO ABIERTO	DESCRIPCION		AASHTO	SUCS	LL	LP	IP	
	0,20	<p>Está formado por gravas arcillosas, mezclas mal graduadas de grava, arena y arcilla de clasificación SUCS GC de color marrón claro, estos suelos son impermeables, con resistencia a la tubificación muy alta, y a la cortante alta, la compresibilidad es baja si mas del 60% del material es grueso (tamaño superior a la malla N° 4) si el material contiene menos del 35% de material grueso, se pueden estimar los asentamientos con base en la compresibilidad de fino, susceptibilidad a la licuación baja, manejabilidad es buena.</p>		A-2-6(0)	GC	33,62	32,83	10,89	19,79
	0,40								
	0,60								
	0,80								
	1,00								
	1,20								
	1,40								
	1,60								
	1,80								
	2,00								

MUESTRA EXTRAIDA

Wilfredo E. Fernández Muñoz
M.Sc. Wilfredo E. Fernández Muñoz
INGENIERO CIVIL
CIP 26682



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución Nº 014732 - 2005 /DSD -INDECOPI
M. Sc. WILFREDO A. FERNÁNDEZ MINOZ
Ing. Civil C.I.P. 26662 /Reg. de Consultor N° C2755.

CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE

PROYECTO.	1 "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DE LOS CASERIOS DE AGUA BLANCA Y MUJOC, DISTRITO DE SOROCHUCO - CELENDIN CAJAMARCA - CAJAMARCA"		
UBICACIÓN	1 CASERIO MUJOC, DIST. SOROCHUCO , PROVINCIA CELENDIN DPTO. CAJAMARCA		
CALICATA	1 N°1 - M - 1 PROF.2.00m.		
FECHA	1, NOVIEMBRE DEL 2020		RESERVOIRIO MUJOC

DATOS DE LA MUESTRA				
Ángulo rozamiento interno ϕ :	27.00	°	27	°
Peso específico suelo, γ :	1.92	gr/cm ³	0.0016	kg/cm ³
Profundidad cimentación, D:	1.40	m	140	cm
Tensión vertical, q :			0.23	kg/cm ²
Cohesión, c :	0.02	kg/cm ²	0.02	kg/cm ²
Factor de seguridad, F:	3		3	
Ancho cimentación, B:	1.20	m	120	cm
Peso de la estructura:	65.00	Tn	65000	Kg
Módulo de poisson (μ)	AG		0.15	unidimensional
Módulo de elasticidad (Es)	65	9500.00		Tn/m ²
Forma de Zapata	Rect. L/B=2			
Valores del factor de forma β (cm/m)	CENTRO	ESQUINA	MEDIO	
	153	77	120	

Para ϕ igual a 0 =>	Ángulo de rozamiento interno (ϕ)=	0	Radianes
	$N_q = (1 + \tan \phi) (1 - \sin \phi) e^{2\phi \tan \phi}$	1.00	
	$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$	5.14	
	$N_3 = 2 * (N_q - 1) \tan \phi$	0.00	

Para ϕ distinto de 0 =>	Ángulo de rozamiento interno (ϕ)=	0.47	Radianes
FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA	$N_q = (1 + \tan \phi) (1 - \sin \phi) e^{2\phi \tan \phi}$	13.20	8.80
	$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$	23.94	15.96
	$N_3 = 2 * (N_q - 1) \tan \phi$	14.47	9.85

FORMULA GENERAL DE TERZAGHI

ORIENTACIÓN CONTINUA	$q_u = \left(\frac{2}{3}\right) c \cdot N_c + q \cdot N_q + \frac{1}{2} \gamma \cdot B \cdot N_3$	SUELOS POR FALLA LOCAL POR CORTE REF. BRAJA M. DAS PAG.139 FUNDAMENTOS DE INGENIERIA DE CIMENTACIONES
ORIENTACIÓN CUADRADA	$q_u = (0.8) c \cdot N_c + q \cdot N_q + (0.4) \gamma \cdot B \cdot N_3$	
ORIENTACIÓN CIRCULAR	$q_u = (0.8) c \cdot N_c + q \cdot N_q + (0.3) \gamma \cdot B \cdot N_3$	

Capacidad Admisible cimentación continua q_{adm}	$\left(\frac{q_u}{F}\right)$	1,57	kg/cm ²
Capacidad Admisible cimentación cuadrada q_{adm}	$\left(\frac{q_u}{F}\right)$	1,51	kg/cm ²
Capacidad Admisible cimentación circular q_{adm}	$\left(\frac{q_u}{F}\right)$	1,42	kg/cm ²

[Firma]
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 26662



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución NP 014751 - 2005 / OSD - INDECOPI
M. Sc. WILFREDO E. FERNÁNDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C.I.P. 26682, Reg. de Consultor N° C2755

ASENTAMIENTOS INMEDIATOS

$$S_i = \frac{qB(1-\mu^2)}{E_s} I_f$$

	Centro	Esquina	Medio
$S_i =$	0,12 cm	0,06 cm	0,10 cm

$S_i =$	0,12 cm
---------	---------

COEFICIENTE DE BALASTRO

$$K = 1.2 \frac{(E_s)}{(1-\mu^2)} 0.07$$

	K
$S_i =$	81,64 kg/cm ³


Msc. Wilfredo E. Fernández Muñoz
INGENIERO CIVIL



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución N° 014751 - 2005 / OSD - INDECOP
M. Sc. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C.I.F. 26682, Reg. de Consultor N° 22755.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Según la evaluación geotécnica realizadas en campo y los resultados de los ensayos de laboratorio y el análisis efectuado, establecemos las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- 1 La calicata 1 muestra 1 está formado por gravas arcillosas, mezclas mal graduadas de grava, arena y arcilla de clasificación SUCS GC de color marrón claro amarillento, con profundidad de 2.00m., estos suelos son impermeable, resistencia a la tubificación alta, resistencia al cortante de alta a media, la compresibilidad es baja si mas del 60% del material es grueso (tamaño superior a la malla N° 4), si el material contiene menos del 35% de material grueso, se pueden estimar los asentamientos con base en la compresibilidad de finos, susceptibilidad al agrietamiento de mediano a baja, susceptibilidad a la licuación muy baja, manejabilidad buena a correcta.
- 2 Se ha considerado para el diseño estructural del reservorio una sección de cimentación de acorde a la capacidad portante admisible del terreno de la calicata 1 muestra 1 es $\sigma_1 = 1.57\text{Kg/cm}^2$, compatible con las cargas transmitidas y las Normas Técnicas de Edificación E-030.
- 3 El coeficiente de balastro es $K = 81.64 \text{ Kg/cm}^3$.
- 4 El asentamiento inmediato es de 0.12 cm.
- 5 En la exploración geotécnica ejecutada el nivel freático no se encontró.
- 6 Se recomienda sacar toda la materia orgánica existente en la ejecución del proyecto.
- 7 Para la construcción del Proyecto se recomienda que el terreno de fundación sea debidamente drenado y sub drenado si en caso fuera construido en tiempo de lluvia, para evitar que la estructura sufra asentamientos diferenciales considerables
- 8 Se recomienda cimentar, mediante la construcción de zapatas de concreto armado.
- 9 El nivel del terreno de fundación, para la construcción del RESERVORIO se recomienda que sea mínimo - 1.40m de profundidad y un mejoramiento que consistirá en tres capas: La primera capa inferior de material de relleno compactado, de grava bien graduada (GW) en un espesor de 20cm. la segunda un material de afirmado debidamente compactado con un espesor de 10cm, luego un solado de 10cm, con una proporción de 1:12. C:H


Rlc. Wilfredo R. Fernández Muñoz
INGENIERO CIVIL
CIP 26682



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos.

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, de Impacto Ambiental y Análisis Químicos.

Resolución N° 034751 - 2005 / OSO - INDECOPI
M.Sc. WILFREDO B. FERNÁNDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C.I.P. 26682. Pág. de Consultor N° 22755.

- 10 El factor de seguridad es 3 utilizando la fórmula de Perk - Terzaghi para el diseño de la capacidad portante del terreno.
- 11 El concreto a utilizar para los diferentes elementos estructurales será de 210 Kg/cm², utilizando agregados de la zona previo diseño de mezclas.
- 12 Se recomienda utilizar un método de curado adecuado para la mezcla de concreto empleadas en el elemento estructural acorde a la norma A.S.T.M.C- 31, con la finalidad de alcanzar el grado de hidratación y por ende la resistencia mecánica requerida en obra.
- 13 Para el diseño Sismo resistente se recomienda utilizar.

Factor de Zona 3	$z = 0,4g$
Perfil de Suelo Tipo	S_2 (suelos intermedios)
Periodo Predominante	$T_p = 0,6 s$
Factor de Ampliación de Suelo	$S = 1.2$
Factor U (reservorio)	$U = 1.5$
Coefficiente de reducción	$R = 8$
- 14 Finalmente podemos concluir para el diseño y la construcción de este Proyecto, se deberá tener en cuenta todas las conclusiones y recomendaciones antes descritas, por la importancia de la obra, de tal manera que aseguremos la mayor estabilidad y durabilidad de la estructura.


M.Sc. WILFREDO B. FERNÁNDEZ MUÑOZ
INGENIERO CIVIL
CIP 26682

ANALISIS DE MUESTRAS DE SUELO



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, Impacto Ambiental y Análisis Químicos

Resolución Nº 014751-2005/OSD-INDECOPI

Dr. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUÑOZ

Ing. Civil C.I.P. 26682 - Reg. de Consultor Nº 22755

RUC: 10264805854

ANÁLISIS DE pH, SULFATOS Y CLORUROS DE MUESTRAS DE SUELO (NTP339.176, NTP 339.178, NTP 339.177)

PROYECTO : MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL DE LOS CASERÍOS DE AGUA BLANCA Y MUYOC, DISTRITO DE SOROCHUCO, PROVINCIA DE CELENDÍN – CAJAMARCA.

UBICACIÓN : CASERÍO AGUA BLANCA, DIST. SOROCHUCO, PROV. CELENDÍN, DPTO. CAJAMARCA.

SOLICITANTE : **ROSMERY ERIKA CALLE CARDENAS**

FECHA : **NOVIEMBRE DEL 2020**

ANÁLISIS DE MUESTRA DE SUELOS

AGUA BLANCA					
Nº	PROF. (m)	TEMPERATURA (°C)	pH	SO ₄ ²⁻ (%)	Cl ⁻ (%)
			NTP 339.176	NTP 339.178	NTP 339.177
1	2.00	16	6.82	0.122	0.029

Las muestras fueron alcanzadas por el interesado.

- Los resultados de los análisis químicos realizados a las muestras de suelo se encuentran dentro de los límites máximos permisibles.



Wilfredo R. Fernández Muñoz
INGENIERO CIVIL
CIP 26682



Mónica R. Navarro
INGENIERA QUÍMICA
CIP. 108897



Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimentos

Estudios Geológicos, Hidrológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos, Impacto Ambiental y Análisis Químicos

Resolución N° 014751-2009/OSD-INDECOM
Dr. WILFREDO R. FERNÁNDEZ MUÑOZ
Ing. Civil C.I.P. 25682 - Reg. de Consultor N° C2755
RUC. 10266305856

ANÁLISIS DE pH, SULFATOS Y CLORUROS DE MUESTRAS DE SUELO (NTP339.176, NTP 339.178, NTP 339.177)

PROYECTO : MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL DE LOS CASERÍOS DE AGUA BLANCA Y MUYOC, DISTRITO DE SOROCHUCO, PROVINCIA DE CELENDÍN - CAJAMARCA.

UBICACIÓN : CASERÍO MUYOC, DIST. SOROCHUCO, PROV. CELENDÍN, DPTO. CAJAMARCA.

SOLICITANTE : **ROSMERY ERIKA CALLE CARDENAS**

FECHA : **NOVIEMBRE DEL 2020**

ANÁLISIS DE MUESTRA DE SUELOS

MUYOC					
N°	PROF. (m)	TEMPERATURA (°C)	pH	SO ₄ ²⁻ (%)	Cl ⁻ (%)
			NTP 339.176	NTP 339.178	NTP 339.177
1	2.00	16	6.95	0.127	0.034

Las muestras fueron alcanzadas por el interesado.

- Los resultados de los análisis químicos realizados a las muestras de suelo se encuentran dentro de los límites máximos permisibles.


 Wilfredo R. Fernández Muñoz
 INGENIERO CIVIL
 CIP 26682


 Rosmery Erika Calle Cardenas
 INGENIERA QUÍMICA
 N° 106892

ANALISIS DE AGUA



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-084



154

INFORME DE ENSAYO N° IE0216059

Razón Social del Cliente: JASS - Sorochuco
Dirección: Sorochuco-Celendin
Ciudad: Cajamarca/Celendin
Atención: Pablo Alaya Figueroa

Presente:

Anexo al presente me permito remitir a usted el informe con resultados de Ensayos realizados a la(s) muestra(s) de agua(s), de procedencia del Caserio Agua Blanca - Sorochuco.
De acuerdo con la cadena de custodia N° GC. 059 -16, se recepcionan las muestras en las instalaciones de nuestro laboratorio el día 17 de Febrero de 2016, para la determinación de parámetros Químicos y Microbiológicos.
El informe contiene la descripción de fecha/hora y punto de recepción de muestras, Métodos de ensayo y resultados de laboratorio, hoja de control de calidad y observaciones generales.

Sin otro particular de momento, nos es grato reiterarle un cordial saludo.

[Handwritten signature]
Ing. Oscar Augusto
Director General de Laboratorio Regional del Agua

Atentamente



GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA
LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA

LABORATORIO REGIONAL
Bigo. Juan V. Diaz Serna
R00000001
CP 198

Cajamarca, 22 de Febrero de 2016.


La validez de los resultados es aplicable sólo a las muestras analizadas

Cód. RTI-S-10-01 Fecha de Emisión: 26/08/2014 Rev. N°04

Página 1 de 5


"LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA - GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA ASEGURA LA CONFIABILIDAD DE LOS RESULTADOS PRESENTADOS EN ESTE INFORME DE ENSAYO"
DR. LUIS ALBERTO SANCHEZ SUTERA, EL R00000001, CAJAMARCA - PERU
Email: luisalberto@laboratorio-regional-agua.gob.pe FONO: 080000 0000 1142

153



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL-DA CON REGISTRO N° LE-084



INFORME DE ENSAYO N° IE0216059

DATOS DEL CLIENTE/USUARIO

Empresa/Institución: **JASS - Sorochuco**
 N° RUC: - Teléfono: -
 Dirección: **Sorochuco-Celendin**
 Persona de contacto: **Pablo Alaya Figueroa** DNI: -
 Correo Electrónico: - Celular: **94192249**
 Ciudad/Provincia/Distrito: **Cajamarca/Celendin**

DATOS DE LA MUESTRA

Fase: **17.02.16** Hora: **07:20 a 08:00**
 Tipo de Muestreo: **Puntual**
 Número de Muestra: **03 Muestras** N° Frascos x muestra: **04**
 Ensayos solicitados: **Químicos y Microbiológicos**
 Breve descripción del estado de la muestra: **Las muestras cumplen con los requisitos de volumen y preservación. La temperatura de recepción de la muestra es de 5.2°C.**
 Responsable de la toma de muestra: **Las muestras fueron tomadas por el personal usuario: Pablo Alaya Figueroa.**



(*) DATOS DE CAMPO

Parámetro de Campo	Unidad	Fecha y Hora							
1 Potencial de Hidrógeno (pH)	pH	-	-	-	-	-	-	-	-
1 Conductividad eléctrica (CE)	µS/cm	-	-	-	-	-	-	-	-
1 Sólidos Totales Disueltos (TDS)	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-
1 Temperatura (T)	°C	-	-	-	-	-	-	-	-
1 Libre (Cl)	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-
1 Turbidez	NTU	-	-	-	-	-	-	-	-

Nota: **No se realizaron parámetro de campo.**

DATOS DE CONTROL DEL LABORATORIO

N° Contrato: **SC - 049** Cadena de Custodia: **CC - 059 - 16**
 N° Orden de Trabajo: **0216059**
 Fecha y Hora de Recepción: **17.02.16 11:51** Inicio de Ensayo: **17.02.16 12:00**
 Fecha Término de Ensayo: **22.02.16 16:30** Reporte Resultado: **22.02.16 17:00**
 Condiciones Ambientales de Trabajo:
 Temperatura ambiental (°C): **20** Humedad Relativa (%): **60**
 Presión atmosférica (mmHg): **954**

Cajamarca, 22 de Febrero de 2016.

Página: 2 de 5

LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA - GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA ASUMIÓ LA RESPONSABILIDAD DE LOS RESULTADOS PRESENTADOS EN ESTE INFORME DE ENSAYO
 ALBERTO SANCHEZ S. UNAL BL. SOROCHUCO, CAJAMARCA - PERU
 Teléfono: 0532 200000 ext. 1122

152

LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-084

INFORME DE ENSAYO N° IE0216059

ENSAYOS			FISICOQUIMICOS						
Código Cliente	Las Huachucas		La Resa	Azul Coopa	-	-	-	-	
Código Laboratorio	0216059-01		0216059-02	0216059-03	-	-	-	-	
Matriz de Agua	NATURAL		NATURAL	NATURAL	-	-	-	-	
Descripción	Subterránea: Manantial		Subterránea: Manantial	Subterránea: Manantial	-	-	-	-	
Localización de la Muestra	Agua Blanca		Agua Blanca	Agua Blanca	-	-	-	-	
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados						
Plata (Ag)	mg/L	0.004	<LCM	<LCM	<LCM	-	-	-	
Aluminio (Al)	mg/L	0.021	<LCM	0.045	<LCM	-	-	-	
Arsenico (As)	mg/L	0.002	0.008	0.007	0.008	-	-	-	
Bromo (Br)	mg/L	0.095	<LCM	<LCM	<LCM	-	-	-	
Bario (Ba)	mg/L	0.024	<LCM	<LCM	<LCM	-	-	-	
Berilio (Be)	mg/L	0.001	<LCM	<LCM	<LCM	-	-	-	
Bismuto (Bi)	mg/L	0.002	<LCM	<LCM	<LCM	-	-	-	
Calcio (Ca)	mg/L	0.066	62.29	49.36	48.49	-	-	-	
Cadmio (Cd)	mg/L	0.001	<LCM	<LCM	<LCM	-	-	-	
Cobalto (Co)	mg/L	0.011	<LCM	<LCM	<LCM	-	-	-	
Cromo (Cr)	mg/L	0.001	<LCM	<LCM	<LCM	-	-	-	
Cobre (Cu)	mg/L	0.003	<LCM	<LCM	<LCM	-	-	-	
Hierro (Fe)	mg/L	0.019	<LCM	0.055	0.096	-	-	-	
Potasio (K)	mg/L	0.171	0.527	0.207	0.141	-	-	-	
Litio (Li)	mg/L	0.003	<LCM	<LCM	<LCM	-	-	-	
Magnesio (Mg)	mg/L	0.022	1.755	1.566	1.933	-	-	-	
Manganeso (Mn)	mg/L	0.002	<LCM	0.008	0.056	-	-	-	
Mercurio (Hg)	mg/L	0.036	<LCM	<LCM	<LCM	-	-	-	
Sodio (Na)	mg/L	0.095	0.337	0.146	0.099	-	-	-	
Niquel (Ni)	mg/L	0.002	<LCM	<LCM	<LCM	-	-	-	
Fósforo (P)	mg/L	0.019	0.031	0.068	0.065	-	-	-	
Piomo (Pb)	mg/L	0.003	<LCM	<LCM	<LCM	-	-	-	
Azufre (S)	mg/L	0.165	4.301	1.616	1.253	-	-	-	
Antimonio (Sb)	mg/L	0.002	<LCM	<LCM	<LCM	-	-	-	
Selenio (Se)	mg/L	0.004	<LCM	<LCM	<LCM	-	-	-	
Silice (Si)	mg/L	0.037	7.547	1.929	1.039	-	-	-	
Estroncio (Sr)	mg/L	0.005	0.089	0.167	0.095	-	-	-	
Titanio (Ti)	mg/L	0.004	<LCM	<LCM	<LCM	-	-	-	
Tafo (Tl)	mg/L	0.004	<LCM	<LCM	<LCM	-	-	-	
Uranio (U)	mg/L	0.003	<LCM	<LCM	<LCM	-	-	-	
Vanadio (V)	mg/L	0.006	<LCM	<LCM	<LCM	-	-	-	
Zinc (Zn)	mg/L	0.004	0.004	<LCM	<LCM	-	-	-	
Mercurio (Hg)	mg/L	0.00077	<LCM	<LCM	<LCM	-	-	-	

Cod: RT-5-10-01, Fecha de Emisión: 26/08/2014 Rev: N°04 Página: 3 de 3

LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA - GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA ASSEGURA LA COMPARABILIDAD DE LOS RESULTADOS PRESENTADOS EN ESTE INFORME DE ENSAYO

DE: LUIS ALBERTO SANCHEZ S.M. S.M. EL SORCHUCCO, CAJAMARCA - PERU

EMAIL: luis.sanchez@gob.regioncajamarca.gob.pe TEL: 05205-0000 194



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA



151

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL-DA CON REGISTRO N° LE-094

INFORME DE ENSAYO N° IE0216059

ENSAYOS			FISICOQUÍMICOS						
Código Cliente	Las Huachucas		La Repa	Azul Congo	-	-	-	-	
Código Laboratorio	0216059-01		0216059-02	0216059-03	-	-	-	-	
Matriz de Agua	NATURAL		NATURAL	NATURAL	-	-	-	-	
Descripción	Substancia: Manantial		Substancia: Manantial	Substancia: Manantial	-	-	-	-	
Localización de la Muestra	Agua Blanca		Agua Blanca	Agua Blanca	-	-	-	-	
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados						
Fluoruro (F ⁻)	mg/L	0.058	0.188	0.157	<LCM	-	-	-	
Cloruro (Cl ⁻)	mg/L	0.090	0.574	0.490	0.370	-	-	-	
Nitrito (NO ₂ ⁻)	mg/L	0.047	<LCM	<LCM	<LCM	-	-	-	
Bromuro (Br ⁻)	mg/L	0.076	<LCM	<LCM	<LCM	-	-	-	
Nitrato (NO ₃ ⁻)	mg/L	0.085	6.092	0.809	0.331	-	-	-	
Sulfato (SO ₄ ⁻²)	mg/L	0.067	11.31	3.493	0.773	-	-	-	
Fosfato (PO ₄ ⁻³)	mg/L	0.056	<LCM	0.094	0.150	-	-	-	
Turbidez	NTU	0.09	0.09	2.17	5.06	-	-	-	
pH a 25°C	pH	NA	7.40	7.44	6.99	-	-	-	
Conductividad a 25°C	µs/cm	NA	348	268	264	-	-	-	
(*) Sólidos Disueltos Totales	mg/L	2.5	185	97.5	84.0	-	-	-	
(*) Dureza Total	mg/L	0.5	176	148	146	-	-	-	
(*) Cloruro Total	mg/L	0.002	<LCM	<LCM	<LCM	-	-	-	

ENSAYOS			MICROBIOLÓGICOS						
(*) Coliformes Totales	NMP/100mL	1.8	<1.8	79	10	-	-	-	-
(*) Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1.8	<1.8	8.1	1.8	-	-	-	-

MICROBIOLOGIA DE SORCHUCCO
Ing. [Signature]
Sub. Gerente de Control de Calidad y Salud



[Signature]

Cajamarca, 22 de Febrero de 2016.

Cod. RT-15-10-01 Fecha de Emisión: 26/08/2014 Rev. N°04

Página: 4 de 5

*LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA - GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA ASEGURA LA CONFIABILIDAD DE LOS RESULTADOS PRESENTADOS EN ESTE INFORME DE ENSAYO
Dr. LUIS ALBERTO SANCHEZ SVA. VRA. 20 SORCHUCCO, CAJAMARCA - PERU
e-mail: labo@laborio@regioncajamarca.gob.pe FONOS 180020 www.rca.gob.pe



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-084



150

INFORME DE ENSAYO N° IE0216059

Ensayo	Unidad	Método de Ensayo Utilizados
Metales por ICP-OES (Ag, Al, Ar, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Fe, K, Li, Mn, Mg, Mo, Na, Ni, P, Pb, S, Se, Sr, Si, Sr, Tl, U, V, Zn)	mg/L	EPA 200.7 (Validado). Rev 4.4. 1994. Determination of metals and trace elements in water and wastes by inductively coupled plasma-atomic emission spectrometry
Mercurio por ASS-CV	mg/L	EPA 245.1 (Validado). Rev 3.0. 1994. Determination of metals. Determination of mercury in water by cold vapor atomic absorption spectrometry
Aniones (Fluoruro, Cloruro, Nitrato, Bromuro, Nitrato, Sulfato, Fosfato)	mg/L	EPA 300.1. Rev1. 1997. Determination of inorganic anions in drinking water by ion chromatography.
Turbidez	NTU	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 2130. B. 22 nd Ed. 2012. Turbidity. Nephelometric Method
pH a 25°C	pH	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 4500-H+ B. 22 nd Ed. 2012. pH Value. Electrode Method.
Conductividad a 25°C	uS/cm	SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 2510. B. 22 nd Ed. 2012. Conductivity. Laboratory Method
(*) Sólidos Disueltos Totales	mg/L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C. 22 nd Ed. 2012. Solids. Total Dissolved Solids Dried at 180°C
(*) Cianuro Total	mg/L	ASTM D7511-12 2012. Estándar Test Method for total Cyanide by segmented Flow injection Analysis, in line ultraviolet Digestion and Amperometric
(*) Dureza Total	mg CaCO ₃ / L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2340 C. 22 nd Ed. 2012. Hardness EDTA Titrimetric Method
(*) Numeración de Coliformes Totales	NMP/100mL	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 B.C. 22 nd Ed. 2012. Multiple - Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique
(*) Numeración de Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 B2.C.E1. 22 nd Ed. 2012. Multiple - Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure.

OBSERVACIONES

BPL: Blanco fortificado de Laboratorio, MPL: Matriz fortificada de Laboratorio, RSD: Desviación estándar relativa
 LDM: Límite de detección del Método, LCM: Límite de cuantificación del método, ECA: Estándar de calidad ambiental
 Los Resultados Químicos <LCM, significa que la concentración del analito es menor al LCM del Laboratorio establecido.
 Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA. NA: No aplica. ND: No determinado.

NOTAS FINALES

- ✓ Los resultados indicados en este informe concierne única y exclusivamente a las muestras recibidas y sometidas a ensayo en este Laboratorio Regional del Agua.
- ✓ La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la autorización por escrito del Laboratorio Regional del Agua, su autenticidad será válida solo si tiene firma y sello original.
- ✓ Este informe no será válido si presenta tachaduras o enmiendas.
- ✓ El Sistema de Gestión de Calidad del Laboratorio Regional del Agua, está ACREDITADO en base a la norma NTP 180/IEC 17025:2006.
- ✓ La incertidumbre de medición se expresa cuando los resultados están dentro del alcance del método.
- ✓ El tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.
- ✓ Los resultados del informe no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificación del sistema de calidad de la entidad que la produce.
- ✓ Los materiales o muestras sobre los que se realicen los ensayos se conservaran en Laboratorio Regional del Agua, durante el tiempo indicado de preservaciones posteriores a la emisión del informe, por lo que toda corrección o reclamación que, en su caso, deseara efectuar el solicitante, se deberá ejercer en el plazo indicado.

[Firma]
 LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
 GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA

Cajamarca, 22 de Febrero de 2016.

Cód. RTI-S-30-01 Fecha de Emisión: 26/09/2014 Rev. N° 04

Página 5 de 5

LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA - GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA. ASEGURA LA CONFIABILIDAD DE LOS RESULTADOS PRESENTADOS EN ESTE INFORME DE ENSAYO DE LUIS ALBERTO SANCHEZ S.N. LACE. 16, BOBQUE, CAJAMARCA - PERU.
 E-mail: laboratorio@regioncajamarca.gob.pe TEL: 0532 526000 ext. 114

	LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA	
	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL- DA CON REGISTRO N° LE-084	
INFORME DE ENSAYO N°		IE0116019
Razón Social del Cliente:	Servicios Generales KLEIN S.A.C	
Dirección:	Las Casuarinas N° 604	
Ciudad:	Cajamarca/Cajamarca	
Atención:	Zonia Lilibeth Arana Rodriguez	
 Presente:		
<p>Anexo al presente me permito remitir a usted el Informe con resultados de Ensayos realizados a la(s) muestra(s) de agua(s) de procedencia de Celendin- Mujoc-Sorochuco. De acuerdo con la cadena de custodia N° CC- 019 -16, se recepcionan las muestras en las instalaciones de nuestro laboratorio el día 15 de Agosto de 2016 para la determinación de parámetros Químicos y Microbiológicos. El informe contiene la descripción de fecha/hora y punto de recepción de muestras, Métodos de ensayo y resultados de laboratorio, hoja de control de calidad y observaciones generales.</p> <p>Sin otro particular de momento, nos es grato reiterarle un cordial saludo.</p>		
 Atentamente		
 Sr. Juan V. Diaz Saenz RESPONSABLE COPISA		
Cajamarca ,22 de Agosto de 2016.		
La validez de los resultados es aplicable sólo a las muestras analizadas		
Cód: RT1-S-10-01 Fecha de Emisión: 26/08/2014 Rev: N°04		Página: 1 de 5
<small>"LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA - GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA ASEGURA LA CONFIABILIDAD DE LOS RESULTADOS PRESENTADOS EN ESTE INFORME DE ENSAYO" DR. LUIS ALBERTO SANCHEZ S/N. URB. EL BOSQUE, CAJAMARCA - PERU e-mail: laboratorio@gob.regioncajamarca.gob.pe TPC 0800 000 114</small>		



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE-084

INFORME DE ENSAYO N° IE0116019

DATOS DEL CLIENTE/USUARIO

Empresa/Institución	Servicios Generales KLEIN S.A.C		
N° RUC	20570821947	Teléfono	076-369287
Dirección	Las Casuarinas N° 604		
Persona de contacto	Zonia Lilibeth Arana Rodriguez	DNI	-
Correo Electrónico	lilibeth17_10@hotmail.com	Celular	948000902
Ciudad/Provincia/Distrito	Cajamarca/Cajamarca		

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha y Hora del Muestreo	15.08.16	Hora	10:19
Tipo de Muestreo	Puntual		
Número de Muestra	01 Muestra	N° Frascos x muestra	04
Ensayos solicitados	Químicos y Microbiológicos		
Breve descripción del estado de la muestra	Las muestras cumplen con los requisitos de volumen y preservación. La temperatura de recepción de la muestra es de 4.8°C.		
Responsable de la toma de muestra	Las muestras fueron tomadas por el personal usuario, Wilder Rodriguez S.		

(*) DATOS DE CAMPO

Parámetro de Campo	Unidad	Fecha y Hora							
<input type="checkbox"/> Potencial de Hidrógeno (pH)	pH	-	-	-	-	-	-	-	-
<input type="checkbox"/> Conductividad eléctrica (CE)	µS/cm	-	-	-	-	-	-	-	-
<input type="checkbox"/> Sólidos Totales Disueltos (TDS)	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-
<input type="checkbox"/> Temperatura (T)	°C	-	-	-	-	-	-	-	-
<input type="checkbox"/> Cloro Libre (Cl)	mg/L	-	-	-	-	-	-	-	-
<input type="checkbox"/> Turbidez	NTU	-	-	-	-	-	-	-	-

Nota: No se realizaron parámetro de campo.

DATOS DE CONTROL DEL LABORATORIO

N° Contrato	SC - 012	Cadena de Custodia	CC - 019 - 15	
N° Orden de Trabajo	0115019			
Fecha y Hora de Recepción	15.08.16	14:33	Inicio de Ensayo	15.08.16 15:00
Fecha Término de Ensayo	22.08.16	10:00	Reporte Resultado	22.08.16 16:30
Condiciones Ambientales de Trabajo				
Temperatura ambiental (°C)	20		Humedad Relativa (%)	50
Presión atmosférica (mmHg)	554			



Cajamarca, 22 de Agosto de 2016.



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL- DA
CON REGISTRO N° LE-084



INFORME DE ENSAYO N° IE0116019

ENSAYOS			FISICOQUIMICOS			
Código Cliente	Azul Conga		-	-	-	-
Código Laboratorio	0116019		-	-	-	-
Matriz de Agua	NATURAL		-	-	-	-
Descripción	Subterránea Marantija		-	-	-	-
Localización de la Muestra	Sorochuco		-	-	-	-
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados			
Plata (Ag)	mg/L	0.004	0.027	-	-	-
Aluminio (Al)	mg/L	0.021	<LCM	-	-	-
Árnico (As)	mg/L	0.002	0.006	-	-	-
Boro (B)	mg/L	0.095	0.104	-	-	-
Bario (Ba)	mg/L	0.024	0.025	-	-	-
Berilio (Be)	mg/L	0.001	<LCM	-	-	-
Bismuto (Bi)	mg/L	0.002	<LCM	-	-	-
Calcio (Ca)	mg/L	0.066	33.78	-	-	-
Cadmio (Cd)	mg/L	0.001	<LCM	-	-	-
Cobalto (Co)	mg/L	0.011	<LCM	-	-	-
Cromo (Cr)	mg/L	0.001	0.001	-	-	-
Cobre (Cu)	mg/L	0.003	<LCM	-	-	-
Hierro (Fe)	mg/L	0.019	0.057	-	-	-
Potasio (K)	mg/L	0.171	1.040	-	-	-
Litio (Li)	mg/L	0.002	<LCM	-	-	-
Magnesio (Mg)	mg/L	0.022	1.421	-	-	-
Manganeso (Mn)	mg/L	0.002	0.009	-	-	-
Moibdeno (Mo)	mg/L	0.036	<LCM	-	-	-
Sodio (Na)	mg/L	0.095	1.443	-	-	-
Niquel (Ni)	mg/L	0.002	<LCM	-	-	-
Fósforo (P)	mg/L	0.019	0.059	-	-	-
Piomo (Pb)	mg/L	0.003	0.003	-	-	-
Azufre (S)	mg/L	0.165	0.741	-	-	-
Antimonio (Sb)	mg/L	0.002	<LCM	-	-	-
Selenio (Se)	mg/L	0.004	0.009	-	-	-
Silice (Si)	mg/L	0.037	10.00	-	-	-
Estroncio (Sr)	mg/L	0.006	0.077	-	-	-
Titanio (Ti)	mg/L	0.004	<LCM	-	-	-
Talio (Tl)	mg/L	0.004	<LCM	-	-	-
Uranio (U)	mg/L	0.003	<LCM	-	-	-
Vanadio (V)	mg/L	0.006	<LCM	-	-	-
Zinc (Zn)	mg/L	0.004	0.011	-	-	-
Mercurio (Hg)	mg/L	0.00017	<LCM	-	-	-

Cód: RT3-5-10-01 Fecha de Emisión: 16/08/2014 Rev: N°04

Página: 3 de 5

"LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA - GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA - ASEGURA LA CUMPLIMIENTO DE LOS RESULTADOS PRESENTADOS EN ESTE INFORME DE ENSAYO"
DR. LUIS ALBERTO SANCHEZ S.N. IRI, EL BOSQUE, CAJAMARCA - PERU
www.laboratoriodelagua.gob.pe P:051 745000 ext:142



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL- DA
CON REGISTRO N° LE-084

INFORME DE ENSAYO N° IE0116019

ENSAYOS			FISICOQUIMICOS						
Código Cliente	Azul Conga		-	-	-	-	-	-	-
Código Laboratorio	0116019		-	-	-	-	-	-	-
Matriz de Agua	NATURAL		-	-	-	-	-	-	-
Descripción	Subterránea Manantial		-	-	-	-	-	-	-
Localización de la Muestra	Sorochuco		-	-	-	-	-	-	-
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados						
Fluoruro (F ⁻)	mg/L	0.058	<LCM	-	-	-	-	-	-
Cloruro (Cl ⁻)	mg/L	0.050	0.851	-	-	-	-	-	-
Nitrito (NO ₂ ⁻)	mg/L	0.047	<LCM	-	-	-	-	-	-
Bromuro (Br ⁻)	mg/L	0.076	<LCM	-	-	-	-	-	-
Nitrato (NO ₃ ⁻)	mg/L	0.065	0.951	-	-	-	-	-	-
Sulfato (SO ₄ ⁻²)	mg/L	0.067	12.68	-	-	-	-	-	-
Fosfato (PO ₄ ⁻³)	mg/L	0.056	<LCM	-	-	-	-	-	-
Turbidez	NTU	0.09	0.75	-	-	-	-	-	-
pH a 25°C	pH	NA	7.86	-	-	-	-	-	-
Conductividad a 25°C	us/cm	NA	206	-	-	-	-	-	-
(*) Dureza Total	mg CaCO ₃ /L	0.5	113	-	-	-	-	-	-
(*) Sólidos Disueltos Totales	mg/L	2.5	98	-	-	-	-	-	-
(*) Cianuro Total	mg/L	0.002	<LCM	-	-	-	-	-	-
			-	-	-	-	-	-	-
			-	-	-	-	-	-	-
			-	-	-	-	-	-	-

ENSAYOS			MICROBIOLÓGICOS						
(**) Bacterias Heterótrofas	UFC/ml	1.0	60	-	-	-	-	-	-
(**) Coliformes Totales	NMP/100mL	1.8	23	-	-	-	-	-	-
(**) Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1.8	13	-	-	-	-	-	-




Cajamarca, 22 de Agosto de 2016.

Cód: RTI-S-10-01. Fecha de Emisión: 26/06/2014. Rev: N°04


Página: 4 de 5

"LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA - GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA. ASEGURA LA CONFIABILIDAD DE LOS RESULTADOS PRESENTADOS EN ESTE INFORME DE ENSAYO".
JL LIZ ALBERTO SANCHEZ S/N. C/ EL ROSAL, CAJAMARCA - PERU
e-mail: laboratorio@lra.gob.pe | P. 053 8880000



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA
CON REGISTRO N° LE-084



INFORME DE ENSAYO N° IE0116019

Ensayo	Unidad	Método de Ensayo Utilizados
Metales por ICP-OES (Ag,Al,Ar,B, Ba,Be,Bi,Ca,Cd,Co,Cu,Cr,Fe,K,Li,Mn,Mg,Mo, Na,Ni,P,Pb,S,Sb,Se, Si,Sn, Ti,Ti,U,V,Zn)	mg/L	EPA 200.7 (Validado). Rev 4.4. 1994. Determination of metals and trace elements in water and wastes by inductively coupled plasma-atomic emission spectrometry
Mercurio por ASS-CV	mg/L	EPA 245.1 (Validado). Rev 3.0. 1994. Determination of metals. Determination of mercury in water by cold vapor atomic absorption spectrometry
Aniones (Fluoruro, Cloruro, Nitrato, Bromuro, Nitrato, Sulfato, Fosfato)	mg/L	EPA 300.1. Rev1. 1997. Determination of inorganic anions in drinking water by ion chromatography
Turbidez	NTU	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B. 22 nd Ed. 2012. Turbidity Nephelometric Method
pH a 25°C	pH	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4300-H+ B. 22 nd Ed. 2012. pH Value. Electrode Method
Conductividad a 25°C	uS/cm	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 B. 22 nd Ed. 2012. Conductivity Laboratory Method
(*) Dureza Total	mg CaCO ₃ / L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2340 C. 22 nd Ed. 2012. Hardness EDTA Titrimetric Method
(*) Sólidos Disueltos Totales	mg/L	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C. 22 nd Ed. 2012. Solids. Total Dissolved Solids Dried at 180°C
(*) Cianuro Total	mg/L	ASTM D7511-12 2012. Standard Test Method for total Cyanide by segmented Flow Injection Analysis, in line ultraviolet Digestion and Amperometric
(*) Recuento de Bacterias Heterótrofas	UFC/ml	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9215 A, B. 22 nd Ed. 2012. Heterotrophic Plate Count. Pour Plate Method
(*) Numeración de Coliformes Totales	NMP/100ml	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 B,C. 22 nd Ed. 2012. Multiple - Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique
(*) Numeración de Coliformes Termotolerantes	NMP/100ml	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 B2,C,E1. 22 nd Ed. 2012. Multiple - Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure

OBSERVACIONES

Se reporta la incertidumbre relativa, expandida (U), la cual tiene que ser multiplicada por cada resultado reportado.

BFL: Blanco fortificado de Laboratorio, MFL: Matriz fortificada de Laboratorio, RSD: Desviación estándar relativa

LOD: Límite de detección del Método, LCM: Límite de cuantificación del métodos, ECA: Estándar de calidad ambiental

Los Resultados Químicos «LCM», significa que la concentración del analito es menor al LCM del Laboratorio establecido.


(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.

NA: No aplica ND: No determinado

NOTAS FINALES

- ✓ Los resultados indicados en este informe concierne única y exclusivamente a las muestras recibidas y sometidas a ensayo en este Laboratorio Regional del Agua
- ✓ La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la autorización por escrito del Laboratorio Regional del Agua, su autenticidad será válida sólo si tiene firma y sello original.
- ✓ Este informe no será válido si presenta tachaduras o enmiendas
- ✓ El Sistema de Gestión de Calidad del Laboratorio Regional del Agua, está ACREDITADO en base a la norma NTP ISO/IEC 17025:2006
- ✓ La incertidumbre de medición se expresa cuando los resultados están dentro del alcance del método.
- ✓ El tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros
- ✓ Los resultados del informe no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que la produce.
- ✓ Los materiales o muestras sobre los que se realicen los ensayos se conservarán en Laboratorio Regional del Agua, durante el tiempo indicado de preservaciones posteriores a la emisión del informe, por lo que toda comprobación o reclamación que, en su caso, deseara efectuar el solicitante, se deberá ejercer en el plazo indicado.

Cajamarca ,22 de Agosto de 2016.

Código: RTI-S.10-01. Fecha de Emisión: 26/08/2014. Rev N°04. 

Página: 5 de 5

LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA - GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA. ASEGURA LA CONFIABILIDAD DE LOS RESULTADOS. PRESENTADO EN ESTE INFORME DE ENSAYO.
DR. LUIS ALBERTO SANCHEZ SUAREZ, ING. EL BORQUE, CAJAMARCA - PERU
www.laboratoriodelagua@regioncajamarca.gob.pe TACU 0844010000 ext. 1140

PANEL FOTOGRAFICO



IMAGEN 01: VISTA PANORAMICA DEL CASERIO AGUA BLANCA



IMAGEN 02: RESERVORIO EN MAL ESTADO AGUA BLANCA



IMAGEN 03: VALVULA DE CONTROL AGUA BLANCA



IMAGEN 04: RED DE DISTRIBUCION ACTUAL AGUA BLANCA



IMAGEN 05: LETRINA SECA ABSOLETA AGUA BLANCA



IMAGEN 06: LETRINA ABSOLETA AGUA BLANCA



IMAGEN 07: VISTA PANORAMICA MUJOC



RED EXISTENTE EN MUJOC EN MALAS CONDICIONES. CAUSA DE LA PRESENCIA DE ROTURAS

IMAGEN 08: RED DE DISTRIBUCION EN MAL ESTADO MUJOC



POZO CIEGO A LADO DE SU COCINA, (GENERA OLORES NAUCEABUNDOS)

IMAGEN 09: POZOS EN MAL ESTADO MUJOC



IMAGEN 10: PILETA ABSOLETA MUJOC



IMAGEN 11: EXCAVACION DE CALICATA



IMAGEN 12: EXCAVACION DE CALICATA



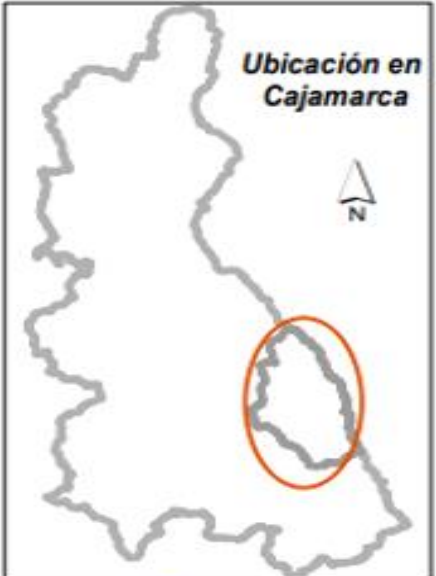
IMAGEN 13: LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO



IMAGEN 14: REALIZANDO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

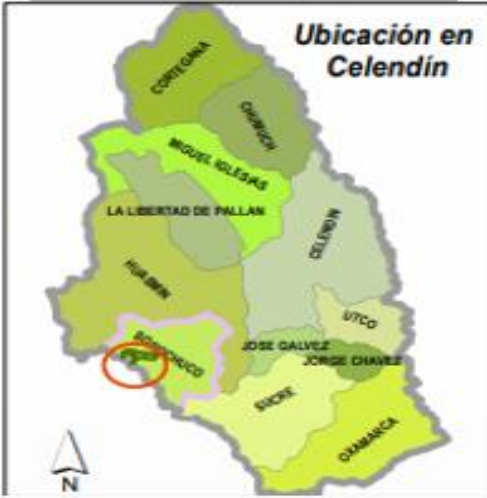
CRUCE/LOCALIDAD	COORD_X	COORD_Y	TRAYECTO	DISTANCIA (Km)	ESTADO
Provincia Cajamarca	774988.728	9208675.252	Cajamarca - Cruce Michigallay	41.71	Afectada
Cruce Michigallay	794584.092	9218469.661	Cruce Michigallay - Cruce Sorochuco	41.58	Afectada
Cruce Sorochuco	830198.855	9230457.560	Cruce Sorochuco - Celendin	21.80	Afectada
Provincia Celendin	825451.281	9240557.147	Cruce Sorochuco - Sorochuco	19.06	Afectada
Distrito Sorochuco	803430.599	9235274.756	Sorochuco - Agua Blanca	21.32	Afectada
Agua Blanca	793356.383	9232933.150	Agua Blanca - El Punne	15.70	Afectada
Cruce El Punne	799435.511	9225364.896	El Punne - Michigallay	17.32	Afectada

UBICACIÓN DEL PROYECTO

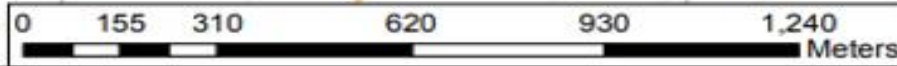


LEYENDA

- Curvas Nivel
- Quebradas
- Vias
- Viviendas
- Red Agua Blanca
- Lagunas
- Caserios
- Distrito Sorochuco
- Distritos Celendin
- Al_Directa Agua Blanca



CASERIO	UTM ESTE X	UTM NORTE Y	ELEVACION
AGUA BLANCA	791718.53	9232977.85	3851.94

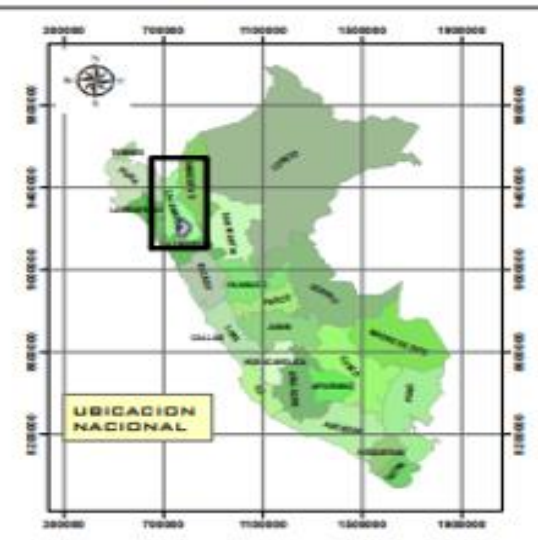
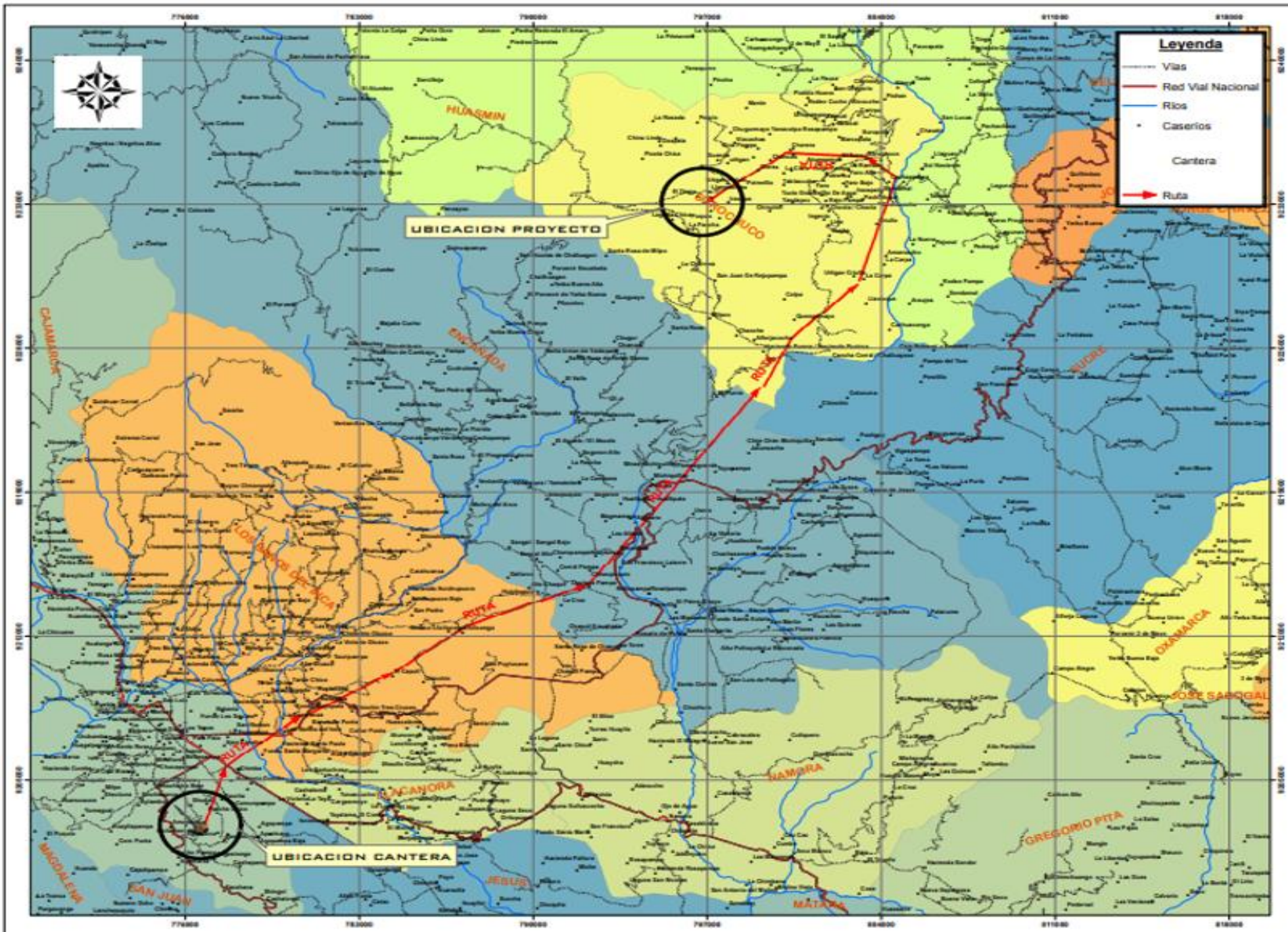


PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL DE LOS CASERIOS DE AGUA BLANCA Y MUYOC, DISTRITO DE SOROCHUCO, PROVINCIA DE CELENDIN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"

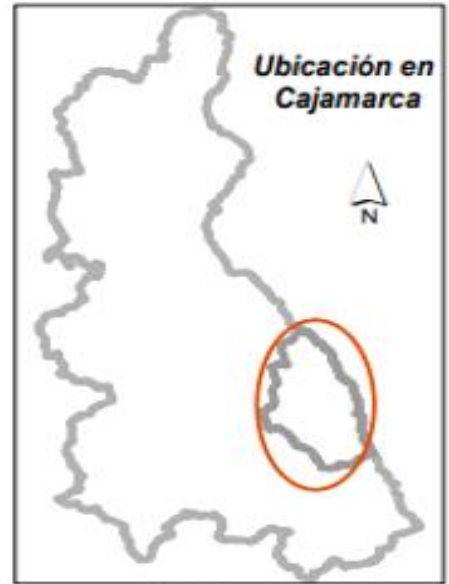
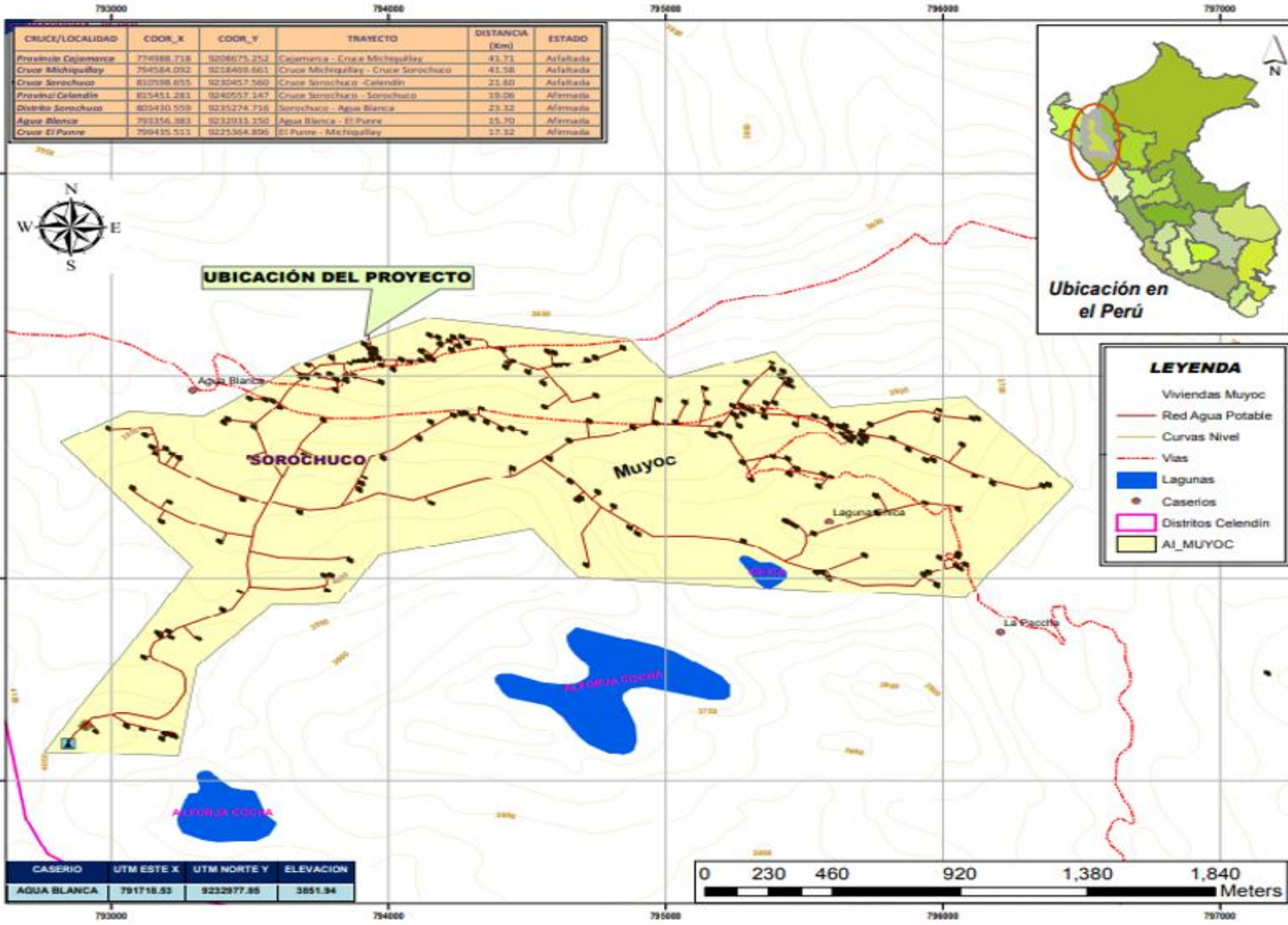
PLANO:
UBICACIÓN DE LA LOCALIDAD DE AGUA BLANCA

AUTOR:
BACH. ROSMERY ERIKA CALLE CARDENAS

Escala: 1/10000 **Fecha:** ABRIL-2021 **Lamina:** P-U-AB



PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL DE LOS CASERIOS DE AGUA BLANCA Y MUYOC, DISTRITO DE SOROCHUCHO, PROVINCIA DE CELENDIN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"		
PLANO: UBICACION DE LA CANTERA.		
AUTOR: BACH. ROSMERY ERIKA CALLE CARDENAS		
Escala: 1/120.000	Fecha: ABRIL-2021	Lamina: P-U-C



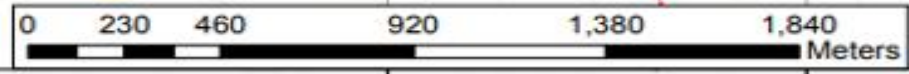
PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL DE LOS CASERIOS DE AGUA BLANCA Y MUYOC, DISTRITO DE SOROCHUCO, PROVINCIA DE CELENDIN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"

PLANO:
UBICACIÓN DE LA LOCALIDAD DE MUYOC.

AUTOR:
BACH ROSMERY ERIKA CALLE CARDENAS

Escala: 1/10000 Fecha: ABRIL-2021 Lamina: P-U-M

CASERIO	UTM ESTE X	UTM NORTE Y	ELEVACION
AGUA BLANCA	791716.53	9232977.85	3851.34

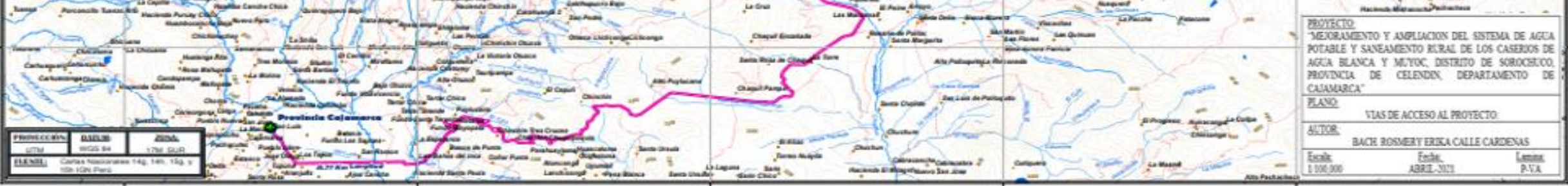
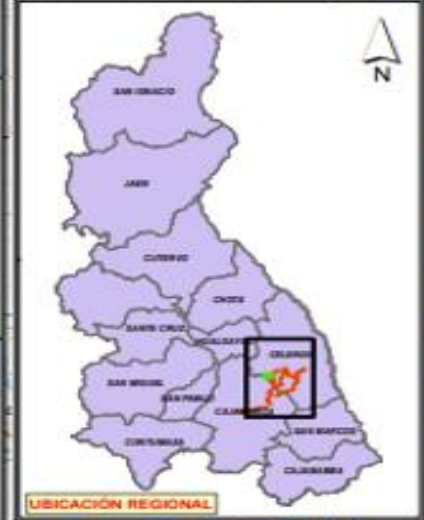


CRUCE/LOCALIDAD	COORD_X	COORD_Y	TRAYECTO	DISTANCIA (Km)	ESTADO
Provincia Cajamarca	774988.718	9208675.252	Cajamarca - Cruce Michiquillay	41.73	Aufertada
Cruce Michiquillay	794584.092	9218460.661	Cruce Michiquillay - Cruce Sorochuco	41.58	Aufertada
Cruce Sorochuco	810588.635	9230457.960	Cruce Sorochuco - Celendin	21.60	Aufertada
Provincia Celendin	815451.381	9240257.147	Cruce Sorochuco - Sorochuco	19.06	Afirmada
Distrito Sorochuco	809430.558	9235274.716	Sorochuco - Agua Blanca	23.33	Afirmada
Agua Blanca	799356.383	9232933.150	Agua Blanca - El Puro	15.70	Afirmada
Cruce El Puro	799435.511	9225364.806	El Puro - Michiquillay	17.33	Afirmada



LEYENDA

- Localidades Cruces
- VIAS ACCESO AL PROYECTO
- Área de Influencia del Proyecto
- Curvas Mayores
- Curvas Menores
- Rios
- Quebradas
- Obras Vias
- Lagunas
- Caserios



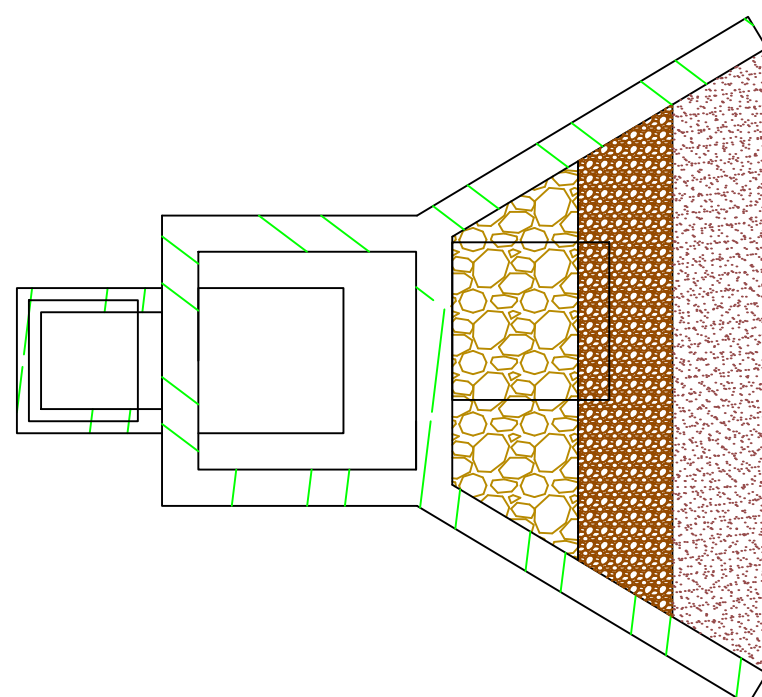
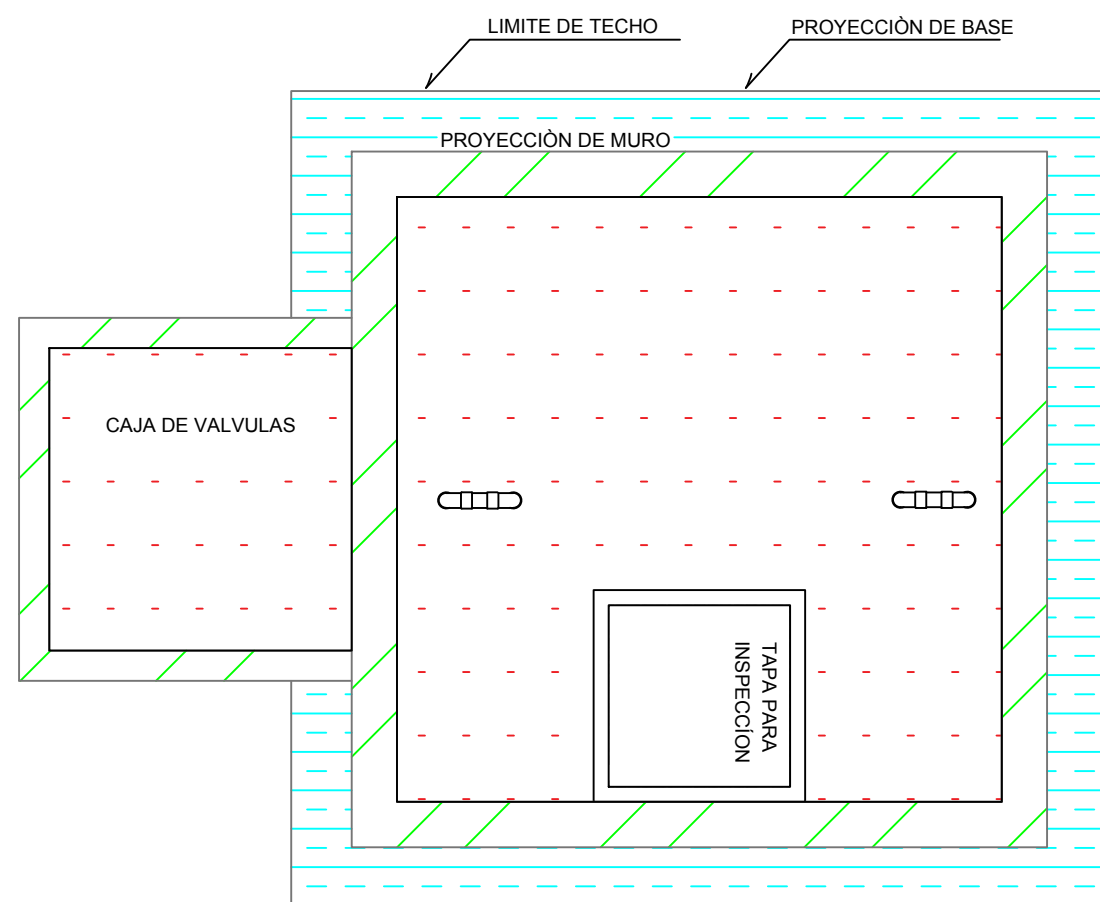
PROYECTO:
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL DE LOS CASERIOS DE AGUA BLANCA Y MUYO, DISTRITO DE SOROCHUCO, PROVINCIA DE CELENDIN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"

PLANO: VIAS DE ACCESO AL PROYECTO

AUTOR: BACH ROSMERY ERIKA CALLE CARDENAS

Escala: 1:100,000 **Fecha:** ABRIL 2011 **Legenda:** P.V.A

LEYENDA	
DEMOLICION DE LOSA	
DEMOLICION DE MUROS	
DEMOLICION DE TECHO	



METRADOS
DEMOLICION RESRVORIO 10 m3
DEMOLICION DE CAPTACION 2.37 m3

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL DE LOS CASERÍOS DE AGUA BLANCA Y MUYOC, DISTRITO DE SOROCHUCO, PROVINCIA DE CELENDIN - CAJAMARCA"



UNIVERSIDAD
PRIVADA DE
TRUJILLO

PLANO:

PLANO DE DEMOLICIÓN - RESERVORIO

UBICACION:

REGION : CAJAMARCA
PROVINCIA : CELENDIN
DISTRITO : SOROCHUCO
LOCALIDAD : AGUA BLANCA.

AUTORES:

Bach. Rosmery Erika Calle Cardenas.

ASESOR:

Ing. Guido Robert Marin Cubas.

PLANO:

PD-1

REVISIÓN:

Ing. Guido Robert Marin Cubas.

ESCALA:

INDICADA

FECHA:

Abril 2021