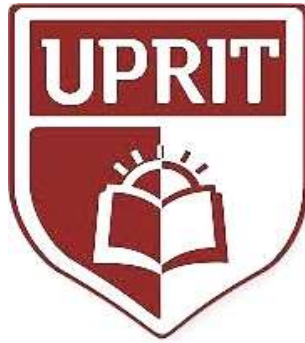


UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO
FACULTAD DE INGENIERIA
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



**“AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DEL CASERIO
PAMPA GRANDE, COMUNIDAD CAMPESINA MICHQUILLAY, DISTRITO LA
ENCAÑADA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2021”.**

TESIS:

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Autores:

Néstor Palomino Mendoza.

Charo Quispe Tito.

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.

Esta tesis realizado por mi persona se la dedico a Dios mi padre Celestial, el que me acompaña en mi día a día al Creador de mis Padres y de las personas que más amo.

A mis padres Teodoro Quispe Q.E.P.D. y Juana Tito, a mi hija Massiel y mis hermanos, por el apoyo incondicional que me han brindado y con su presencia en mi vida dan luz, fuerza y templanza para ser cada día mejor y servir a mis semejantes.

Charo Quispe Tito.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Privada de Trujillo y a la Facultad de Ingeniería Civil, a toda su plana docente por sus experiencias compartidas durante el tiempo de estudio.

Al Ing. Civil Guido Robert Marín Cubas, docente de la Facultad de Ingeniería Civil y asesor de la presente tesis, quien me brindó su orientación para la culminación de la presente tesis.

Charo Quispe Tito.

DEDICATORIA.

En memoria de Rosa Quispe Huamán, las enseñanzas de una abuela se llevan con uno para toda la vida. Aunque la melancolía de su ausencia duela cada día, una abuela es una marca imborrable, un abrazo que no se olvida.

Néstor Palomino Mendoza.

AGRADECIMIENTO

A mi madre, Zunilda Mendoza Quispe la persona que lucho para conseguir mis metas, a mi padre, quien colaboro con mi formación profesional, a mis hermanos Rosa y Diego, a mi esposa Lidia por su apoyo incondicional, a mis hijos Lilié y Gael quienes son mi inspiración a seguir adelante.

A los docentes y al personal de la Universidad Privada de Trujillo por acogerme y permitirme culminar mis estudios, a mi asesor Ing. Guido Robert Marín Cubas quien me brindo su respaldo, tiempo y conocimiento en la elaboración de la tesis.

A mi primera casa de estudios la Universidad Privada de Trujillo.

Néstor Palomino Mendoza.

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 - 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 DE LOCALIDAD DE PACCHAGON.....	21
TABLA N°06: OPERACIONALIZACION VARIABLES.....	23
TABLA N°07: AFORO DE MANANTIALES EN ZONAS DE INFLUENCIA.....	33
FIGURA N°1: RESUMEN DE PRESUPUESTO,.....	30

RESUMEN

El presente trabajo, se desarrolló en la Comunidad Campesina Michiquillay en el distrito de la Encañada, provincia y departamento de Cajamarca; debido a la necesidad de implementar un sistema de agua potable para dicha comunidad y tener un servicio eficiente para beneficio de la población y así contribuir en la disminución de múltiples enfermedades gastrointestinales. La investigación es No es experimental, de tipo descriptiva, de carácter No Probabilístico y por Conveniencia; para su simbolización estadística se emplearon esquemas del tipo líneas, por eso que, este proyecto es muy importante, ya que el agua es un elemento básico para el ser humano, la gestión y factibilidad debe ser objeto de nuestra máxima prioridad, ya que el abastecimiento del agua potable es un tema insustituible en las políticas estatales, para esto se necesita solucionar los problemas cerrados y tener una idea global de los problemas del agua que es de mucha importancia para la humanidad. Se usaron técnicas e instrumentos verídicos y válidos para la obtención de datos. En primera instancia se obtuvo el caudal, después el cálculo que la población futura y más adelante el cálculo de la población futura a 20 años. Con esta investigación, se busca el crecimiento de la población mejorando la calidad de vida e impulsando el desarrollo de la misma, ya que al darle importancia a proyectos de esta índole se abastecerá de manera eficiente la urgente demanda de agua potable a las poblaciones que actualmente la exigen.

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

ABSTRACT

The present work was developed in the Michiquillay Peasant Community in the district of La Encañada, province and department of Cajamarca; due to the need to implement a drinking water system for said community and have an efficient service for the benefit of the population and thus contribute to the reduction of multiple gastrointestinal diseases. The research is not experimental, descriptive, non-probabilistic and for convenience; For its statistical symbolization, lines-type schemes were used, so this project is very important, since water is a basic element for human beings, management and feasibility must be the object of our highest priority, since the supply Drinking water is an irreplaceable issue in state policies, for this it is necessary to solve closed problems and have a global idea of water problems that is of great importance to humanity. Truthful and valid techniques and instruments were used to obtain data. In the first instance, the flow was obtained, then the calculation of the future population and later the calculation of the future population at 20 years. With this research, the growth of the population is sought by improving the quality of life and promoting its development, since by giving importance to projects of this nature, the urgent demand for drinking water will be efficiently supplied to the populations that currently they demand it.

Key Word: Improvement and expansion of drinking water and Sanitation.

I. INTRODUCCION

I.1. Realidad Problemática

Almirón (2006), el líquido elemento (agua) impulsa el crecimiento económico y el adelanto social de una región. También influye en los patrones de vida y culturas regionales, también se reconoce como un agente dominante en el desarrollo de las comunidades. Teniendo en cuenta de la escasez de este líquido indispensable para los seres vivos, los recursos hídricos aprovechables son suficientes para atender las necesidades de todos los seres humanos, pero el reparto de este bien entre las distintas regiones es totalmente desigual; la demanda de agua es cada vez superior por lo que su contaminación resulta preocupante.

Contreras, (2018): en su tesis “propuesta de una ptar para reducir el impacto ambiental del sistema de alcantarillado en el cp. “andy y su pueblo” carabayllo – Lima”, refiere que actualmente el alivio de las aguas residuales sin tratamiento alguno en los suelos, ríos o el mar es una incertidumbre que genera un impacto ambiental en los ecosistemas igualmente contamina los cuerpos de agua natural, y que a su vez contaminan las aguas subterráneas por infiltración transformándose en focos infecciosos para las poblaciones en general, flora y fauna en donde radica la falta de PTAR es una realidad en la mayoría de las regiones de nuestro país debido a la falta de políticas ambientales que velen por mantener y restablecer el medio ambiente.

Espejo y León, (2017). “Las aguas residuales, se produce en las viviendas, oficinas, instituciones, comercio, industrias”.

López y Herrera, (2015): Teniendo en cuenta la realidad de la alta tasa de crecimiento de la población junto con el crecimiento de las áreas urbanas y rurales la calidad del agua residual doméstica e industrial son deficientes. De igual modo, en los últimos decenios se ha vuelto en un riesgo que afecta al medio ambiente ocasionando que la polución y las enfermedades recaigan a las diferentes ciudades principalmente en países como el nuestro en vías de progreso.

Mohammad, Faridah y Kourish, (2015): Nos dice que a nivel internacional hay mucho déficit de abastecimiento es muy elevada respecto al servicio no constante, esto se debe a una presión inadecuada en las redes de distribución, en la gran mayoría de los países los reservorios que almacenan no llegan a dotar lo suficiente con el caudal necesario hacia las redes de distribución para abastecer las transformaciones que se dan durante el día, en los últimos decenios, la necesidad de agua ha suscitado una serie de problemas, a los que ha sugerido el progreso de la operación de mejores soluciones, para remediar las diferentes necesidades de agua potable.

Robinson (2006): Indica que la satisfacción del servicio de agua y saneamiento en el Perú, la Dirección Nacional de Saneamiento del Viceministerio de Construcción y Saneamiento ejecuto un estudio en 70 comunidades rurales de siete departamentos

en costa, sierra y selva, para obtener la situación en que se hallaban los servicios de agua en la zona rural del Perú. De igual modo, la planificación de Agua y Saneamiento del Banco Mundial (PAS- BM) tuvo lugar a un estudio similar en 104 comunidades rurales. Ambos resultados corroboran que, solo un 30 % pueden ser considerados sostenibles, en cambio un 65 y 68 %, presentan algún nivel de desperfecto y entre 2 y 3 % de los sistemas se encuentran en muy mal estado. También, indican que para calificarlos de sostenible, se tomaron en cuenta aspectos de infraestructura de los sistemas, calidad de agua suministrada, cobertura y continuidad del servicio.

Sánchez, (2017): Nos dice que “En el Perú, Las aguas residuales son cualquier muestra de agua cuya cualidad se vio afectada negativamente por el efecto negativo que incorporan a las aguas usadas tanto domésticas como urbanas, y los residuos líquidos industriales o mineros desechados, o las aguas que se combinaron con las anteriores” (aguas pluviales o naturales)”. En el Perú es limitada las plantas de tratamiento que cumplen con las normas

I.2. Formulación del Problema

¿Cuál será el mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y Saneamiento del Caserío Pampa Grande, Comunidad Campesina Michiquillay, Distrito la Encañada, Provincia y Departamento de Cajamarca?

I.3. Justificación

Este trabajo nos dio como fruto de una necesidad sentida y a iniciativa de la autoridad competente de la Municipalidad Distrital de la Encañada y los pobladores de la comunidad campesina Michiquillay, ante la privación de contar con una acertada prestación de servicios de agua potable y letrinas sanitarias que ya fenecieron su periodo de vida útil operativa.

La municipalidad Distrital de la Encañada, priorizo el proyecto dirigido a mejorar la calidad de servicios de agua potable y saneamiento a los pobladores de la Comunidad Campesina de Michiquillay, otorgando el presupuesto para esta finalidad, y acomodándose a la determinación de los niveles de rentabilidad social y económica así como a la inversión sostenible.

I.4. Objetivos

I.5. Objetivos General

Diseñar el Sistema de Mejoramiento y Ampliación de Agua Potable y Saneamiento, para mejorar y aliviar los problemas de agua y saneamiento de la comunidad campesina de Michiquillay.

I.5.1. Objetivos Específicos

- Enumerar la situación actual del Sistema de Agua Potable y Saneamiento de la Comunidad Campesina.
- Realizar el Levantamiento Topográfico y Estudio de Fuentes de Agua.
- Diseñar las Estructuras del Sistema de Agua Potable y Saneamiento.

- Marcar la solución para el saneamiento básico rural.
- Evaluar los costos de la propuesta sugerida.

I.6. Antecedentes

Calderón y Rolando (2014), tesis denominada “Diseño del sistema de agua potable, conexiones domiciliarias y alcantarillado del asentamiento humano “Los Pollitos” – Ica, usando los programas Watercad y Sewercad”, su finalidad es diseñar el sistema de agua potable, además efectuar conexiones y alcantarillado buscando la mejorar en la calidad de vida de su población en el servicio de agua potable. Utilizando la metodología del software Watercad accediendo a solucionar la problemática. El resultado que se consiguió a consecuencia de los diseños de red de agua potable y alcantarillado mediante el software es disminuir las fallas que se presenten en los proyectos. Estos precedentes son considerados para la investigación ya que lo usaremos como guía para comprender bien las normas y reglamentos establecidos en el Perú.

Concha y Guillén (2014), en la tesis denominada “Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable (caso: urbanización valle esmeralda, distrito pueblo nuevo, provincia y departamento de Ica)”, El objetivo es mejorar y ampliar el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en la Urbanización Valle Esmeralda-Ica. Aplicando metodologías y alternativas para agrandar la calidad del agua, como consecuencia se obtuvo una gran alternativa del mejoramiento del pozo tubular existente a bajo costo.

Gonza (2019), indica en su tesis denominada “mejoramiento del sistema de agua potable del caserío de monte verde, distrito de las lomas, provincia y departamento de Piura, febrero del 2019”, Instaurar la metodología de normas implantadas en el estado peruano. La consecuencia fue que el sistema del Agua Potable tendría que ser obligatoriamente por gravedad, ya que la topografía lo permite y además es beneficioso y económico para la comunidad campesina de Michiquillay.

Magne A; (2008), indica y nos dice en su tesis “abastecimiento, diseño y construcción de sistema de agua potable modernizando el aprendizaje y enseñanza en la asignatura de ingeniería sanitaria I”, su enorme objetivo fue asegurar agua potable, segura y apta para el consumo humano. La consecuencia del análisis de este cálculo socio - económico del proyecto, consiste en la comparación de los beneficios y costos aplicables a la realización del proyecto desde el punto de vista de hidráulico con el fin de emitir un juicio sobre la conveniencia de su ejecución y la ayuda a la comodidad neta de la sociedad. Este antecedente es incluido para la investigación y discusión de resultados.

Miguel, (2012), en la tesis “Diseño de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado de la Habitación Urbana de Los Lagos Sub Lote B 5C – Alto Salaverry – Distrito de Salaverry – Provincia de Trujillo- La Libertad”. Nos indica, que si la orografía del terreno tiene un relieve variado entre terreno llano y ondulado, se puede adaptar el diseño de las redes de agua potable y alcantarillado,

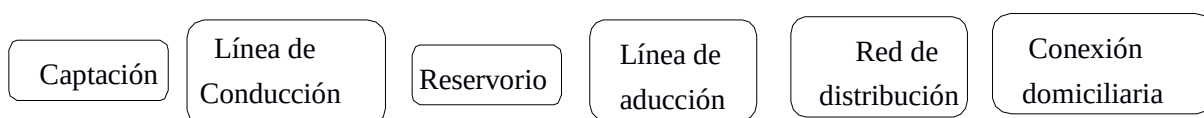
mediante el cálculo de las inclinaciones.

I.7. Bases Teóricas

I.7.1. Sistema de abastecimiento de agua potable

Este suministro funciona por gravedad, que está dado por un conjunto de estructuras para conducir agua a dicha comunidad, por intermedio de las conexiones domiciliarias. El agua está formado por diferentes procesos físicos, químicos y biológicos, necesarios para hacer viable que el agua sea apta para el consumo poblacional, disminuyendo y eliminando bacterias, materias cancerígenas, turbidez (tiempo de lluvias), olor, sabor, etc. Se opta por un sistema por gravedad ya que el agua desciende por su propio peso, esto se inicia desde la captación (Línea de conducción) hacia el reservorio (mediante línea de conducción) luego viene la línea de aducción, red de distribución y posteriormente las conexiones domiciliarias. Para mejor ilustración de detalla en el siguiente gráfico:

Fuente: Elaboración Propia



A. Cámara De Captación

Es típico como al del sistema de abastecimiento de agua, dependiendo del tipo de agua que se va a captar, la apropiada elección de la captación, esto permite juntar el agua y ser dirigida por la línea llamada conducción hacia el punto de almacenamiento (reservorio). Donde ahí será tratada dependiendo la calidad del agua.

B. Línea de conducción

Se designa así, al conjunto de tuberías, e instrumentos de control, que permiten el trasladar el agua en situaciones apropiadas de cantidad, calidad, y presión desde la captación de abastecimiento, hasta el punto final donde se va a distribuir.

C. Línea de Aducción

Es estimado como el tramo de tubería que se prevé desde la reserva hacia los domicilios, la cual maneja la cantidad de agua necesaria para el consumo respectivo de la comunidad. Esta línea de aducción transporta agua cruda, ya sea a flujo libre o presión, la que también es considerada tubería que se obtiene desde el sitio de reserva hacia la casa, y esta conduce agua para que se consuma en el instante.

D. Reservorio

Es una aérea física donde se guarda parte del agua, se debe contar con las herramientas necesarias que nos permita conocer las cantidades de agua tanto de ingreso como de salida, y la altura del agua en cualquier instante.

Un depósito de agua o reservorio es el punto de almacenamiento para la población en la que se aplicara nuevas estrategias de cloración y sostenimiento del agua, para nuestro caso el diseño del reservorio será sostenido y construido por debajo de la superficie, porque así lo establece la norma para poblaciones rurales, la que será de tipo cuadrada, ovalada o según crea conveniente el diseñador.

E. Red de distribución

Es la que transporta el agua desde la planta de tratamiento o captación manantial de almacenamiento hasta la conexión del servicio, esto quiere decir desde el punto en el que el usuario puede hacer uso de ella, ya sea en forma de piletas de agua comunitaria o conexiones domiciliarias

F. Conexiones domiciliarias

Comprende la instalación de tubería y accesorios entre la red matriz de agua fría y el límite de propiedad del predio a través de una tubería que incluye la caja de control y el contador de agua (medidor).

G. Unidades básicas de saneamiento.

En este para la disposición de excretas y orina, la UBS contará con biodigestores p letrinas de compostaje continuo, los cuales convertirán los residuos en material compostado que podrá ser usado como abono para mejorar el suelo; y para la disposición de las aguas grises las UBS contarán con pantano superficial a su disposición para lograr la meteorización o degradación de estas aguas grises, y es suficiente tratarlas cuando se trabajan con pequeñas poblaciones

I.8. Definición de Términos básicos

Sistema de Abastecimiento de Agua Potable:

Es un sistema que permite dar las mejores condiciones higiénicas a una comunidad, la que tiene las siguientes partes. A) Punto de captación. Es el acopio del abastecimiento, el lugar de donde se obtiene el agua, que puede ser un pozo, un río, etc. Este 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 originan en forma subterránea que aflora espontáneamente en la superficie de la tierra y las que serán captadas por un sistema de potabilización con las características naturales de pureza que permitan su consumo; estas características se deben conservar intactas, y dar la protección natural del acuífero contra cualquier riesgo de contaminación.

Saneamiento básico:

En zonas rusticas el saneamiento básico constituye un reto disciplinario e institucional. A veces con pocos recursos que se tengan se crea condiciones que mejoren la calidad de vida e incorporen variables de orden técnico, económico, social y ambiental que contribuyan a lograr obras sostenibles.

Diseño:

Es la conclusión final de un proceso cuyo motivo es buscar una solución adecuada a cierta problemática particular, pero aplicando en lo posible de ser practico y a la vez decorativo en lo que se hace. Para prepara un buen diseño es importante y necesario implantar distintos métodos y técnicas de diseño.

Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable

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.

I.9. Formulación de Hipótesis.

Hipótesis General

Existirá un método exacto de “Diseño de Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y Saneamiento del Caserío Pampa Grande, Comunidad Campesina de Michiquillay, Distrito la Encañada, Provincia y Departamento de Cajamarca”

Hipótesis Específicas.

- Llevar a cabo el estudio topográfico, esto aportara en un buen óptimo desempeño del Sistema de Agua Potable previniendo la disminución de carga.
- Diseñando el Sistema de Agua Potable mejorará las situaciones sanitarias y servicios básicos del Caserío Pampa Grande, Comunidad Campesina Michiquillay.
- Investigar distintas alternativas de solución para el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable que a su vez influirá en la productividad del mismo y en la necesidad del Caserío Pampa Grande, Comunidad Campesina Michiquillay.
- Planificar las unidades básicas de saneamiento para evitar enfermedades y problemas sanitarios del del Caserío Pampa Grande, Comunidad Campesina Michiquillay.

II. MATERIAL Y METODOS

II.1. Material De Estudio

TABLA N°01: Presupuesto de Materiales.

MATERIALES Y EQUIPOS				
DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
Estación total	día	18.00	200.00	3600.00
Gps	día	10.00	50.00	500.00
TOTAL DE PRESUPUESTO				4,100.00

Fuente: Elaboración Propia.

TABLA N°02: Presupuesto – Servicios Prestados

SERVICIOS				
DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
Agua	M3.	60.00	6.20	372.00
Luz	mes	6.00	55.00	330.00
Internet	mes	6.00	85.00	510.00
TOTAL DE PRESUPUESTO				1,212.00

Fuente: Elaboración Propia

II.2. Material De Estudio

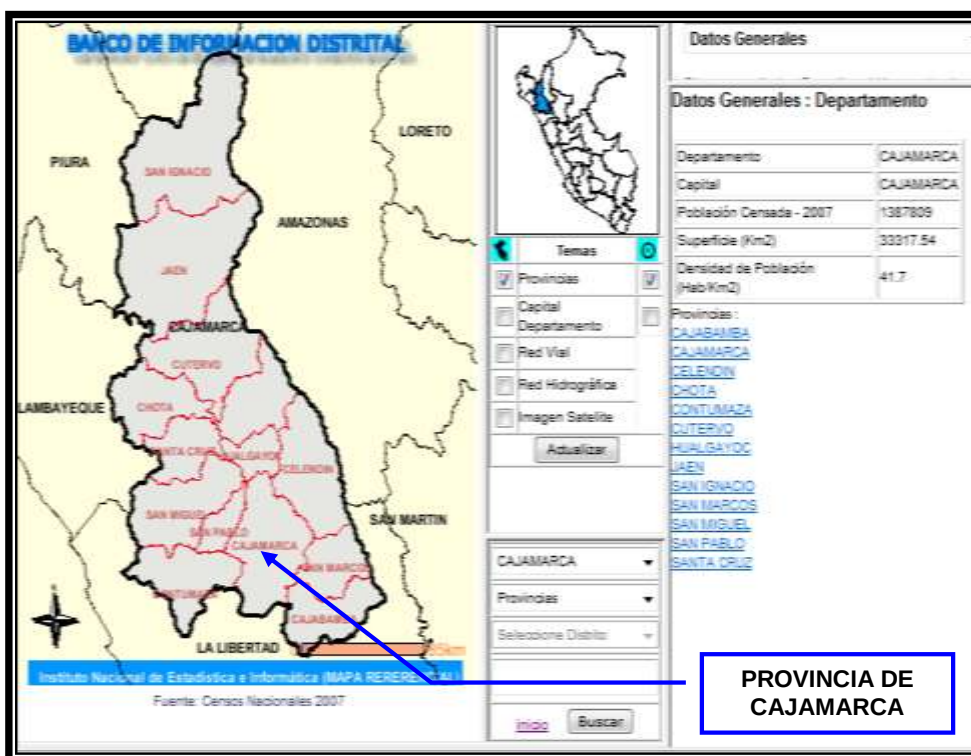
II.2.1. Población

Se atenderá a la Comunidad Campesina de Michiquillay que será de 3 sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento rural, la que se detalla en el cuadro siguiente.

TABLA N° 04: RESUMEN DE USUARIOS

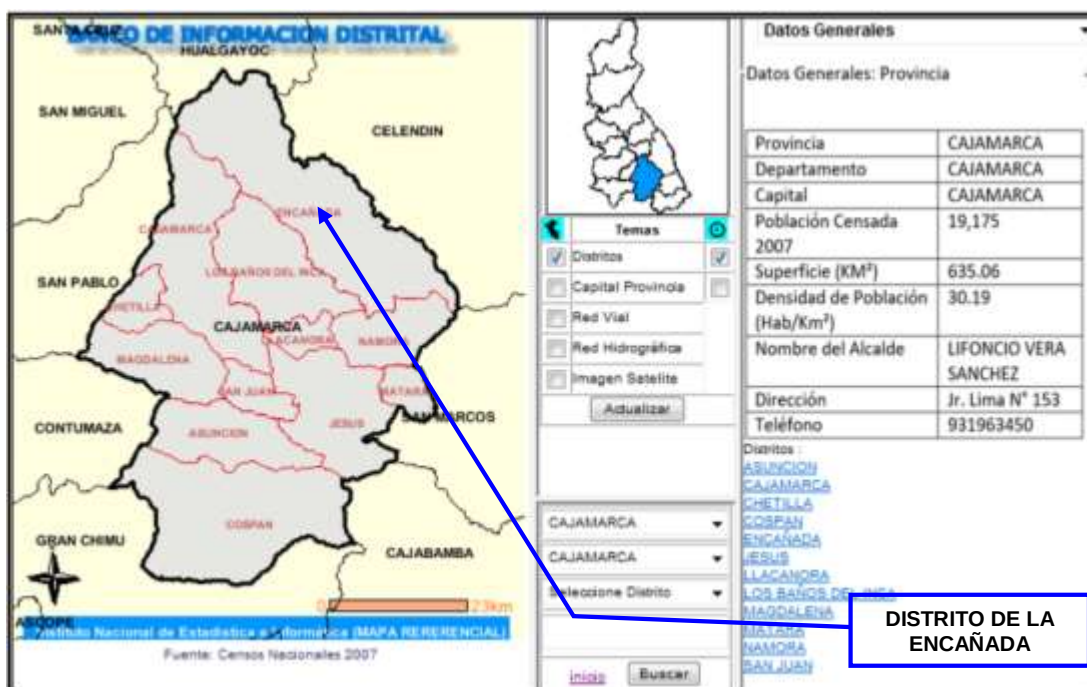
CASERIOS BENEFICIADOS			
DESCRIPCION	FAMILIAS BENEFICIADAS		
COMUNIDAD	AGUA POTABLE	BIODIGESTOR	PILETAS
MICHICUILLAY	146	112	146

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



Fuente: Google Maps

Figura N°2: Ubicación del Distrito de la Encañada en la Provincia de Cajamarca.



Fuente: Google Maps

II.2.2. Muestra

Tamaño de la muestra

Para obtener la población futura se prefirió el método aritmético utilizando la siguiente formula:

$$P_f = P_o(1 + r.t)$$

Donde:

Pf: población futura

r: tasa de crecimiento

Po: población actual

t: periodo de diseño

P actual = 730 habitantes.

Tasa de Crecimiento = 0.11% según INEI

t = (i) años (0, 1, 2, 3, ..., 20).

TABLA 05: DEMOGRAFIA FUTURA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE MICHICUILLAY.

Descripción	población Futura	Viviendas
Michicuillay	2336	146

Fuente: Elaboración Propia.

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

Será usada la Observación y para el acopio de datos se tendrá en cuenta la visita in situ, para eso se tendrá en cuenta el aforo de caudales de los manantiales que se dote a cada vivienda para su respectivo diseño, para obtener los datos topográficos se utilizara los equipos necesarios y calibrados, tales como: Estación total, GPs de mano, Wincha de 50 y 100 metros, libreta de apuntes de ocurrencias topográficas. El acopio de datos se efectuó a través de empadronamientos y referencias estadísticas obtenidos por el INEI, las excavaciones mediante puntos ciegos, se realizó para fijar las características del suelo que nos va a permitir obtener los resultados más óptimos en función a todos los componentes que se quiere investigar, esto se define mediante un estudio minucioso el grado de contaminación del agua, si es aceptable o no para el consumo humano.

III.1.1. Para Procesar Datos

Agregar datos en el software tales como el Civil 3D y el programa Data Garmin para descargar puntos del GPs, Google Mapers, Google Earth, y otros softwares que sean utilizables para determinar con precisión cualquier trabajo de investigación.

Para el diagrama de presiones se utilizará el programa Water Cad VI8. Según lo considere el diseñador o en su defecto se procesara mediante la hoja de cálculo que viene a ser la Tabla Excel. Obligatoriamente se tendrá que realizar la prueba de campo, presión y resistencia de las tuberías mediante la Prueba Hidráulica.

III.2. Operacionalización de Variables

Esto se convierte a una variable en un elemento apto de ser medible a través de una asociación de operaciones en serie. Diligencia de indicadores específicos de medición.

TABLA N° 06: Operacionalización de Variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEM
Diseño de Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento	Para alcanzar y garantizar un diseño óptimo de calidad. Para perfeccionar y solucionar problemas como de ingeniería	Se sugiere utilizar los estudios adecuados y emplear las herramientas apropiadas para que la investigación desempeñe su correcta operación	Colección y recaudación de información. Describir la situación actual del sistema de agua potable de la comunidad campesina. Estudio topográfico. Identificar los diferentes tipos de suelo mediante un estudio conveniente. Diseñar el sistema de agua potable y disposición de excretas (UBS) Evaluar el costo de la propuesta planteada.	Empadronamiento y registro de los lugares en estudio. Georeferenciación de la zona de trabajo en campo. Procesos de investigación. Procesamiento de datos en gabinete.	Rutas y accesos a la comunidad campesina. Antecedentes informativos del sector. Estudio topográfico. Todo lo obtenido en campo y gabinete. Fundación o creación de: superficie, perfiles longitudinales, proyección de estructuras existentes. Diseño de los sistemas de agua potable y demás estructuras.

Fuente: Elaboración Propia.

IV. RESULTADOS

.- DESCRIPCION DEL SISTEMA EXISTENTE.

SISTEMA DE AGUA POTABLE EXISTENTE.

El sistema de agua potable en mención ha sido construido con recursos del Fondo Social Michiquillay (fue terminada el año 2013), el cual contrató una empresa para realizar la ejecución física del proyecto, la empresa encargada de su ejecución no ha cumplido con la culminación a satisfacción, por lo cual los trabajos no fueron concluidos al 100%, y dicho sistema ha quedado inconcluso, en tal sentido se está planteando el mejoramiento y puesta en funcionamiento al 100% del actual sistema de agua potable.

En la actualidad el caserío cuenta con un sistema de agua potable, en regular estado, con una antigüedad aproximada de 06 años, el cual fue financiada por el Fondo Social Michiquillay. El inconveniente son los servicios higiénicos y lavaderos existentes, que en la actualidad presentan deficiencias constructivas en aproximadamente 40% del total de estructuras, además también es un tema social, ya que anteriormente el diseño de los SS.HH. era tipo una UBS y actualmente se está planteando un Módulo de Servicio Higiénico, que contará con Terma solar, Tanque Elevado y Techo Aligerado de concreto, por acuerdo general de los comuneros.

A la fecha no hay Programas Sociales por parte del Estado que se preocupen por el mejoramiento de los servicios básicos de ésta población.

El estudio en mención contempla la construcción de: 02 Captaciones de Ladera, 01 Planta de Tratamiento, 01 Reservoirio de Concreto Armado de 03 m3, 01 Cámara Rompe Presión Tipo 07 Hidráulica, 112 Unidades Básicas de Saneamiento, 146 Lavaderos de Pozo Alto, 146 conexiones Domiciliarias, 02 Pases Aéreos, 06 válvulas de Aire y el tendido e instalación de 2,881.00 ml. de tubería PVC en las líneas de conducción y 998.00 ml. de tubería PVC en las redes

de distribución, los diámetros y clases de dichas tuberías son variables, con lo cual se estará beneficiando a un total de 146 familias de agricultores del caserío Pampa Grande; del total de las familias beneficiadas sólo 112 familias contarán con el beneficio completo del proyecto y las 34 familias restantes sólo tendrán el beneficio de su punto de agua (construcción del lavadero de pozo alto), esto por acuerdos tomados en la comunidad.

El mejoramiento del proyecto está enfocado al cambio de la línea de conducción (726 m) desde la cámara de reunión de las captaciones hacia el reservorio (existente), la construcción de una Planta de Tratamiento para aguas ácidas de una de las captaciones del sector Totorá y la construcción de cercos perimétricos metálicos para las captaciones y Reservorios existentes.

Finalmente para lograr el óptimo funcionamiento del sistema y la sostenibilidad del mismo en el tiempo, una vez terminada la construcción física y/o durante la ejecución del proyecto se realizarán talleres y/o eventos de capacitación a todos los usuarios en lo que a operación y mantenimiento del sistema se refiere, así como capacitación en educación sanitaria, para lo cual se alcanza un plan de Capacitación.

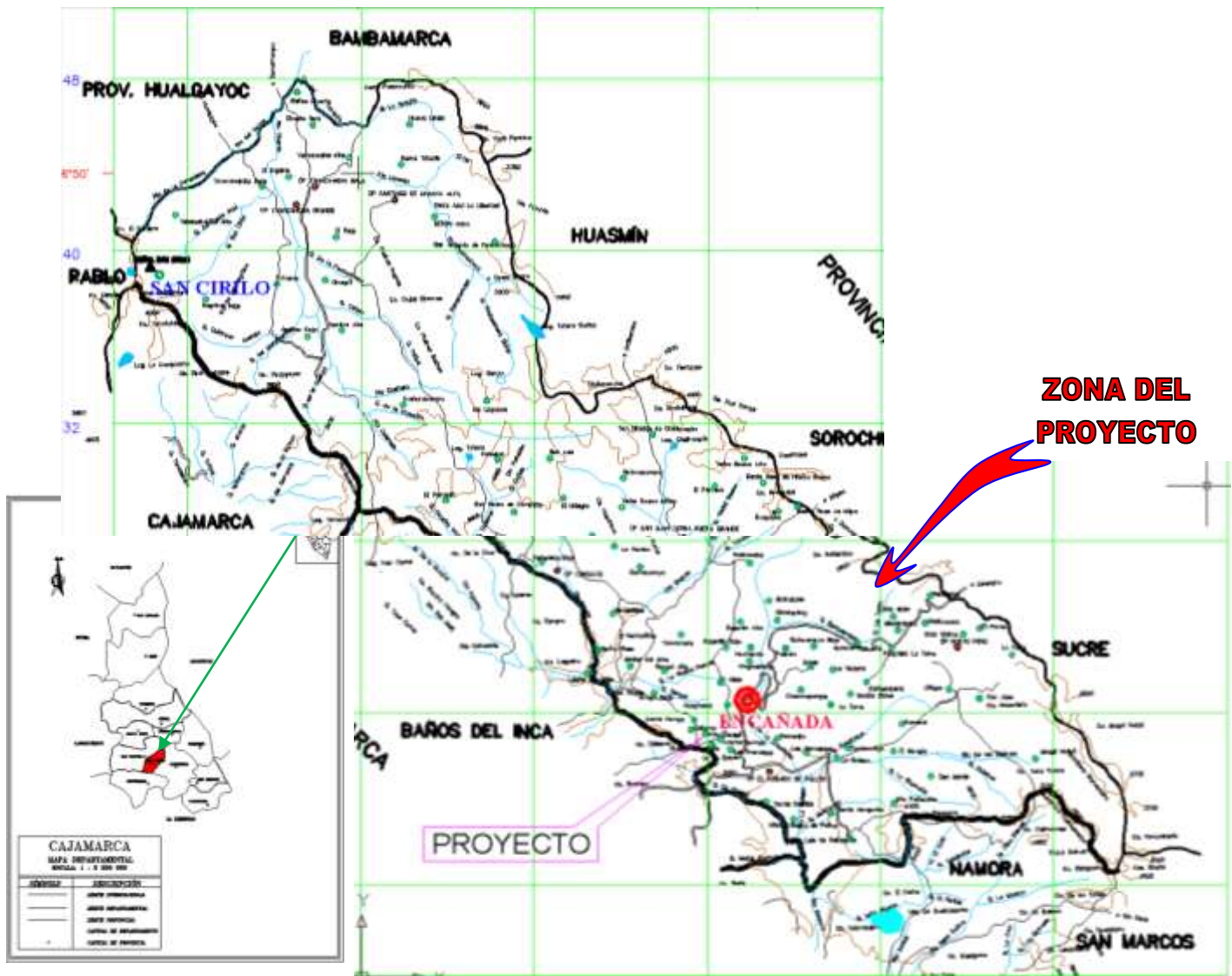
6.3.- CALIDAD DE AGUA

La calidad del agua es un aspecto de mucha importancia, por un lado para el diseño de los sistemas de abastecimiento de agua potable, siendo determinante para el uso o no de la fuente y por otro es un factor decisivo en la salud de la población.

El agua potable es aquella que al gastarla no daña al organismo del ser humano ni daña los materiales a ser usados en la construcción del sistema.

El agua de los manantiales es apta para el consumo humano, como puede verificarse en los Análisis Físico – Químico y Bacteriológico correspondientes, realizados por el Laboratorio de Análisis (se anexa Análisis de Agua).

Figura N°3: Ubicación del ámbito del Proyecto en el Distrito de la Encañada.



Fuente: Google Maps

DISEÑO DE CAPTACIONES

DISEÑO DE CAPTACIÓN DE LADERA

MANANTIAL "EL GENTIL"

Datos:

Q fuente =	0.87 l/s
Qmd =	0.91 l/s
Coef. descarga =	0.80
acel.grav.(g) =	9.81 m/s ²
Ø conduc.=	2.0 " pulg

a) Cálculo del Diámetro de Ingreso - Orificios Captación

$$A = \frac{Q_{\max}}{Cd \times V}$$

$$V = \left(\frac{2gh}{1.56} \right)^{1/2} \leq 0.50$$

donde:

V = veloc. ingreso

Qmax= Caudal max. de la fuente

Cd = coef. de descarga

g = aceler. gravedad m/s²

h = carga sobre el centro del orificio

h asumido = 0.40 m

V = 2.242938 m/s

V = 0.50 m/s

A = 21.75 cm²

d = 5.26 cm

<> 2.1 pulg

Cálculo del # de Orificios

$$\# \text{orificios} = \left(\frac{D}{d} \right)^{1/2} + 1$$

asumir diámetro a usar: 2 "

de orificios = 2.0731044 <>

2 orificios

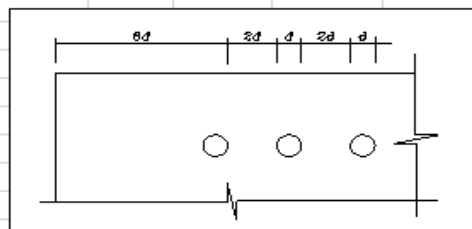
6 orificios (por seguridad)

b) Cálculo del Ancho de la Pantalla

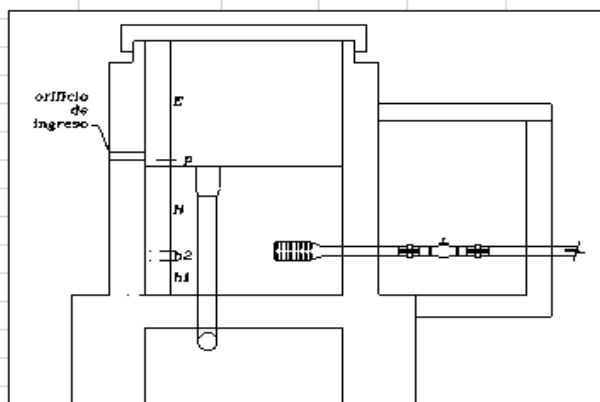
$$B = 2(6d) + \# \text{orificios}(d) + 2d(\# \text{orificios} - 1)$$

B = 81.28 cm

<> 90 cm.



b) Cálculo de Altura de Cámara Húmeda



Donde:

h1 = altura mín. 0.10m

h2 = mitad diám. canastilla

H = altura de agua

p = desn. mín. entre ingreso y nivel de agua en la cámara hum.

E = Borde libre (de 0.10 a 0.30m.)

$$Ht = h1 + h2 + H + p + E$$

$$\begin{aligned} h_1 (\text{recomend.}) &= 0.10 \text{ m} \\ \emptyset / 2 \text{ canastilla} &= 2.00'' \times > 0.0508 \text{ m} \\ p (\text{recomend.}) &= 0.03 \text{ m} \\ E (\text{min.recomend.}) &= 0.30 \text{ m} \end{aligned}$$

Cálculo de "H" Altura de carga requerida para el gasto de salida

$$H = 1.56 \frac{V^2}{2g} \geq 0.30 \text{ m}$$

donde:

H = carga requerida

V = Veloc. salida tub.línea de conducc.

recomend. $V \leq 0.60 \text{ m/s}$

g = aceler. gravedad (9.81 m/s^2)

A = área de tubería de salida

(tubería línea de conducción)

$$V = \frac{Qmd}{A} \leq 0.60 \text{ m/s}$$

Diámetro de línea de conducción:

$$\emptyset \text{ conduc.} = 2''$$



$$A = 0.002 \text{ m}^2$$

luego:

$$V = 0.448977 < 0.60 \text{ m/s}$$



$$V = 0.449 \text{ m/s}$$

Luego:

$$H = 0.01603 \text{ m} < 0.30 \text{ m}$$



$$H = 0.30 \text{ m}$$

Cálculo de la Altura Total

$$H_t = h_1 + h_2 + H + p + E$$

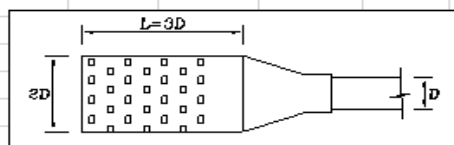
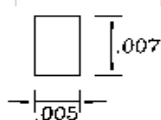
$$H_t = 0.78 \text{ m}$$

por diseño



$$H_t = 0.80 \text{ m}$$

b) Dimensionamiento de la Canastilla



$$\emptyset \text{ canastilla} = 1.5D$$

$$\emptyset \text{ canastilla} = 3''$$

$$L \text{ canastilla} = 3D$$

$$L \text{ canastilla} = 6''$$

$$\text{Área por ranura} = 0.007 \times 0.005 = 3.5E-05 \text{ m}^2$$

Cálculo del área total de ranuras:

$$A_t = 2 A_c$$

donde:

A_t = área total de ranuras

A_c = área de tubería de salida

$$A_t = 0.00405 \text{ m}^2$$

condición: El valor el " A_t " debe ser inferior al 50% del área lateral de la canastilla (A_g)



$$A_g = 0.50 D_g L$$

donde:

A_g = 50% a.lateral canastilla

D_g = diámetro de la canastilla

L = long. de la canastilla

		$Ag = 0.0058 \text{ m}^2$	$> At$	Ok!	
Luego:					
		$\#ranuras = \frac{At \cdot ranuras}{Aranura}$	$\# \text{ de ranuras} = 115.819$	$<>$	116 ranuras
b) Rebose y Limpia					
Cálculo del diámetro de la tubería de rebose y limpia					
		donde:			
		$D = \frac{0.71 \cdot Q^{0.38}}{S^{0.21}}$	$Q = \text{Caudal max. diario (l/s)}$		
			$S = \text{pendiente hidráulica (m/m)}$		
			recomendable 1.5%		
Luego:					
		$D = 1.65$	$<>$		
		$D = 2$	pulg		
Luego:					
		Cono de rebose = $1.5D = 3$	pulg		

DISEÑO DE RESERVORIO DE 3.00 M³.

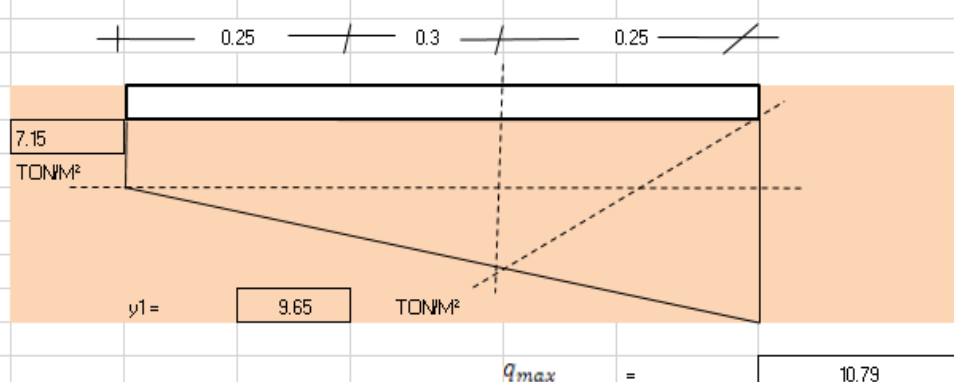
RESUMEN DE DISEÑO RESERVORIO CILINDRICO						VOL. = 3.00 M ³
ALTURA NETA TANQUE (AGUA UTIL)	=	1.000 m.	ESP. LOSA DE TECHO	=	0.120 m.	
ALTURA TOTAL SIN LOSA TECHO	=	1.300 m.	ESP. LOSA DE FONDO	=	0.150 m.	
ALTURA TOTAL RESERVORIO	=	1.420 m.	CIMIENTO ANCHO	=	0.300 m.	
DIAMETRO INTERIOR	=	2.000 m.	CIMIENTO ALTURA	=	0.247 m.	
ESPESOR DE PARED TANQUE	=	0.150 m.	VOLADIZO DE PROTECCION	=	0.250 cm.	
AREA DE ACERO HORIZ. EN PARED Fe	3/8	02 @.05 + 4	@	0.23	+REST @	0.23 m.
AREA DE ACERO VERT. EN PARED Fe	3/8	SE UTILIZARA 1Fe @		0.26	m.	
As = LOSA DE TECHO DEL TANQUE	3/8	SE UTILIZARA 1Fe @		0.24	AMBOS SENTIDOS	
As = EN CIMIENTO DEL TANQUE	3/8	SE UTILIZARA 1Fe @		0.14	m.	
Ast CIMIENTO (Contracción y Temp.)	3/8	SE UTILIZARA 1Fe @		0.25	m.	
As = LOSA DE FONDO	3/8	SE UTILIZARA 1Fe @		0.26	AMBOS SENTIDOS	
DISEÑO DE RESERVORIO CILINDRICO				V =	3.00	M ³
LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES QUE CONFORMAN EL RESERVORIO SON:						
- MURO LATERAL DEL TANQUE						
- LOSA DE TECHO DEL TANQUE						
- LOSA DE FONDO Y CIMENTOS (SOLADOS)						
- CERCO PERIMETRICO DE PROTECCION.						
A) DIMENSIONES DEL TANQUE.-						
CAPACIDAD DEL TANQUE =				V =	3.00	M ³
RELACION DIAMETRO ALTURA =			H = 0.50*D			
DIAMETRO DEL TANQUE =				D =	2.00	M.
ALTURA NETA DEL TANQUE (AGUA UTIL)=				H =	1.00	M.
COMPROBACION CAPACIDAD =			Vn = $\pi/4 \cdot D^2 \cdot H$		3.14	M ³
BORDE LIBRE O CAM. DE AIRE MAS ALTURA LOSA DE FONDO A LA SALIDA DE AGUA =					0.30	M. dato
LAS DIMENSIONES FINALES DEL TANQUE SERAN:						
DIAMETRO INTERIOR =				Di =	2.00	M.
ALTURA TOTAL (SIN LOSA TECHO) =				Ht =	1.30	M.

B) DISEÑO DEL MURO DEL TANQUE.-										
DIVIDIMOS LA ALTURA DEL TANQUE EN DOS PARTES :										
EL EMPUJE MAXIMO DEL AGUA =				P = .5*W*H^2				0.5		
LA FUERZA DE TENSION PARA CADA ANILLO (INF)=						T =		1,000.00 KG.		
LA FUERZA DE TENSION PARA CADA ANILLO(SUP) =						T =		250.00 KG.		
EMPLEANDO UN ESFUERZO DE TRACCION DEL CTO. =				210 Kg/cm2		f't =		13.82 Kg/cm2 dato		
EL ESPESOR DEL TANQUE SERA =				e = T/(H^2*fc)				0.72 CM.		
CONSIDERAMOS UN ESPESOR DE =						e =		15.00 CM. dato		
C) CALCULO DE LA ARMADURA (As=).-										
ESFUERZO DE TRABAJO DEL ACERO =				fs = 0.45 * fy		fs =		1,890.00 KG/CM2.		
AREA DE ACERO ANILLO INFERIOR =						Asi =		0.53 CM2.		
ESPACIAMIENTO DE ACERO =		DIAM.	3/8	0.71				67.10 CM. dato		
CHEQUEO DE ESPACIAMIENTO MAXIMO =								22.50 CM.		
ACERO ANILLO INFERIOR:		Asi = 01 FIERRO DE	3/8	@				22.50 CM.		
AREA DE ACERO ANILLO SUPERIOR =						Ass =		0.13 CM2.		
ESPACIAMIENTO DE ACERO =		DIAMETRO =	3/8	0.71				268.38 CM.		
CHEQUEO DE ESPACIAMIENTO MAXIMO =								22.50 CM.		
POR LO TANTO ACERO ANILLO SUPERIOR:		Ass = 01 Fe. DE	3/8	@				22.50 CM.		
REFUERZO VERTICAL.-										
CUANTIA DE DISEÑO =		DE fy = 4200 KG/CM2.						0.0018		
AREA DE ACERO VERTICAL =						Asv =		2.70 CM2.		
USANDO FIERRO DE=		3/8	0.71		Asv =		1 @ 26 CM. dato			
* TANTO EL REFUERZO HORIZONTAL COMO EL VERTICAL SE CONTINUARAN HASTA EL EXTREMO SUPERIOR										
D) CHEQUEO DEL ESPESOR (e=).-										
RESISTENCIA DEL CONCRETO f'c =						f'c =		210 KG/CM2.		
POR SER ELEMENTO SOMETIDO A TRACCION AXIAL:										
SUPERFICIE DE CONCRETO =						Ac =		42.75 CM2.		
ESPESOR DE LA PARED DEL TANQUE =						e =		15.00 CM.		
E) DISEÑO DEL TECHO DEL TANQUE										
LOSA MACIZA ARMADA EN DOS SENTIDOS; TENDRÁ UN VOLADIZO DE PROTECCION DE LA PARED =:								0.25 CM.		
PREDIMENSIONAMIENTO (h):										
NO DEBE SER INFERIOR A:						h1 =		4.90 CM.		
NO DEBE SER INFERIOR A:						h2 =		5.36 CM.		
PERO EN NINGUN CASO SUPERIOR A:						h3 =		6.10 CM.		
ENTONCES EL ESPESOR SERA =						h =		5.73 CM.		
REDONDEANDO EL ESPESOR MAS FAVORABLE :						h =		12.00 CM. dato		
METRADO DE CARGAS(U).-										
CARGA MUERTA =CM =				CM =		PP + PT =		388.00 KG/M2.		
CARGA VIVA = CV =						CV =		200.00 KG/M2. dato		
CARGA ULTIMA : U =						U =		744.90 KG/M2		
MOMENTO ACTUANTE +M =						+M =		124.15 KG-M.		
CHEQUEO DEL ESPESOR e = POR DEFLEXION				l = 14,400		Umáx =		0.05 CM.		
DEFLEXION MAXIMA PERMISIBLE =						Umáxad =		1.11 CM.		
DE DONDE		Umáx	<	Umáxad	=====>		OK			
CALCULO DEL CORTANTE =										
CANTO EFECTIVO 01=		CUNT.MAX=	0.0159375		V =		856.64 KG.			
CANTO EFECTIVO 02 =		RECUB d' =	4.50		d1 =		1.59 CM.			
CALCULO DEL CANTO EFECTIVO =						d2 =		7.50 CM.		
						d =		7.50 CM.		
CHEQUEO POR CORTE.-										
CORTANTE ACTUANTE NOMINAL =				Vu = 792.39		vu =		1.24 KG/CM2.		
CORTANTE CRITICO (vc) =						vc =		7.68 KG/CM2.		
CONSIDERANDO QUE		vc	>	vu	----->		OK			

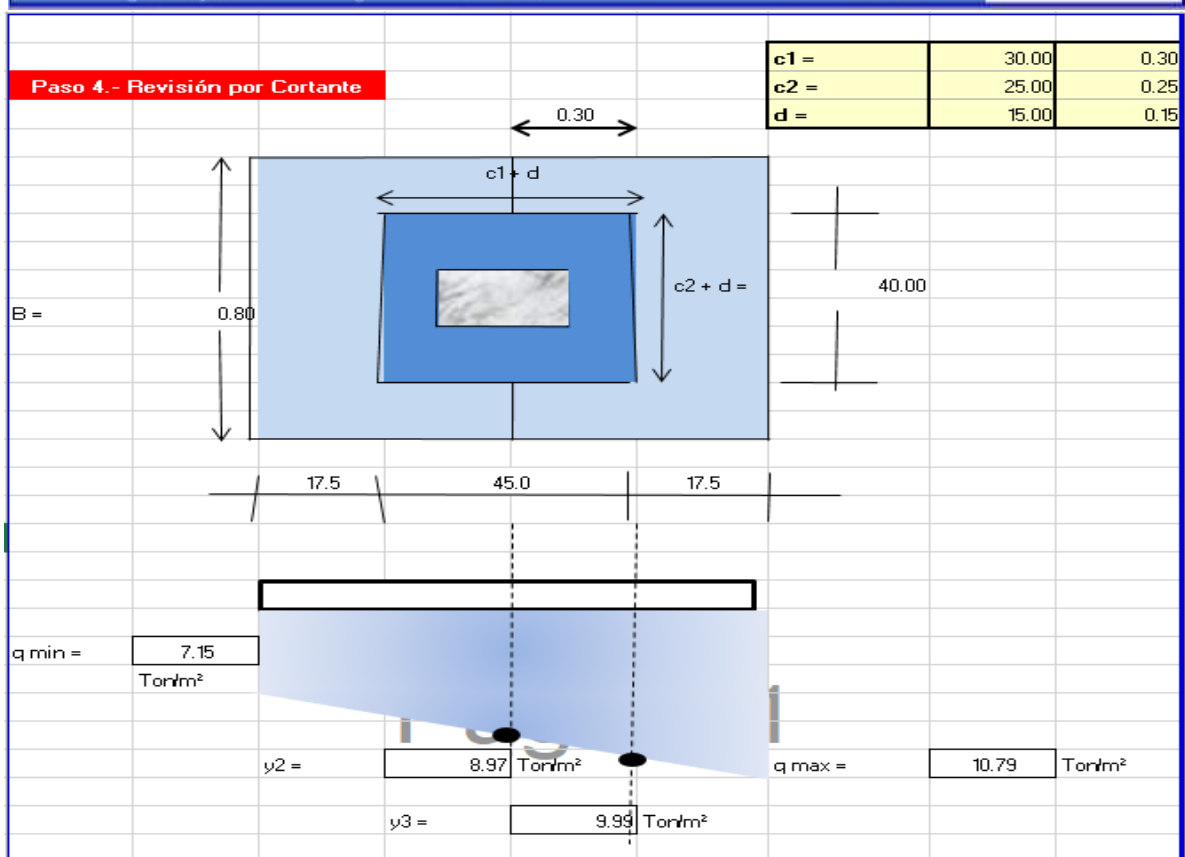
Página 2

CALCULO DEL AREA DE ACERO (As =)				fy =	4,200								
CALCULO DE a EL MAS REAL =						0.10		a =	0.10	CM.			
CALCULO DE AREA DE ACERO =				0.44		0.10		As1 =	0.44	CM2.			
CHEQUEO DE AREA DE ACERO MINIMO EN TRACCION =								Asm =	2.50	CM2.			
AREA DE ACERO EN AMBOS SENTIDOS =								As =	2.50	CM2.			
USANDO FIERRO DE :				3/8	0.71	28	Y	Smáx =	24	CM.	dato		
ENTONCES SE UTILIZARA				1 Fe.	3/8	24	CM. EN AMBOS SENTIDOS						
F) DISEÑO DEL CIMENTO CORRIDO DE LA PARED DEL TANQUE :													
TENDRA FORMA DE ANILLO CONCENTRICO EN LA BASE DEL TANQUE, UNA VEREDA DE PROTECCIÓN DE =										0.75	M.	dato	
METRADO DE CARGAS:-													
CARGA MUERTA =				3.80	30.16	0.95		CM =	966.60	KG/ML.			
CARGA VIVA =								CV =	190.00	KG/ML.			
CARGA TOTAL =								Cu=U =	1,676.24	KG/ML.			
CALCULO DEL ANCHO NECESARIO DE CIMENTO CORRIDO:-													
CONSIDERANDO UN ESFUERZO DEL TERRENO SUPUESTO DE (RESISTENCIA DEL TERRENO)										0.80	KG/CM2.	dato	
ANCHO DEL CIMENTO =								b =	0.24	M.			
ANCHO MINIMO DE CIMENTO =						0.30	====>	b =	0.30	M.			
PERALTE DEL CIMENTO - DISEÑO POR FLEXION , CALC.MOM =						0.39	0.56	M'u =	2,417.65	KG-CM2.			
EL PERALTE MINIMO SERA =					si m =	7.50		h mín =	2.77	CM.			
DISEÑO POR CORTE =					Vup =	12.32		h =	14.71	CM.			
PERALTE ADOPTADO PARA EL CIMENTO SERA =								he =	25	CM.			
CALCULO DEL AREA DE ACERO As =				3/8	0.71						dato		
CALCULAMOS EL AREA DE ACERO CON LA CUANTIA MINIMA 14/fy =										As =	4.90	CM2.	
As = 01 Fe.				3/8	@	14	CM.	Ast =	0.79	CM2.			
Ast = 01 Fe.				3/8	@	25	CM.						
G) DISEÑO DE LA LOSA DE FONDO:													
LA LOSA IRA APOYADA SOBRE UN SOLADO DE DOSIFICACION CEMENTO - HORMIGON 1:12, Y TENDRA UNA													
PENDIENTE DE 1% HACIA EL TUBO DE DESAGUE. EL ESPESOR IGUAL A LA PARED DEL TANQUE =										15.00	CM.		
AREA DE ACERO MINIMO =								Asmín =	2.70	CM2.			
USANDO UN FIERRO DE				3/8				Smín =	26.30	CM.			
EL ESP. MAXIMO USANDO FIERRO DE				3/8				Smáx =	45.00	CM.			
As = UN FIERRO DE				3/8	@			S =	26.30	CM.			
SOLADO DE CONCRETO 1: 12 SEGUN EL TIPO DE SUELO =										12.00	CM.	dato	
ANCHO DE VEREDA DE PROTECCION =										0.75	M.	dato	
VOLADIZO DEL TECHO DEL TANQUE =										0.00	CM.		
FIN DEL DISEÑO RESERVOIRIO C										3.00	M3		

c. 2).- Tomando en cuenta el momento:			
e	=	0.02	m
H	=	0.15	m
B	=	7.20	m
No es posible			
d).- Area de apoyo propuesta:			
H	=	0.80	m
B	=	0.80	m
A	=	0.64	m
e).- Se verifica que $q_{max} < q_{ad}$:			
$q_{max} = \frac{P}{A} \left[1 \pm \frac{6 \cdot e}{H} \right]$	q_{max}	=	7.58 TON/M ²
	q_{min}	=	5.23 TON/M ²
¿ $q_{max} < q_{ad}$? ¿ 7.58 < 7.78 ? SI SE ACEPTA AREA			
Paso No. 2.- Cálculo de la reacción del terreno debida a las cargas factorizadas.			
$P_u = 1.4 P_D + 1.7 P_L$	P_u	=	5.74 TON
$M_u = 1.4 M_D + 1.7 M_L$	M_u	=	0.16 TON-M
	e_u	=	0.0270 m
$q_{max} = \frac{P}{A} \left[1 \pm \frac{6 \cdot e_u}{H} \right]$	q_{max}	=	10.79 TON/M ²
	q_{min}	=	7.15 TON/M ²
Paso No. 3.- Cálculo de peralte mínimo necesario:			
q_{min}	=	7.15 TON/M ²	
	y_1	=	9.65 TON/M ²
	q_{max}	=	10.79



Mu =				TON/M²	
a =	1.206237793	c =	1.348144531	Mu =	0.26 TON-M
b =	0.083333333	d =	0.166666667	pb =	0.021415839
φ =	0.90	ρmax =	0.75 ρb	ρMAX =	0.0161
$K_u = \phi \rho_{max} f_y (1 - 0.59 \rho_{max} \frac{f_y}{f_c})$				Ku =	49.2068 Kg/cm²
$d_f = \sqrt{\frac{M_u}{K_u b}}$				dr =	2.5708 cm
β1 =	0.85	ρb =	178.5	d =	3.8562 cm
$\rho_b = \frac{\beta_1 \cdot 0.85 \cdot f'_c}{f_y} \cdot \frac{6115}{6115 + f_y}$				dv =	14.47 cm
$\frac{d}{H} = \frac{\sqrt{k^2 + 4c + 4c^2} - 4(2c + 1)}{2(1 + c)}$				dptm =	15.00 cm
$dv = \sqrt{k^2 + 4c + 4c^2} - 4(2c + 1)$				h =	25.00 cm
$v_c = 1.06 \sqrt{f'_c}$					
$c = \frac{q_n}{4\phi v_c}$					
$k = \frac{c}{H}$					
λ d < d prom?				λ	3.06 < 15 SIII OK



a).- Cortante Actuante:

$$V_{u1} = 2.26 \text{ Ton}$$

b).- Cortante Nominal (Tomando que $V_n = V_c$):

$$b_0 = 85.00 \text{ cm}$$

$$\beta_1 = 1$$

$$\alpha_s = 20.00$$

Escoge α_s para este caso:

$\alpha_s =$	40	Si las columnas son interiores
$\alpha_s =$	30	Para columnas de borde
$\alpha_s =$	20	Si estan en esquina

$$V_{n1} \leq \begin{cases} 0.265(2 + \frac{4}{\beta_c})\sqrt{f'_c} b_0 d \\ 0.265(2 + \frac{\alpha_s d}{b_0})\sqrt{f'_c} b_0 d \\ 1.06\sqrt{f'_c} b_0 d \end{cases} V_{n1} \leq \begin{cases} 29.38 \text{ Ton} \\ 27.07 \text{ Ton} \\ 19.59 \text{ Ton} \end{cases}$$

GOBIERNA EL VALOR MENOR !!!!!!!!!!!!!

$$f'_c = 210.00$$

$$d = 15.00$$

$$\phi V_{n1} = 16.65 \text{ Ton}$$

$$\text{¿ } V_{u1} < \phi V_{n1} ? \quad \text{¿ } 2.26 < 16.65 ? \quad \text{Si !! Okay}$$

b).- Acción unidireccional:



B = 0.80
H = 0.80

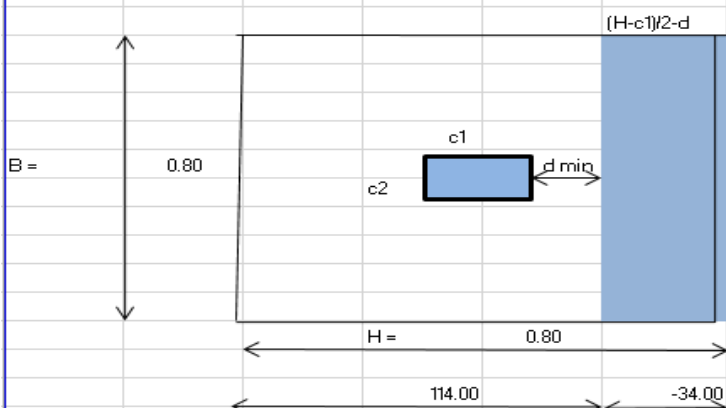
db12 supuesto = 0.64 cm

d_min teórico = 14.36 cm

d_min = 59.00 cm

c1 = 30.00

c2 = 25.00



q min = 7.15 Ton/m²
q max = 10.79 Ton/m²
Y4 = 12.33 Ton/m²

a).- Cortante Actuante:

Av2 = -0.272 m² Vu2 = -3.14

b).- Cortante Nominal:

bw = 80.00 cm $\phi V_n2 = 30.81$

$\phi Vu2 < \phi V_n2?$ $\phi -3.143539 < 30.813884$ Si !! Okay

Paso 5.- Revisar el qad por cambio de peralte (Peso Propio):

A).- Cálculo del Peso Total de la Sobrecarga:

Sobrecarga de servicio = 0.00 Ton/m²
Peso propio propuesto (esp sup) 0.30 = 0.72
Peso del terreno (80% compacto) = 0.00
W_{T ec} = 0.72 Ton/m²

B).- Capacidad de Carga Admisible Disponible:			
Capacidad de carga del terreno	=	8.50	Ton/m ²
Menos peso total de la sobrecarga	=	0.72	Ton/m ²
	q ad =	7.78	Ton/m ²
C).- Se verifica que qmax < qa :			
$q_{\max} = \frac{P}{A} \left[1 \pm \frac{6e}{H} \right]$	qmax	=	7.58 Ton/m ²
	qmin	=	5.23 Ton/m ²
¿ qmax < qad? 7.58 < 7.78 Si se acepta el área			
P =	4.1		
A =	0.64	e =	0.0243902
M =	0.10	P/A =	6.40625
Paso 6.- Diseño del Acero de Refuerzo de la Zapata			
a).- Momento de la Sección Crítica (en el paño de la columna):			
Mu =	26016.85		Kg-cm
b =	80.00		cm
b).- Cálculo del área de Acero:			
$\omega = 0.848 - \sqrt{0.719 - \frac{M_u}{0.53 b d^2 f'_c}}$		ω =	0.007754
		As =	0.47
		As min =	3.60
b =	80.00		
h =	25.00		
d =	15.00		
f'c =	210.00		
fy =	4200.00		
A =	0.848		
B =	0.719		
C =	2003400	= .53 b d ² f'c	
D =	0.012986346	= Mu / C	
E =	0.706013654	= 0.719 - D	
F =	0.840246187	= raíz E	

$A_s = \omega \frac{f'_c}{f_y} b d$		A =	14.49137675	
		B =	10.14396372	
		C =	1200.00	
$A_{s.min} = \frac{0.7 \sqrt{f'_c}}{f_y} b d$				
¿As > As min ?		¿	0.47 > 3.60 ? FALSO	
		UTILIZAR: 3.60 CM2		
c).- Cantidad de varillas:				
Proponiendo varilla del No.		3	Ab = 0.71 cm ²	
			db = 0.095 cm	
		Cantidad Teórica de Varillas:	5.07 pzas	
		Cantidad Propuesta de Varillas:	6.00 pzas	
		Area de Acero Real:	4.26 cm ²	
DIAMETROS, AREAS Y PESOS DE VARILLAS REDONDAS:				
Columna1	Columna2	Columna3	Columna4	Columna5
VARILLA	DIAMETRO	DIAM	AREA	PESO
	PULG	MM	CM ²	Kgm
2	1/4	6.4	0.32	0.248
2.5	5/16	7.9	0.49	0.388
3	3/8	9.5	0.71	0.559
4	1/2	12.7	1.27	0.993
5	5/8	15.9	1.98	1.552
6	3/4	19	2.85	2.235
7	7/8	22.2	3.88	3.042
8	1	25.4	5.07	3.973
10	1 1/4	31.8	7.92	6.207
12	1 1/2	38.1	11.4	8.938

d).- Separación de las Varillas:

N° de Varillas =	6.00
N° de Varillas Propuesta =	6.00
Separación Teórica de Varillas =	20.00
Separación Propuesta de Varillas =	20.00

Sep. Máxima =

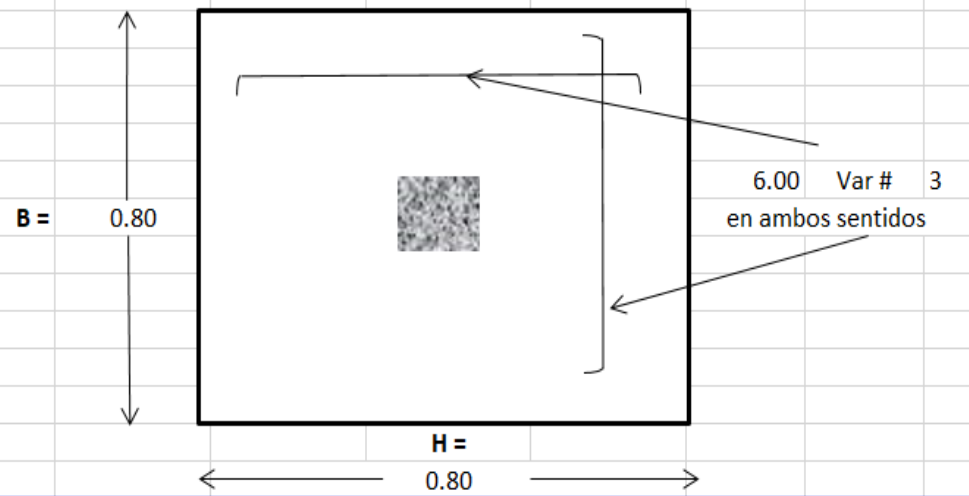
3 h	75.00
45 cms	45.00

¿Sep Pro < Sep min ? ¿ 20.00 < 45 SI !! COLOCAR Sep Prop

*** Nota: En el Sentido Perpendicular se requiere menor cantidad de acero de refuerzo.- Para facilitar la colocación, se aplicará el mismo refuerzo en el otro sentido.**

Por lo tanto colocar : 6.00 Varillas del # 3 @ 20 cms.

En Ambos Sentidos



B = 0.80

H = 0.80

6.00 Var # 3 en ambos sentidos

CALCULO DE FILTROS LENTOS.

DATOS:			
1	CAUDAL DE LA PLANTA (m ³ /s)		0.00075
2	CAUDAL DE DISEÑO (m ³ /h)		2.7
3	VELOCIDAD DE FILTRACION (m/h)		0.20 0.10 - 0.30 m/h
4	NUMERO DE UNIDADES		2
5	ALTURA DE LA CAPA DE AGUA (m)		1.00 0.75 - 1.50 m
6	ALTURA DEL LECHO FILTRANTE (m)		0.80 0.50 - 0.80 m
7	ALTURA MINIMA DE LA ARENA (m)		0.10
8	ALTURA DE LA GRAVA (m)		0.10
9	ALTURA CANALES DE DRENAJE (m)		0.10
10	BORDE LIBRE (m)		0.40 BL >= 0.20 m
11	TAMAÑO EFECTIVO ARENA (mm)		0.25
12	COEF. UNIFORMIDAD		2
13	ESPESOR CAPA ARENA EXTRAIDA POR RASPADO (m)		0.02
14	NUMERO APROXIMADO DE RASPADOS POR AÑO		6
15	PERIODO DE REPOSICION DE LA ARENA (años)		4
16	ALTURA DE APILAMIENTO BOLSAS DE ARENA (m)		1.80
17	ANCHO DEL VERTEDERO DE SALIDA DE CADA FILTRO		0.80
18	ANCHO DEL VERTEDERO DE ENTRADA DE CADA FILTRO		0.50
AREA LECHO (m²)			
AS = Q / (N*Vf)		COEF. MIN. COS (adim)	LARGO UNIDAD (m)
6.75		K = (2*N) / (N+1)	A = (ASK) ^{1/2}
		1.33	2.0 = 2.00 ASUMIDO
ANCHO UNIDAD (m)			
A = (ASK) ^{1/2}		VOL. DEPOSITO. ARENA (m ³)	AREA DEL DEPOSITO
1.8 = 1.80 ASUMIDO		V = 2*A*B*E*n	m ²
		6.48	3.6
Hf CON LA ALT. MIN. y ARENA LIMPIA (m).		PERDIDA DE CARGA (H_o)m	ALTURA TOTAL DEL FILTRO (m)
0.007		0.053	2.50
ALTURA DE AGUA EN EL VERT. DE SALIDA DE CADA FILTRO (m)		ALTURA DE AGUA EN EL VERTEDERO DE MEDICION DEL CAUDAL (m)	ALTURA DE AGUA VERTEDERO DE ENTRADA
0.004		0.049	0.005

(R.M. 173-2016, 3.5.5.1)

FILTRO 1

PRIMERA CAPA: GRAVA

Rango de tamaño: 10 - 40 mm

Espesor de Capa: 0.10 - 0.15 m

SEGUNDA CAPA: ARENA GRUESA

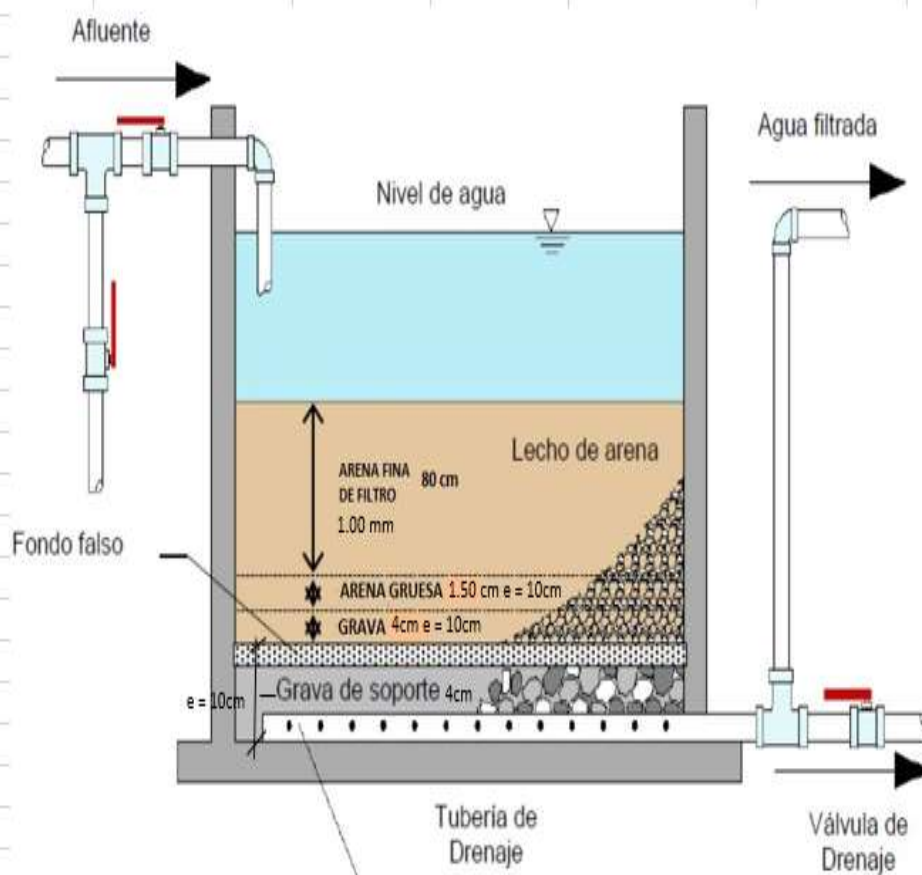
Rango de tamaño: 4 - 15 mm

Espesor de capa: 0.10 m

TERCERA CAPA: ARENA FINA DE FILTRO

Rango de tamaño: 0.3 - 1.0 mm

Espesor de capa: 80 m (mínimo)



CALCULO DE FILTRO RAPIDO DESCENDENTE FRDe.

DATOS:					
1	CAUDAL DE LA PLANTA (m3/s)				0.00075
2	CAUDAL DE DISEÑO (m3/h)				2.7
3	VELOCIDAD DE FILTRACION (m/h)				0.50 0.30 - 0.70 m/h Cepis
4	NUMERO DE UNIDADES				2
5	ALTURA DE LA CAPA DE AGUA (m)				0.20 0.20 m
6	CAPA SUPERIOR 15 - 20 cm	Dia. 6 - 13	Asu. 10 - 15	Gravilla	0.25
7	CAPA INFERIOR 10 - 20 cm	Dia. 1.6 - 3	Asu. 1 - 3	Gravilla	0.25
8	BORDE LIBRE (m)				0.58 BL >= 0.20 m
9	PERIODO DE REPOSICION DE LA ARENA (años)				4
AREA LECHO (m2)		LARGO UNIDAD (m)			
AS = Q / (N*VF)		A = (AS)*V2			
2.70		1.84 = 1.80 ASUMIDO			

CAPA SUPERIOR	58 cm	Borde Libre
Rango de tamaño: 5 - 10 mm		
Espesor de capa: 0.15 m		
CAPA MEDIA	42.5 cm	Agua sobrenadante
Rango de tamaño: 3 - 5 mm		
Espesor de capa: 0.15 m		
CAPA INFERIOR	25 cm	Gravilla 1/2"
Rango de tamaño: 1 - 3 mm		
Espesor de capa: 0.20 m		
SOPORTE	25 cm	Gravilla 3/4"
Rango de tamaño: 10 - 25 mm		
Espesor de capa: 0.10 m		

1.50 m

Geomembrana

CALCULO DE DIAMETROS Y PRESIONES DE TUBERIA.

PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DEL CASERIO PAMPA GRANDE, COMUNIDAD CAMPESINA MICHICULLAY, DISTRITO LA ENCAÑADA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

A.- POBLACION ACTUAL	9	VIVIENDAS	45	HABITANTES
B.- TASA DE CRECIMIENTO (%)				0.10
C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)				20.00
D.- POBLACION FUTURA		$Pf = Po * (1 + r)^{n}$		47
E.- DOTACION (LT/HAB/DIA)				80.00
F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)		$Q = Pobl * Dot / 86,400$		0.043
G.- CONSUMO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)		$Qmd = 1.30 * Q$		0.056
H.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG)				0.100
I.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)		$V = 0.20 * Qmd * 86,400$		0.97
				5.00
J.- CONSUMO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)		$Qmh = 2.0 * Q$		0.086

MÉTODO FAIR WIPPLE HASIAD

Punto Inicio	Cota-Altura	Carga Hidrául.	Presión (m)	Pérdida de carga local	Punto Llegada	Cota-Altura	Carga Hidrául.	Presión (m)	Tubería PVC						Longitud Total	Caudal (lt/seg)	Pérdida de carga Pulg.	Velocidad m/s	Presión Estática					
									3"	2"	1.5"	1"	0.75"	0.5"										
LINEA DE CONDUCCION																								
CAPTAC. 0	3670.00	3670.00	0.00	0.50	RES. SEG	3757.00	3824.21	67.21							1635.00				1635.0	1.50	41.07	15	1.376	113.00
CAPTAC. 0	3440.00	3440.00	0.00	0.50	P.A.	3377.00	3438.33	61.33						290				290.0	0.50	1.06	15	0.439	63.00	
P.A.	3377.00	3438.33	61.33	0.50	RESERV.	3435.00	3436.90	1.90						230				230.0	0.50	0.84	15	0.435	5.00	
CAM REUN	3766.20	3766.20	61.33	0.50	CARR.	3764.80	3765.63	0.83						420				420.0	0.50	0.06	15	0.439	140	
CARR.	3764.80	3765.63	61.33	0.50	RES. SEG	3757.00	3764.75	7.75						306				306.0	0.50	0.35	2.5	0.158	7.80	
TOTAL LINEA DE CONDUCCION															420.0	306.0	255	0	0	0	2,881.0			
REDES DOMICILIARIAS																								
RESERV.	3435.00	3435.00	0.00	0.00	1.0	3425.00	3434.92	9.92						40				40.00	0.100	0.07	1	0.157	10.00	
1.00	3425.00	3434.92	9.92	0.00	CAS 128	3425.00	3434.91	9.91						25	25.00	0.009	0.01	1	0.018		1	0.018	10.00	
1.00	3425.00	3434.92	9.92	0.00	2.0	3410.00	3434.90	23.90						37	37.00	0.045	0.02	1	0.089		1	0.089	24.00	
2.00	3410.00	3434.90	23.90	0.00	3.0	3403.00	3434.89	31.89						37	37.00	0.045	0.02	1	0.089		1	0.089	32.00	
3.00	3403.00	3434.89	31.89	0.00	CAS 129	3401.00	3434.88	33.88						11	11.00	0.009	0.00	1	0.018		1	0.018	34.00	
3.00	3403.00	3434.89	31.89	0.00	CAS 130	3399.00	3434.87	35.87						248	248.00	0.009	0.02	1	0.018		1	0.018	36.00	
2.00	3410.00	3434.90	23.90	0.00	4.0	3384.00	3434.85	50.85						299	299.00	0.027	0.05	1	0.053		1	0.053	51.00	
4.00	3384.00	3434.85	50.85	0.00	CAS 131	3375.00	3434.84	59.84						51	51.00	0.009	0.01	1	0.018		1	0.018	60.00	
4.00	3384.00	3434.85	50.85	0.00	5.0	3369.00	3434.84	65.84						154	154.00	0.018	0.01	1	0.036		1	0.036	66.00	
5.00	3369.00	3434.84	65.84	0.00	CAS 132	3368.00	3434.84	66.84						15	15.00	0.009	0.00	1	0.018		1	0.018	67.00	
5.00	3369.00	3434.84	65.84	0.00	CAS 133	3367.00	3434.83	67.83						36	36.00	0.009	0.01	1	0.018		1	0.018	68.00	
6.00	3401.00	3434.90	33.90	0.00	CAS 147	3393.00	3434.89	41.89						45	45.00	0.009	0.01	2	0.034				42.00	
TOTAL REDES PARCELARIAS															0	0	0	567	248	183	998			
TOTAL															420	306	2,555	567	248	183	3,879			
RESUMEN DE CANTIDADES - CLASES DE TUBERIAS																								
CONDUCCION			DISTRIBUCION																					
Diám.	Clase	Cantid.	Diám.	Clase	Cantid.																			
3"	C-5	420	1"	C-10	567																			
2"	C-5	306	3/4"	C-10	248																			
1.5"	C-10	2,555	1/2"	C-10	183																			
TOTAL		2,881.00	TOTAL		998.00																			

DISEÑO DE PASE AEREO.

PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DEL CASERIO PAMPA GRANDE, COMUNIDAD CAMPESINA MICHICULLAY, DISTRITO LA ENCAÑADA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

D=	100 m	=	Separacion entre Péndolas
N=	40.00 m	=	Longitud de la Luz
f=	150 m	=	Flecha del cable=
cf=	0.25 m	=	Contra flecha del tendido de tubería
s=	0.5 m	=	Altura de la péndola central

A.- DISEÑO DE PENDOLAS

- NUMERO DE PENDOLAS :

$N_p = L/d - 1$

Np= Numero de péndolas a calcular
L= Longitud del puente entre ejes de torres = 40.00 mt
d= Distancia entre cada péndola = 100 mt

= Np= 39.00 péndolas (entre extremos del puente)

Total de péndolas en el puente 41.00 péndolas de distintas medidas y/o alturas y estaran distanciados de 100 mt

- DIAMETROS DE LA PENDOLA :

Se usará varillas de fierro liso que en su extremo llevaran ojos soldados electricamente

A péndola= P/Fadm		PENDOLAS		
F adm= 0.6*Fy		DIAM	As (cm ²)	Peso (Kg/ml)
Fy= 2500	kg/cm ²	38"	0.71	0.56
Fadm= 1500	kg/cm ²	12"	1.27	0.68
		58"	1.98	1.58
		34"	2.85	2.24

A péndola = Area de acero de la péndola por calcular
P= Peso total que soportará las péndolas
F adm = Esfuerzo admisible

- Calculando el peso total que soportan las péndolas P:

$P = (P_e + P_l + P_v + P_b + P_c + P_{alc})$

P= 4.91 Kg

Pe =	Peso de la Tubería de PVC D= 1.5" =	0.85 Kg
Pl =	Peso del Agua en la Tubería=	1.15 Kg
Pv =	Peso de Accesorios Metálicos=	2.35 Kg
Pb =	Peso de Péndolas =	0.56 Kg
Pc =	Peso de Clavos y Otros =	0.00 Kg
Palc =	Peso de Sobre Carga =	0.00 Kg

= A péndola = 0.0033 cm²

= Se usará péndolas de varilla lisa de Diametro 38" cada 100 mt.

B.- LONGITUD Y DISEÑO DEL CABLE PRINCIPAL (Lc)

La longitud de la curva parabólica del cable, viene dada por:

$L_c = L' * (1 + (8 * (n^2 / 3)) - (32 * (n^4 / 3)))$

DONDE :
Lc= Longitud de la curva parabólica del cable
L'= Longitud entre torres = 40.00
n= Flecha/L' = 0.038

= Lc= 40.15 mts.

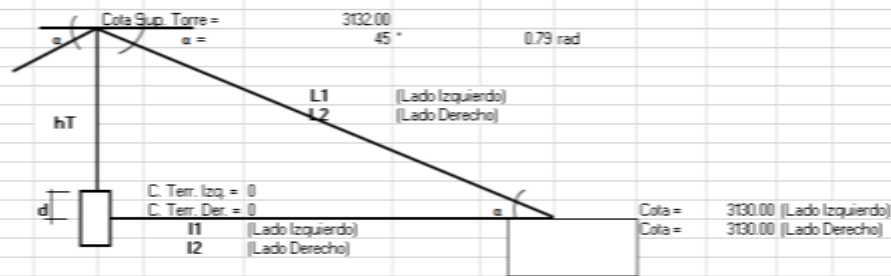
- Altura de la Torre :

$h_T = f + s + f'$

DONDE :
hT= Altura de la Torre
f= Flecha del cable en el eje central igual a 10%L' = 150 mt
(Minima altura de flecha es del 8%L')
s= Altura de la péndola central (criterio) = 0.50 mt
f'= Contraflecha del tablero en el eje central = 18/17 %L' = 0.25 mt

= hT= 2.25 mts.

- Longitud de Fiadores :



$$L' = \left((hT^2) + ((I1+d)^2) \right)^{0.5} \quad \text{tg } \alpha = ((hT+d)/I1) \quad \rightarrow \quad I1 = (hT+d)/\text{tg } \alpha$$

DONDE :

L1= Longitud del fiador izquierdo	=	2.83 mt
L2= Longitud del fiador derecho	=	2.83 mt
I1= Proyección horizontal del fiador	=	2.83 mt
I2= Proyección horizontal del fiador	=	2.83 mt
hT+d= Altura de torre izquierda	=	2.00 mt
hT+d= Altura de torre derecha	=	2.00 mt

Sustituyendo datos :

=	tg α =	0.71	
=	I1 =	2.83	mts Fiador izquierdo
=	I2 =	2.83	mts Fiador derecho
=	L1 =	2.83	mts Fiador izquierdo
=	L2 =	2.83	mts Fiador derecho

- Diseño de los cables Principales :

Se usará como mínimo 01 cable por banda
Cálculo del peso distribuido por metro lineal :



- Peso de la Tubería de PVC D=6"	=	0.85 Kg/ml
- Peso del cable principal (0.68 Kg/ml x 1 cable ø 12")	=	0.68 Kg/ml
- Peso de las péndolas y accesorios metálicos	=	1.81 Kg/ml
- Peso del Agua en las Tuberías	=	1.15 Kg/ml
Peso Total Pt =	=	4.49 Kg/ml

Factor de Seguridad =	Fs =	3
Factor n = fll =	n =	0.0375

Tensión Horizontal = $H = (PT * L^2) / (8 * f)$ = 598.6667 kg = 0.60 Tn

Tensión en el cable = $T = ((PT * L^2) * ((1 + 16 * n^2)^{0.5}) / (8 * f))$ = 605 kg = 0.61 Tn

Tensión máxima = $Tm = T * Fs$ = 0.61 x 3 = 1.82 Tn

CABLE PRINCIPAL (CLASE TRANSIA)				
C	DIAMETRO (pulg)	A (pulg ²)	R.E.R (Tn)	COSTO #
1	.38	0.094	5.75	3.00
2	.52	0.196	10.40	3.90
3	.74	0.336	23.75	4.30
4	.88	0.492	32.33	5.30
5	1	0.597	41.71	7.02
6	1.18	0.795	52.49	8.64
7	1.34	0.923	64.47	11.03
8	1.38	1.108	77.54	11.92
9	1.52	1.343	103	13.74
10	1.58	1.576	120	16.19
11	1.74	1.829	139	18.52

DONDE :
 R.E.R = Resistencia Efectiva a la Rotura (Tn, tipo Alma de Acero)
 Tasa de cambio : \$ 1.00 = S/ 3.30 , se incluye IGV
 AREA (pulg²) : Sección transversal metálica del cable $(0.78 * D^2)$

Ingrese el número del cable a usar

2

V2 *

Se usarán

0.08

CABLES

<=>

1

CABLES

= USAR

1

CABLES

#

V2

1 POR BANDA

C.- LONGITUD DEL CABLE PRINCIPAL (Lc)

- Calculo de la longitud del cable :

$$L_c = L * [1 + (W^2 * (L^2 * 2H^2)) - 325 * (L^4 * 4)]$$

Longitud de Amarre = 100 m
Lc = 40.15 m

$$Ll = (Lc + Cable marg. Der + Cable marg. Izq + 2 * L_amarre) * 1$$

Ll = 47.01 m
Ll = 48.00 m

D.- DISEÑO DE LAS BARRAS DE ANCLAJE

Barras de Anclaje para Cable Principal y de Reversa

Número de Varillas de Anclaje por cámara

Tensión por el Cable Principal
Tensión por el Cable Reversa

n = 100 Und

T1 = 0.61 Tn

T2 = 0.00 Tn

R1 = 0.61 Tn

Ac1 = 1.01 cm²

Tensión actuante por var R = T1/n
Ac = R1 / (0.6 * fy/2)

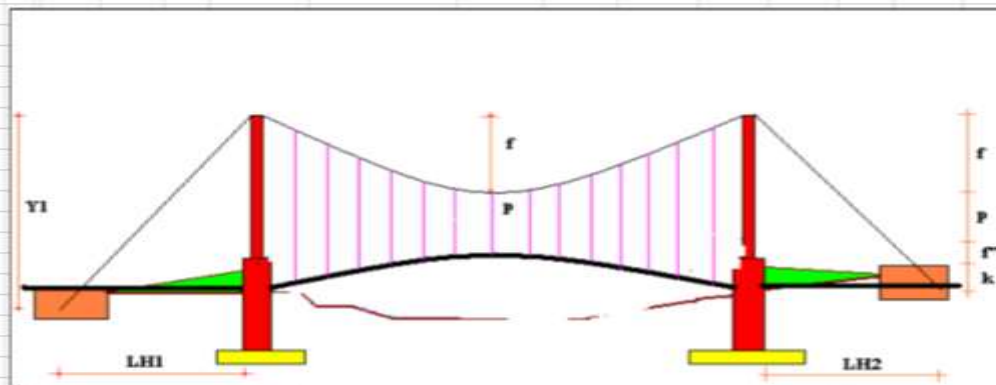
Escoger Nº : 1

Usar:

V2* OK CUMPLE

Nº	Diám.	Área
1	12"	1.267
2	1"	5.067
3	1-18"	6.47
4	1-14"	7.51
5	1-12"	11.4
6	1-14"	15.52
7	2"	20.27

E.- DISEÑO DE LA CAMARA DE ANCLAJE



DIMENSIONES DE LAS CAMARAS DE ANCLAJE

LADO IZQUIERDO		
A=	1.00 m	= Ancho
B=	1.20 m	= Largo
C=	1.00 m	= Peralte

LADO DERECHO		
A=	1.00 m	= Ancho
B=	1.20 m	= Largo
C=	1.00 m	= Peralte

DIMENSIONES DE LAS CAMARAS DE ANCLAJE

LADO IZQUIERDO			
A=	100 m	=	Ancho
B=	120 m	=	Largo
C=	100 m	=	Peralte

LADO DERECHO			
A=	100 m	=	Ancho
B=	120 m	=	Largo
C=	100 m	=	Peralte

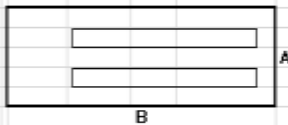
RADIANTES	
α =	0.79
$\alpha 1$ =	0.79
$\alpha 2$ =	0.79

GRADOS	
	45.00
	45.00
	45.00

= Angulo con el cable Principal
= Angulo del fiador izquierdo
= Angulo del fiador derecho

Longitud del fiador izquierdo (L1) = 2.83
Longitud del fiador derecho (L2) = 2.83

T= 0.605 Tn = Tensión en el cable



PLANTA DE LA CÁMARA
DE ANCLAJE



ELEVACION DE LA CÁMARA
DE ANCLAJE

- Por efecto del Puente Sobre la Cámara :

T₁= 0.605 = Tensión Del Cable (Calculado anteriormente)

LADO IZQUIERDO	
T _h =	0.42906 = Tensión Horizontal
T _v =	0.42906 = Tensión Vertical

T _h =	T ₁ * COS $\alpha 1$
T _v =	T ₁ * SEN $\alpha 1$

LADO DERECHO	
T _h =	0.42906 = Tensión Horizontal
T _v =	0.42906 = Tensión Vertical

T _h =	T ₁ * COS $\alpha 2$
T _v =	T ₁ * SEN $\alpha 2$

- Por Peso Propio de la cámara :

LADO IZQUIERDO	
W ₁ =	2.86 Tn

$$W_1 = \gamma \cdot \text{Conc} \cdot C \cdot \text{Vol}$$

LADO DERECHO	
W ₁ =	2.86 Tn

$$W_1 = \gamma \cdot \text{Conc} \cdot C \cdot \text{Vol}$$

- Por Efectos del Terreno Sobre la Cámara :

E_a= Empuje activo del Terreno
E_p= Empuje pasivo del Terreno

Empuje activo del Terreno (por unidad de longitud)

$$E_a = \frac{1}{2} \gamma_{\text{suelo}} \cdot C^2 \cdot \frac{Ca}{H^2}$$

E _a =	0.44 Tn	IZQ.
E _a =	0.44 Tn	DER.

$$\text{tal que } Ca = \frac{1}{2} \gamma^2 (45 - \theta/2)$$

Ca =	0.55
Ca =	0.55

Empuje pasivo del terreno (por unidad de longitud)

$$E_p = \frac{1}{2} \gamma_{\text{suelo}} \cdot C^2 \cdot \frac{Cp}{H^2}$$

E _p =	1.46 Tn	IZQ.
E _p =	1.46 Tn	DER.

$$\text{tal que } Cp = \frac{1}{2} \gamma^2 (45 + \theta/2)$$

Cp=	1.83
Cp=	1.83

Sumatoria de Todas las Fuerzas que intervienen

$$P = (T_{v1} + T_h) - (E_p - E_a) \cdot l - (E_a \cdot 2 \cdot A \cdot \mu)$$

P ₁ =	0.12 Tn	LADO IZQUIERDO
P ₂ =	0.12 Tn	LADO DERECHO

Cálculo de los momentos que intervienen

- Suma de momentos estables :

$$M_{est} = \left[\left(\frac{1}{2} \text{Conc} \cdot A \cdot B \cdot C \right) \cdot B/2 \right] + \left[(E_p \cdot A) + E_a \cdot 2 \cdot B \cdot \mu \right] \cdot C/3$$

$M_{est. 1} =$	2.13 Tn-m	LADO IZQUIERDO
$M_{est. 2} =$	2.13 Tn-m	LADO DERECHO

- Suma de momentos de volteo :

$$M_v = T \cdot \cos \alpha \cdot (C-K) + T \cdot \sin \alpha \cdot (B-2.50) + (E_a \cdot A) \cdot C/3$$

$M_{v1} =$	0.60 Tn-m	LADO IZQUIERDO
$M_{v2} =$	0.60 Tn-m	LADO DERECHO

- Verificación al volcamiento :

$$FSV = M_{est} / M_v > 2$$

Δ	$FSV_1 =$	3.53 Kg-cm	$>$	2	OK CUMPLE !!!!!
Δ	$FSV_2 =$	3.53 Kg-cm	$>$	2	OK CUMPLE !!!!!

- Verificación al deslizamiento :

Fuerzas que se Oponen al Deslizamiento:

$F_1 =$	$(W_c - T_v) \times \mu$	$W_c =$	Peso de la Cámara de Anclaje.
$F_{1izq} =$	0.97 Tn	$T_v =$	Tensión Vertical transmitido por el Fiador.
$F_{1der} =$	0.97 Tn	$\mu =$	Coefficiente de Rozamiento del Suelo.
$F_2 =$	$E_a \times B \times \mu \times 2$	$F_2 =$	Fuerza de Rozamiento en Paredes Laterales.
$F_{2izq} =$	0.37 Tn	$E_a =$	Empuje Activo en las Paredes Laterales.
$F_{2der} =$	0.37 Tn	$\mu =$	Coefficiente de Rozamiento del Suelo.
$F_3 =$	$E_p \times A$	$F_3 =$	Por Empuje Pasivo.
$F_{3izq} =$	1.46 Tn		
$F_{3der} =$	1.46 Tn		

$$FSD = (F_1 + F_2 + F_3) / (T_h + E_a \times A) > 2$$

Δ	$FSD_1 =$	3.23	$>$	2	OK CUMPLE !!!!!
Δ	$FSD_2 =$	3.23	$>$	2	OK CUMPLE !!!!!

- Verificación de presiones sobre el suelo :

Punto de aplicación de la Resultante

$$X = (M_{est} - M_v) / W_c$$

Δ	$X_1 =$	0.53 mt	LADO IZQUIERDO
Δ	$X_2 =$	0.53 mt	LADO DERECHO

Cálculo de la Excentricidad "e"

$$e = (a/2) - X$$

Δ	$e_1 =$	-0.03 mt	LADO IZQUIERDO
Δ	$e_2 =$	-0.03 mt	LADO DERECHO

- Presión máxima sobre el suelo :

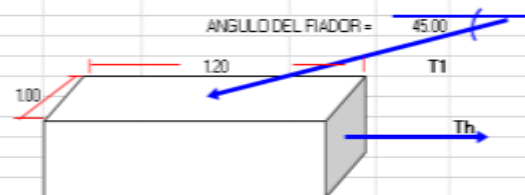
$$q_{max} = \left(\frac{W_c - T_v}{B \cdot A} \right) \cdot \left(1 + \frac{(6 \cdot e)}{A} \right)$$

Δ	$q_{max} =$	0.17 Kg/cm ²	LADO IZQUIERDO
----------	-------------	-------------------------	----------------

$$q_{max} = \left(\frac{W_c}{B \cdot A} \right) \cdot \left(1 + \frac{(6 \cdot e)}{A} \right)$$

Δ	$q_{max} =$	0.17 Kg/cm ²	LADO DERECHO
----------	-------------	-------------------------	--------------

Y



DONDE:					
Vc	=	Volúmen de la cámara =	1.20	m ³	
Pc	=	Peso de la cámara =	2.88	Ton	
T1	=	Tensión inclinada del cable fiador =	0.61	Ton	
Tv	=	Tensión Vertical del cable fiador =	0.43	Ton	
qmáx	=	Presión máxima de la cámara =	0.17	Kg/cm ²	
- Fuerzas que se oponen al deslizamiento					
		$(Pc - 2 \cdot Tv) \cdot \mu = (Pc - 2 \cdot T1 \cdot \text{Sen} \alpha)$	F1=	0.71 Ton	FSD= 2
- Fuerzas debido al Empuje pasivo sobre la pared frontal					
		$E_p \cdot B$	F2=	1.75 Ton	
- Fuerzas debido al empuje activo sobre las paredes laterales					
		$E_a \cdot A$	F3=	0.44 Ton	
- Fuerza debido a la Tension Horizontal del cable fiador					
		$T1 \cdot \text{Cos} \alpha$	Th=	0.43 Ton	
Verificando las fuerzas deben ser el doble de la tensión Horizontal					
		$(F1 + F2 + F3) > 2 \cdot Th$			
Σ de las fuerzas =		2.90 Ton	>	0.86 Ton	OK CUMPLE !!!!!
Se usará las dimensiones de					
		1.00	x	1.20	x 1.00 cámara izquierda
Se usará las dimensiones de					
		1.00	x	1.20	x 1.00 cámara derecha

DISEÑO DE ZANJAS DE INFILTRACION.

PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DEL CASERIO PAMPA GRANDE, COMUNIDAD CAMPESINA MICHICULLAY, DISTRITO LA ENCAÑADA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"		
Localidad	Caserío Pampa Grande	
Distrito	La Encañada	
Provincia	Cajamarca	
Departamento	Cajamarca	
DATOS		
DENSIDAD POBLAC.	4	hab/viv
DOTACION	80	lt/día/per
% CONTRIBUCION	80%	
CAUDAL	320	lt/viv/día
COEFICIENTE DE INFILTRACION	38.23	lt/m ² /día
CALCULOS		
AREA Ai=Q/Ci	8.37	m2
ANCHO=Az	0.60	m
LONGITUD=L	13.95	m
N° ZANJAS	2	
LONGITUD ZANJA FINAL	14.00	m
LONG. CADA ZANJA	7	m
CONCLUSION: Se construirán 02 zanjas de infiltración de 7.0 m de largo por 60 cm de ancho y 60 cm de profundidad cada una.		

DISEÑO DE AGUA POTABLE.

1.- POBLACIÓN DE DISEÑO.

1.1 POBLACIÓN ACTUAL (P_o).

Para la población actual del Caserío de Pampa Grande, Comunidad Campesina de Michiquillay, se optó que para el cálculo de la población actual, se debe usar a todas las personas que utilizarían el sistema de agua potable actual. De acuerdo a la norma se consideró un promedio de 5 habitantes por familia. Los siguientes datos demográficos utilizados en campo son:

Número de Lotes: 146

Número de habitantes por lote: 5

Población Actual: $146 \times 5 = 730$ hab.

1.2 POBLACIÓN FUTURA (P_f).

Hay varios procedimientos para el cálculo de la población futura, tales como: métodos analíticos, métodos geométricos, métodos comparativos y métodos racionales. Para nuestro caso para obtener la población futura, se puede utilizar el método Geométrico y con más regularidad el desarrollo aritmético. Este método lo vamos a utilizar para poblaciones bajo la consideración de que estas van cambiando en una forma de progresión aritmética y que se encuentran cerca del límite de saturación.

Para la población futura se ha considerado una tasa de crecimiento del 0.011% a un período de diseño, de 20 años.

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

$$P_f = P_o * (1 + r * t)$$

Donde:

P_o = Población actual: 730 habitantes.

t = Periodo de diseño: $t = 20$ años.

r = Razón de crecimiento: $r = 0.011\%$

P_f = Población futura.

Luego:

$$P_f = 730 * (1 + 0.011 * 20)$$

Es decir la población futura es:

$$P_f = 890.6 \text{ habitantes.}$$

2.- PERIODO DE DISEÑO.

Esta etapa se determinó de acuerdo al criterio tiempo-población, debido a que el caserío Pampa Grande, Comunidad Campesina Michiquillay, ya que es una población rural en vías de desarrollo, teniendo como significado la vida útil de cada una de las estructuras tales como las Tuberías de PVC las que tienen un periodo de vida útil determinado, las que están condicionados al periodo de diseño del respectivo proyecto, y también de acuerdo a las Normas Generales de Proyectos de abastecimiento en el ámbito Rural, y también porque el Ministerio de Salud recomienda un período de diseño de 20 años. Por tal motivo se optó por un periodo de diseño de 20 años, a partir del año 2021. Fuente RM-173-2016-VIVIENDA.

3.- DOTACION.

La Dotación diaria por persona, según la Guía de Orientación para la elaboración de Expedientes Técnicos de Proyectos de Saneamiento en zona rural donde la población es menor a 2000 habitantes y que se presenta con un clima Cálido – Templado, consideramos una dotación diaria de 80 lt/hab/día. Fuente RM-173-2016-VIVIENDA.

4.- CAUDALES DE DISEÑO

Consumo Promedio: (Q_p)

- 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 = 730 habitantes.

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

$$Q_p = (730 \times 80) / 86,400$$

$$Q_p = 0.675 \text{ lps.}$$

Consumo máximo diario: (Q_{md}.)

- 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

$$Q_{md} = Q_p \times K_1$$

$$Q_{md} = 0.675 \times 1.3$$

$$Q_{md} = 0.877 \text{ lps.}$$

Consumo máximo horario: (Q_{mh}.)

- 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.

$$Q_{mh} = Q_p \times K_2$$

$$Q_{mh} = 0.675 \times 2$$

$$Q_{mh} = 1.35 \text{ lps.}$$

5.- VOLUMEN DE RESERVORIO

El reservorio es una estructura básica 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 sostenimiento de una prestación eficiente.

El acopio de agua estará conformado por el volumen de regulación, volumen de reserva y volumen contra incendio.

5.1.- VOLUMEN DE REGULACION.

La cantidad de agua estará regulado y calculado con las variaciones horarias de la demanda, empleando la siguiente ecuación: Fuente RM-173-2016-VIVIENDA.

$$V_r = 0.25 \times Q_p$$

$$V_r = 0.25 \times 0.675$$

$$V_r = 17.00 \text{ m}^3$$

5.2.- VOLUMEN CONTRA INCENDIO

Es adecuado mencionar que los sistemas de abastecimientos de agua potable se diseñen bajo criterios económicos que estén de acuerdo con las características socioeconómicas y climatológicas de la comunidad. Un criterio excesivo para el cálculo de la demanda contra incendio puede estar influenciado por tener un 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.

5.3.- VOLUMEN DE RESERVORIO PROYECTADO

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

Volumen de reservorio proyectado = $17.00 + 0.000$

Volumen de reservorio = 17.00 m^3

Volumen de reservorio proyectado = 17.00 m^3 .

RESUMEN DE METAS

ITEM	NOMBRE	UNIDAD	CANTIDAD
01	Captación de Ladera (*)	Und.	02
02	Planta de Tratamiento – Aguas Acidas	Und.	01
03	Reservorio de concreto armado 03 m^3	Und.	01
04	Líneas de Conducción	Mt.	2,881.0
05	Líneas de Distribución	Mt.	998.00
06	Cámaras Rompe Presión T-7	Und.	01
07	Unidades Básicas de Saneamiento	Und.	112
08	Lavadero de Pozo Alto	Und.	146
09	Conexiones Domiciliarias	Und.	146
10	Pase Aéreo	Und	02
11	Caja de Válvulas de Aire	Und	06
12	Mejoramiento de la Infraestructura existente (Agua Potable	Glb.	01

(*) Dentro de las captaciones de Ladera se está considerando la construcción de cinco cercos perimétricos con postes de metal y malla olímpica

-PRESUPUESTO.

Presupuesto

Presupuesto 0301034 MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DEL CASERIO PAMPA GRANDE, COMUNIDAD CAMPESINA MICHICULLAY, DISTRITO LA ENCAÑADA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DEL CASERIO PAMPA GRANDE, COMUNIDAD CAMPESINA MICHICULLAY, DISTRITO LA ENCAÑADA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

Cliente FONDO SOCIAL MICHICULLAY

Costo al 20/06/2021

Lugar CAJAMARCA - CAJAMARCA - ENCAÑADA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/	Parcial \$/
01	TRABAJOS PRELIMINARES				9,677.12
01.01	OFICINAS, ALMACEN Y GUARDIANIA	m2	50.00	35.00	1,750.00
01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA	glb	1.00	927.12	927.12
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y	glb	1.00	7,000.00	7,000.00
02	CAPTACION DE LADERA (02 Und.)				42,380.80
02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				52.64
02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	28.00	1.24	34.72
02.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	28.00	0.64	17.92
02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				480.42
02.02.01	EXCAVACION EN TERRENO ARCILLA-ARENOSA, A	m3	3.16	41.32	130.57
02.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON	m3	3.95	14.08	55.62
02.02.03	REFINE, NIVELACION Y APISONADO DE TERRENO	m2	3.92	2.65	10.39
02.02.04	FILTRO DE ARENA Y GRAVA	m3	1.52	186.74	283.84
02.03	CONCRETO SIMPLE				57.70
02.03.01	SOLADOS CONCRETO f'c=100 kg/cm2 h=2"	m2	2.50	23.08	57.70
02.04	CONCRETO ARMADO				4,025.28
02.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	49.16	28.51	1,401.55
02.04.02	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	99.90	4.07	406.59
02.04.03	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	4.20	527.89	2,217.14
02.05	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS				1,161.10
02.05.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	m2	13.28	29.97	398.00
02.05.02	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO C:A=1:5, e=1.5 cm	m2	30.13	23.80	717.09
02.05.03	CURADO CON ANTISOL	m2	43.41	1.06	46.01
02.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				997.26
02.06.01	INSTALACION DE ACCESORIOS PARA CAPTACION	und	2.00	498.63	997.26
02.07	CERCO PERIMETRICO CAPTACION (05 Und.)				35,606.40
02.07.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				148.75
02.07.01.01	EXCAVACION EN TERRENO ARCILLA-ARENOSA, A	m3	3.60	41.32	148.75
02.07.02	CONCRETO SIMPLE				1,183.90
02.07.02.01	CONCRETO f'c=100 KG/CM2	m3	3.60	328.86	1,183.90
02.07.03	ESTRUCTURA METALICA				34,273.75
02.07.03.01	POSTE METALICO (TUBO ø 2"x3m)	m	135.00	167.24	22,577.40
02.07.03.02	PANEL DE MALLA OLIMPICA 3m X 2m	und	40.00	227.64	9,105.60
02.07.03.03	ALAMBRE DE PUAS	m	345.00	1.55	534.75
02.07.03.04	PUERTA CON MARCO DE TUBO FIERRO GALVANIZADO DE 2" Y 4" MALLA 10 X 2"	und	5.00	411.20	2,056.00
03	PLANTA DE TRATAMIENTO				31,512.92
03.01	FILTRO - 01				15,955.75
03.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				11.75
03.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	6.25	1.24	7.75
03.01.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	6.25	0.64	4.00
03.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				270.37
03.01.02.01	EXCAVACION PARA CIMIENTOS EN TERRENO	m3	4.43	38.64	171.18
03.01.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON	m3	5.53	14.08	77.86
03.01.02.03	REFINE, NIVELACION Y APISONADO DE TERRENO	m2	8.05	2.65	21.33
03.01.03	CONCRETO SIMPLE				185.79
03.01.03.01	SOLADOS CONCRETO f'c=100 kg/cm2 h=4"	m2	8.05	23.08	185.79
03.01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				4,294.57
03.01.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	37.10	28.51	1,057.72
03.01.04.02	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	259.08	4.07	1,054.46
03.01.04.03	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 PARA MUROS REFORZADOS	m3	4.81	453.72	2,182.39
03.01.05	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS				1,274.21
03.01.05.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	m2	24.68	29.97	739.66
03.01.05.02	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO C:A=1:5, e=1.5	m2	20.45	23.80	486.71
03.01.05.03	CURADO CON ANTISOL	m2	45.13	1.06	47.84
03.01.06	PINTURA				144.60
03.01.06.01	PINTURA LATEX EN EXTERIORES (2 MANOS)	m2	22.35	6.47	144.60

03.01.07	FILTROS				1,223.60
03.01.07.01	FILTRO DE GRAVA FINA DE 1/2"	m3	0.60	148.48	89.09
03.01.07.02	FILTRO DE GRAVA DE 1"	m3	0.65	148.48	96.51
03.01.07.03	FILTRO DE BIO ARENA	m3	0.99	1,048.48	1,038.00
03.01.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				1,429.58
03.01.08.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DIFUSOR PLÁSTICO	und	1.00	81.46	81.46
03.01.08.02	SUMINISTRO Y MONTAJE DE ACCESORIOS DE	glb	1.00	31.46	31.46
03.01.08.03	CAJA DE CONCRETO PREFABRICADO 0.30x0.30x0.30m	pza	1.00	91.37	91.37
03.01.08.04	JUNTA WATER STOP NEOPRENE 4"	m	7.80	76.05	593.19
03.01.08.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPA CON MALLA	und	2.00	316.05	632.10
03.01.09	CERCO PERIMETRICO				7,121.28
03.01.09.01	EXCAVACION EN TERRENO ARCILLA-ARENOSA, A	m3	0.72	41.32	29.75
03.01.09.02	CONCRETO F'c=100 KG/CM2	m3	0.72	328.86	236.78
03.01.09.03	POSTE METALICO (TUBO ø 2"x3m)	m	27.00	167.24	4,515.48
03.01.09.04	PANEL DE MALLA OLIMPICA 3m X 2m	und	8.00	227.64	1,821.12
03.01.09.05	ALAMBRE DE PUAS	m	69.00	1.55	106.95
03.01.09.06	PUERTA CON MARCO DE TUBO FIERRO GALVANIZADO DE 2" Y 4" MALLA 10 X 2"	und	1.00	411.20	411.20
03.02	CAJA DE VÁLVULAS DE PLANTA DE				1,521.19
03.02.01	TRABAJOS PRELIMINARS				3.82
03.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	2.03	1.24	2.52
03.02.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	2.03	0.64	1.30
03.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				90.00
03.02.02.01	EXCAVACION EN TERRENO ARCILLA-ARENOSA, A	m3	1.22	41.32	50.41
03.02.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON	m3	1.52	14.08	21.40
03.02.02.03	REFINE, NIVELACION Y APISONADO DE TERRENO	m2	2.03	2.65	5.38
03.02.02.04	AFIRMADO COMPACTADO DE 2"	m2	2.03	6.35	12.89
03.02.03	CONCRETO ARMADO				628.42
03.02.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	6.40	28.51	182.46
03.02.03.02	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	40.38	4.07	164.35
03.02.03.03	CONCRETO F'c=175 kg/cm2	m3	0.74	380.56	281.61
03.02.04	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS				153.51
03.02.04.01	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO C:A=1:5, e=1.5	m2	6.45	23.80	153.51
03.02.05	PINTURA				41.73
03.02.05.01	PINTURA LATEX EN EXTERIORES	m2	6.45	6.47	41.73
03.02.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				603.63
03.02.06.01	INSTALACION DE ACCESORIOS EN ENTRADA 1.5"	und	1.00	144.61	144.61
03.02.06.02	INSTALACION DE ACCESORIOS SALIDA 1.5" FILTRO 1	und	1.00	144.61	144.61
03.02.06.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPA METALICA	und	1.00	314.41	314.41
03.03	FILTRO - 02				14,035.98
03.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				12.69
03.03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	6.75	1.24	8.37
03.03.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	6.75	0.64	4.32
03.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				245.62
03.03.02.01	EXCAVACION PARA CIMIENTOS EN TERRENO	m3	4.05	38.64	156.49
03.03.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON	m3	5.06	14.08	71.24
03.03.02.03	REFINE, NIVELACION Y APISONADO DE TERRENO	m2	6.75	2.65	17.89
03.03.03	CONCRETO SIMPLE				155.79
03.03.03.01	SOLADOS CONCRETO F'c=100 kg/cm2 h=4"	m2	6.75	23.08	155.79
03.03.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				3,740.04
03.03.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	30.70	28.51	875.26
03.03.04.02	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	322.62	4.07	1,313.06
03.03.04.03	CONCRETO F'c=210 kg/cm2 PARA MUROS REFORZADOS	m3	3.42	453.72	1,551.72
03.03.05	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS				1,485.40
03.03.05.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	m2	27.48	29.97	823.58
03.03.05.02	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO C:A=1:5, e=1.5	m2	25.45	23.80	605.71
03.03.05.03	CURADO CON ANTISOL	m2	52.93	1.06	56.11
03.03.06	PINTURA				164.66
03.03.06.01	PINTURA LATEX EN EXTERIORES (2 MANOS)	m2	25.45	6.47	164.66
03.03.07	FILTROS				129.18
03.03.07.01	FILTRO DE GRAVA DE 1"	m3	0.22	148.48	32.67
03.03.07.02	FILTRO DE ARENA	m3	0.65	148.48	96.51
03.03.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				981.32
03.03.08.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DIFUSOR PLÁSTICO	und	1.00	81.46	81.46
03.03.08.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE	und	1.00	16.05	16.05
03.03.08.03	JUNTA WATER STOP NEOPRENE 4"	m	5.00	76.05	380.25
03.03.08.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPA METÁLICA	und	2.00	236.05	472.10
03.03.08.05	SUMINISTRO Y MONTAJE DE ACCESORIOS DE	glb	1.00	31.46	31.46



03.03.09	CERCO PERIMETRICO				7,121.28
03.03.09.01	EXCAVACION EN TERRENO ARCILLA-ARENOSA, A	m3	0.72	41.32	29.75
03.03.09.02	CONCRETO F'C=100 KG/CM2	m3	0.72	328.86	236.78
03.03.09.03	POSTE METALICO (TUBO ø 2"x3m)	m	27.00	167.24	4,515.48
03.03.09.04	PANEL DE MALLA OLIMPICA 3m X 2m	und	8.00	227.64	1,821.12
03.03.09.05	ALAMBRE DE PUAS	m	69.00	1.55	106.95
03.03.09.06	PUERTA CON MARCO DE TUBO FIERRO GALVANIZADO DE 2" Y 4" MALLA 10 X 2"	und	1.00	411.20	411.20
04	RESERVORIO CONCRETO ARMADO 3 M3 (01 Unid.)				31,291.75
04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				46.53
04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	24.75	1.24	30.69
04.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	24.75	0.64	15.84
04.02	ESTRUCTURAS				4,720.05
04.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,067.61
04.02.01.01	EXCAVACION EN TERRENO ARCILLA-ARENOSA, A	m3	16.65	41.32	687.98
04.02.01.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON	m3	20.82	14.08	293.15
04.02.01.03	REFINE, NIVELACION Y APISONADO DE TERRENO	m2	9.00	2.65	23.85
04.02.01.04	AFIRMADO COMPACTADO DE 4"	m2	6.25	10.02	62.63
04.02.02	CONCRETO SIMPLE				144.25
04.02.02.01	SOLADOS CONCRETO F'C=100 kg/cm2 h=2"	m2	6.25	23.08	144.25
04.02.03	CONCRETO ARMADO				3,508.19
04.02.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	23.62	28.51	673.41
04.02.03.02	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	241.67	4.07	983.60
04.02.03.03	CONCRETO F'C=210 kg/cm2 PARA MUROS REFORZADOS	m3	4.08	453.72	1,851.18
04.03	ACABADOS				1,565.79
04.03.01	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS				1,257.22
04.03.01.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	m2	21.00	29.97	629.37
04.03.01.02	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO C:A=1:5, e=1.5	m2	24.36	23.80	579.77
04.03.01.03	CURADO CON ANTISOL	m2	45.36	1.06	48.08
04.03.02	SUMINISTRO DE ACCESORIOS PARA				150.96
04.03.02.01	INSTALACION DE ACCESORIOS PARA RESERVORIO	und	1.00	150.96	150.96
04.03.03	PINTURA				157.61
04.03.03.01	PINTURA LATEX EN EXTERIORES (2 MANOS)	m2	24.36	6.47	157.61
04.04	CAJA DE VALVULAS DE RESERVORIO (01 Unid.)				1,406.28
04.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				4.23
04.04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	2.25	1.24	2.79
04.04.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	2.25	0.64	1.44
04.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				72.43
04.04.02.01	EXCAVACION EN TERRENO ARCILLA-ARENOSA, A	m3	1.01	41.32	41.73
04.04.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON	m3	1.26	14.08	17.74
04.04.02.03	REFINE, NIVELACION Y APISONADO DE TERRENO	m2	1.44	2.65	3.82
04.04.02.04	AFIRMADO COMPACTADO DE 2"	m2	1.44	6.35	9.14
04.04.03	CONCRETO ARMADO				607.71
04.04.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	7.17	28.51	204.42
04.04.03.02	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	66.36	4.07	270.09
04.04.03.03	CONCRETO F'C=175 kg/cm2	m3	0.35	380.56	133.20
04.04.04	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS				136.61
04.04.04.01	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO C:A=1:5, e=1.5	m2	5.74	23.80	136.61
04.04.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				585.30
04.04.05.01	INSTALACION DE ACCESORIOS EN CASETA DE	und	1.00	585.30	585.30
04.05	VEREDA				463.42
04.05.01	CONCRETO SIMPLE				463.42
04.05.01.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	1.57	28.51	44.76
04.05.01.02	SOLADOS CONCRETO F'C=100 kg/cm2 h=2"	m2	4.71	23.08	108.71
04.05.01.03	CONCRETO F'C=140 KG/CM2	m3	0.71	328.86	233.49
04.05.01.04	JUNTA DE CONSTRUCCION CON TEKNOPORT	m	3.60	21.24	76.46
04.06	CERCO PERIMETRICO RESERVORIO (03 Unid.)				21,363.84
04.06.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				89.25
04.06.01.01	EXCAVACION EN TERRENO ARCILLA-ARENOSA, A	m3	2.16	41.32	89.25
04.06.02	CONCRETO SIMPLE				710.34
04.06.02.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2	m3	2.16	328.86	710.34
04.06.03	ESTRUCTURA METALICA				20,564.25
04.06.03.01	POSTE METALICO (TUBO ø 2"x3m)	m	81.00	167.24	13,546.44
04.06.03.02	PANEL DE MALLA OLIMPICA 3m X 2m	und	24.00	227.64	5,463.36
04.06.03.03	ALAMBRE DE PUAS	m	207.00	1.55	320.85
04.06.03.04	PUERTA CON MARCO DE TUBO FIERRO GALVANIZADO DE 2" Y 4" MALLA 10 X 2"	und	3.00	411.20	1,233.60
04.07	HIPOCLORADOR POR GOTE0				1,725.84



04.07.01	ALBAÑILERIA				504.14
04.07.01.01	MURO DE SOGA LADRILLO ARCILLA C:A / 1:5	m2	13.10	30.25	504.14
04.07.02	CARPINTERIA DE MADERA				157.32
04.07.02.01	MADERA PARA COBERTURA DE CASETA	und	1.00	157.32	157.32
04.07.03	COBERTURA				105.24
04.07.03.01	COBERTURA CON PLANCHA ETERNIT, TIPO TEJA	m2	4.40	42.10	105.24
04.07.04	VARIOS				879.14
04.07.04.01	PUERTA DE METAL DE 0.70x1.75m	m2	1.00	260.00	260.00
04.07.04.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS	und	1.00	619.14	619.14
05	LINEAS DE CONDUCCION (2001)				351,334.34
05.01	TRABAJOS PRELIMINARES				3,053.06
05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO EN REDES	m	2,001.00	0.42	1,210.02
05.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	2,001.00	0.64	1,043.04
05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				320,016.49
05.02.01	EXCAVACION A MANO ROCA SUELTA	m3	1,200.00	206.60	247,920.00
05.02.02	EXCAVACION EN TERRENO ARCILLA-ARENOSA, A	m3	1,681.00	41.32	69,458.92
05.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	m	2,001.00	1.65	4,753.65
05.02.04	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS CON	m	2,001.00	2.32	6,683.92
05.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS Y				16,200.46
05.03.01	INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP ø 90 mm UF C-5	m	420.00	10.71	4,490.20
05.03.02	INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP ø 63 mm UF C-5	m	306.00	5.31	1,624.06
05.03.03	INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP ø 1.5" C-10	m	2,155.00	4.60	10,005.40
05.04	PRUEBAS HIDRAULICAS				3,255.53
05.04.01	PRUEBA HIDRAULICA CON BOMBA MANUAL	m	2,001.00	1.13	3,255.53
06	LINEAS DE DISTRIBUCION (990)				113,604.57
06.01	TRABAJOS PRELIMINARES				1,057.00
06.01.01	TRAZO Y REPLANTEO EN REDES	m	990.00	0.42	419.16
06.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	990.00	0.64	630.72
06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				107,071.02
06.02.01	EXCAVACION A MANO ROCA SUELTA	m3	349.30	206.60	72,165.30
06.02.02	EXCAVACION EN TERRENO ARCILLA-ARENOSA, A	m3	640.70	41.32	26,004.20
06.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	m	990.00	1.65	1,646.70
06.02.04	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS CON	m3	990.00	7.27	7,255.46
06.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS Y				3,627.13
06.03.01	INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP ø 1" C-10	m	567.00	3.83	2,171.61
06.03.02	INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP ø 3/4" C-10	m	248.00	2.62	649.76
06.03.03	INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP ø 1/2" C-10	m	183.00	1.86	340.38
06.03.04	INSTALACION DE ACCESORIOS EN LINEA DE	glb	1.00	465.38	465.38
06.04	PRUEBAS HIDRAULICAS				1,127.74
06.04.01	PRUEBA HIDRAULICA CON BOMBA MANUAL	m	990.00	1.13	1,127.74
07	CAMARA ROMPE PRESIÓN T-7 (01 Unid)				1,856.98
07.01	TRABAJOS PRELIMINARES				7.23
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	3.85	1.24	4.77
07.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	3.85	0.64	2.46
07.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				170.53
07.02.01	EXCAVACION EN TERRENO ARCILLA-ARENOSA, A	m3	2.70	41.32	111.56
07.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON	m3	3.37	14.08	47.45
07.02.03	REFINE, NIVELACION Y APISONADO DE TERRENO	m2	1.28	2.65	3.39
07.02.04	AFIRMADO COMPACTADO DE 2"	m2	1.28	6.35	8.13
07.03	CONCRETO ARMADO				716.30
07.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	9.29	28.51	264.86
07.03.02	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	40.88	4.07	166.38
07.03.03	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	0.54	527.89	285.06
07.04	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS				227.80
07.04.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	m2	3.72	29.97	111.49
07.04.02	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO C:A=1:5, e=1.5 cm	m2	4.52	23.80	107.58
07.04.03	CURADO CON ANTISOL	m2	8.24	1.06	8.73
07.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				735.12
07.05.01	INSTALACION DE ACCESORIOS EN CRP-HIDRAULICA	und	1.00	735.12	735.12
08	UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO - UBS (112 Unid)				2,001,195.56
08.01	ESTRUCTURAS				451,110.10
08.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				2,947.84
08.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	1,568.00	1.24	1,944.32
08.01.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	1,568.00	0.64	1,003.52

08.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				35,443.68
08.01.02.01	EXPLANACION DE TERRENO, PARA CONFORMACION	m3	392.00	33.12	12,983.04
08.01.02.02	EXCAVACION PARA CIMENTOS EN TERRENO	m3	174.72	38.64	6,751.18
08.01.02.03	EXCAVACION PARA ZAPATAS EN TERRENO ARCILLA-	m3	35.84	37.17	1,332.17
08.01.02.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	26.32	18.95	498.76
08.01.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON	m3	720.30	14.08	10,141.82
08.01.02.06	REFINE, NIVELACION Y APISONADO DE TERRENO	m2	1,410.08	2.65	3,736.71
08.01.03	CONCRETO SIMPLE				77,632.56
08.01.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA	m2	722.96	32.56	23,539.58
	CONCRETO CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 C/H + 30% P.G.	m3	174.72	198.05	34,603.30
08.01.03.03	CONCRETO EN SOBRECIMIENTO F'c=175 kg/cm2	m3	50.40	386.70	19,489.68
08.01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				335,086.02
08.01.04.01	ZAPATAS				16,756.13
08.01.04.01.01	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	351.23	4.07	1,429.51
08.01.04.01.02	CONCRETO F'c=210 kg/cm2	m3	35.84	427.64	15,326.62
08.01.04.02	COLUMNAS				94,463.44
08.01.04.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN	m2	904.40	35.55	32,151.42
08.01.04.02.02	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	7,807.99	4.07	31,778.52
08.01.04.02.03	CONCRETO EN COLUMNAS F'c=210 kg/cm2	m3	71.40	427.64	30,533.50
08.01.04.03	VIGAS				59,873.04
08.01.04.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS	m2	428.40	45.35	19,427.94
08.01.04.03.02	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	5,907.89	4.07	24,045.11
08.01.04.03.03	CONCRETO EN VIGAS F'c=210 kg/cm2	m3	38.35	427.64	16,399.99
08.01.04.04	LOSA LLENA PARA TANQUE ELEVADO				32,964.19
08.01.04.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS	m2	332.64	41.39	13,767.97
08.01.04.04.02	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	1,505.28	4.07	6,126.49
08.01.04.04.03	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS F'c=175 kg/cm2	m3	30.24	432.20	13,069.73
08.01.04.05	LOSAS ALIGERADAS				131,029.22
08.01.04.05.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS	m2	1,231.10	41.39	50,955.23
08.01.04.05.02	LADRILLO HUECO DE ARCILLA h=8 cm PARA TECHO	und	9,424.80	2.64	24,881.47
08.01.04.05.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	5,212.03	4.07	21,212.96
08.01.04.05.04	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS F'c=175 kg/cm2	m3	78.62	432.20	33,979.56
08.02	ARQUITECTURA				1,228,331.38
08.02.01	ALBAÑILERIA				73,213.56
08.02.01.01	MURO DE SOGA LADRILLO ARCILLA C:A / 1:5	m2	1,914.08	38.25	73,213.56
08.02.02	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS				273,365.43
08.02.02.01	TARRAJEO INTERIOR - EXTERIOR, MORTERO C:A / 1:5,	m2	4,374.05	16.02	70,072.28
08.02.02.02	PARED DUCHA Y BAÑO, ENCHAPADO CON CERAMICA	m2	1,627.36	66.80	108,707.65
	CERAMICA 30x30 cm				
08.02.02.03	VESTIDURA DE DERRAMES	m	2,466.24	16.02	39,509.16
08.02.02.04	TARRAJEO DE CIELO RASOS, MORTERO C:A / 1:5, e=1.5	m2	1,225.28	44.95	55,076.34
08.02.03	CONCRETO SIMPLE				92,646.19
08.02.03.01	FALSO PISO DE CONCRETO e=10 cm, C:H / 1:8	m2	525.84	32.01	16,832.14
08.02.03.02	PISO DE CERAMICA COLOR CLARO DE 30x30 cm	m2	525.84	57.57	30,272.61
08.02.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS	m2	336.00	33.30	11,188.80
08.02.03.04	PISO DE CONCRETO SIN COLOREAR, ACABADO	m2	896.00	38.34	34,352.64
08.02.04	COBERTURA				116,265.47
08.02.04.01	COBERTURA CON PLANCHA ETERNIT, TIPO TEJA	m2	1,950.48	42.10	82,115.21
08.02.04.02	COBERTURA CUMBRERA CON ETERNIT, TIPO TEJA	m	481.60	18.65	8,981.84
08.02.04.03	INSTALACION DE CANALETA, EVACUACION DE	m	963.20	26.13	25,168.42
08.02.05	CARPINTERIA DE MADERA				64,141.28
08.02.05.01	PUERTA TIPO TABLERO DE MADERA PINO- 2.10x0.70m	und	112.00	303.69	34,013.28
08.02.05.02	VENTANA DE MADERA PINO - 1.00x0.40 m	und	112.00	91.67	10,267.04
08.02.05.03	MADERA PARA FIJACIÓN DE COBERTURA	und	112.00	177.33	19,860.96
08.02.06	VARIOS				1,634.73
08.02.06.01	VIDRIOS SEMIDOBLES INCOLORO	p2	482.22	3.39	1,634.73
08.02.07	PINTURA				52,184.24
08.02.07.01	PINTURA LATEX EN EXTERIORES (2 MANOS)	m2	8,065.57	6.47	52,184.24
08.02.08	INSTALACIONES ELECTRICAS				37,660.00
08.02.08.01	INSTAL. TUBERIA EMPOTRADA DE PVC Y CAJAS DE	und	112.00	54.55	6,109.60
08.02.08.02	INSTALACION. CONDUCTOR	und	112.00	161.06	18,038.72
08.02.08.03	TABLERO DISTRIBUCION, 04 POLOS	und	112.00	120.64	13,511.68



08.02.09	INSTALACIONES SANITARIAS				517,220.48
08.02.09.01	SISTEMA DE AGUA FRIA				60,477.76
08.02.09.01.01	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC SAP ø 12" (l = 20m) PARA CONEXION	m	2,800.00	5.68	15,904.00
08.02.09.01.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS	glb	112.00	397.98	44,573.76
08.02.09.02	SISTEMA DE AGUA CALIENTE				362,934.88
08.02.09.02.01	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA CPVC DE 12"	m	1,680.00	8.32	13,977.60
08.02.09.02.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS,	und	112.00	158.28	17,727.36
08.02.09.02.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE THERMA SOLAR, CAP 120 LITROS AL VACIO	und	112.00	2,957.41	331,229.92
08.02.09.03	SISTEMA DE DESAGÜE				29,529.92
08.02.09.03.01	RED DE DESAGÜE, TUB. PVC SAL + ACCESORIOS,	glb	112.00	174.93	19,592.16
08.02.09.03.02	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12"x24", C/TAPA	pza	112.00	88.73	9,937.76
08.02.09.04	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS				64,277.92
08.02.09.04.01	INODORO TANQUE BAJO BLANCO	pza	112.00	191.87	21,489.44
08.02.09.04.02	LAVATORIO DE PARED BLANCO 1 LLAVE	pza	112.00	140.37	15,721.44
08.02.09.04.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA	und	112.00	241.67	27,067.04
08.03	TANQUE BIODIGESTOR (112 Unid.)				212,137.31
08.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				842.24
08.03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	448.00	1.24	555.52
08.03.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	448.00	0.64	286.72
08.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				14,915.19
08.03.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NATURAL H=2.0	m3	264.50	38.64	10,220.28
08.03.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	29.39	18.95	556.94
08.03.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON	m3	293.89	14.08	4,137.97
08.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE BIODIGESTOR				95,120.48
08.03.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TANQUE	und	112.00	849.29	95,120.48
08.03.04	CAJA DE REGISTRO				12,976.32
08.03.04.01	CAJA DE REGISTRO DE Lodos 0.60x0.60x0.60,	und	112.00	115.86	12,976.32
08.03.05	SISTEMA DE DESAGÜE				20,644.96
08.03.05.01	RED DE DESAGÜE, TUB. PVC SAL ø 2"	m	1,456.00	9.97	14,516.32
08.03.05.02	RED DE DESAGÜE, TUB. PVC SAL ø 4"	m	672.00	9.12	6,128.64
08.03.06	ZANJAS DE INFILTRACION				67,638.12
08.03.06.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NATURAL H=0.60	m3	685.44	38.64	26,485.40
08.03.06.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	356.16	18.95	6,749.23
08.03.06.03	CONFORMACION DE FILTRO CON MATERIAL DE	m3	329.28	56.50	18,604.32
08.03.06.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON	m3	411.60	14.08	5,795.33
08.03.06.05	INSTALACION TUB. PVC SAP ø 2" C-5 PERFORADA	m	1,568.00	6.38	10,003.84
08.04	TANQUE ELEVADO (112 UND)				109,616.77
08.04.01	CONCRETO ARMADO				42,080.56
08.04.01.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	332.64	28.51	9,483.57
08.04.01.02	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	4,086.88	4.07	16,633.60
08.04.01.03	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	30.24	527.89	15,963.39
08.04.02	REVOQUES Y ENLUCIDOS				7,916.83
08.04.02.01	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO C:A=1:5, e=1.5	m2	332.64	23.80	7,916.83
08.04.03	PINTURA				2,152.18
08.04.03.01	PINTURA LATEX EN EXTERIORES (2 MANOS)	m2	332.64	6.47	2,152.18
08.04.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				57,467.20
08.04.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS EN	und	112.00	513.10	57,467.20
09	LAVADERO DE POZO ALTO (146 Unid.)				86,177.65
09.01	TRABAJOS PRELIMINARES				1,287.31
09.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	684.74	1.24	849.08
09.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	684.74	0.64	438.23
09.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,789.55
09.02.01	EXCAVACION EN TERRENO ARCILLA-ARENOSA, A	m3	50.01	41.32	2,066.41
09.02.02	AFIRMADO COMPACTADO DE 2"	m2	113.88	6.35	723.14
09.03	CONCRETO SIMPLE				6,897.04
09.03.01	CONCRETO f'c=140 KG/CM2	m3	19.60	351.89	6,897.04
09.04	CONCRETO ARMADO				35,503.22
09.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	354.60	28.51	10,109.65
09.04.02	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	2,677.57	4.07	10,897.71
09.04.03	CONCRETO EN LAVADERO f'c=210 kg/cm2	m3	27.46	527.89	14,495.86
09.05	ALBAÑILERIA				4,383.83
09.05.01	MURO DE SOGA LADRILLO ARCILLA C:A / 1:5	m2	114.61	38.25	4,383.83



09.06	REVOQUES Y ENLUCIDOS				13,318.88
09.06.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	m2	155.13	29.97	4,649.25
09.06.02	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO C:A=1:5, e=1.5 cm	m2	364.27	23.80	8,669.63
09.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				21,997.82
09.07.01	INSTALACION DE ACCESORIOS EN LAVADERO	und	146.00	71.37	10,420.02
09.07.02	CAJA DE VALVULA PRE FABRICADA 12"x8"x12"	und	146.00	79.30	11,577.80
10	CONEXIONES DOMICILIARIAS (146 Unid)				89,181.18
10.01	TRABAJOS PRELIMINARES				6,862.00
10.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m	3,650.00	1.24	4,526.00
10.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m	3,650.00	0.64	2,336.00
10.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				61,772.60
10.02.01	EXCAVACION EN TERRENO ARCILLA-ARENOSA, A	m3	1,277.50	41.32	52,786.30
10.02.02	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	m2	3,650.00	1.65	6,022.50
10.02.03	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO	m3	1,277.50	2.32	2,963.80
10.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				20,546.58
10.03.01	INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP ø 12" C-10	m	3,650.00	1.86	6,789.00
10.03.02	INSTALACION DE ACCESORIOS PARA CONEXIONES	glb	146.00	65.98	9,633.08
10.03.03	PRUEBA HIDRAULICA CON BOMBA MANUAL	m	3,650.00	1.13	4,124.50
11	PASE AEREO (02 Unid.)				8,197.27
11.01	TRABAJOS PRELIMINARES				44.00
11.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	20.00	1.24	24.80
11.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	30.00	0.64	19.20
11.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				595.01
11.02.01	EXCAVACION EN TERRENO ARCILLA-ARENOSA, A	m3	14.40	41.32	595.01
11.03	CONCRETO SIMPLE				2,756.65
11.03.01	SOLADOS CONCRETO f'c=100 kg/cm2 h=4"	m2	0.72	23.08	16.62
11.03.02	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3	7.20	380.56	2,740.03
11.04	CONCRETO ARMADO				2,935.53
11.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	11.00	28.51	313.61
11.04.02	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	80.00	4.07	325.60
11.04.03	CONCRETO EN LAVADERO f'c=210 kg/cm2	m3	4.35	527.89	2,296.32
11.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS				209.44
11.05.01	TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO C:A=1:5, e=1.5 cm	m2	8.80	23.80	209.44
11.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				1,656.64
11.06.01	INSTALACION DE ACCESORIOS EN PASE AEREO	und	2.00	828.32	1,656.64
12	CAJA DE VÁLVULAS DE AIRE (06 Unid)				5,713.54
12.01	TRABAJOS PRELIMINARES				11.28
12.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	6.00	1.24	7.44
12.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	6.00	0.64	3.84
12.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				52.24
12.02.01	EXCAVACION EN TERRENO CONGLOMERADO A MANO	m3	0.82	41.32	33.88
12.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON	m3	1.02	18.00	18.36
12.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				5,650.02
12.03.01	INSTALACION DE ACCESORIOS	und	6.00	941.67	5,650.02
13	MEJORAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA				110,000.00
13.01	MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE	glb	1.00	110,000.00	110,000.00
14	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL				49,000.00
14.01	MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	mes	5.00	9,800.00	49,000.00
15	CAPACITACIONES				44,120.00
15.01	CAPACITACION EN ADM DEL SISTEMA	glb	2.00	11,030.00	22,060.00
15.02	EDUCACION SANITARIA	mes	2.00	11,030.00	22,060.00
16	FLETE TERRESTRE MOTORIZADO				111,142.07
16.01	FLETE TERRESTRE MOTORIZADO	glb	1.00	111,142.07	111,142.07
17	FLETE RURAL DE MATERIALES				144,120.51
17.01	FLETE RURAL	glb	1.00	144,120.51	144,120.51
	COSTO DIRECTO				3,230,586.26
	GASTOS GENERALES (8%)				258,446.90
	UTILIDAD (5%)				161,529.31
	SUB TOTAL				3,650,562.47
	I.G.V. (18%)				657,101.24
	VALOR REFERENCIAL				4,307,663.71
	EXPEDIENTE TECNICO				83,246.40
	SUPERVISION				86,153.27
	TOTAL PRESUPUESTO DE OBRA				4,477,063.38
	SON : CUATRO MILLONES CUATROCIENTOS SETENTISIETE MIL SESENTITRES Y 38/100 NUEVOS SOLES				

Fecha: 2009/2021 11:54:53 a. m.

V. DISCUSIÓN

- Para tener acercamiento o acceso al número de consumidores y la población futura se debe acudir a la base de datos del Instituto Nacional de Estadística e Identidad (INEI) o caso contrario realizar el empadronamiento en el sitio o en el lugar mismo y luego proceder a calcular los datos correspondientes, cabe indicar que es necesario tener la población futura para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable.
- Para calcular nuestro caudal de aforo se tendrá que realizar en tres tiempos, en la que encontraremos el caudal de dicha captación para el diseño de las redes de abastecimiento, esto será por el método del aforo con un recipiente de 18 litros y con la ayuda de un cronómetro se visualiza el tiempo en segundos en que se llena el recipiente, esto se tendrá que realizar 3 veces consecutivas para posteriormente hallar la media aritmética de las 3 lecturas de los caudales leídos y así obtener los aforos definitivos de dichos manantiales.
- Se tuvo que usar los recursos necesarios acopiados al máximo en el lugar de estudio y laboratorio para validar nuestra investigación, para eso indicamos lo básico y lo más controversial para ser usado en el presente estudio. Por esta pandemia no se pudo determinar más recursos importantes a ser utilizados en nuestro proyecto.
- Para garantizar si el agua es apta o no es apta para consumo humano se tendrá que realizar los análisis de agua respectivos, en otras palabras realizar el análisis Físico, Químico y Biológico.

VI. CONCLUSIONES

- Se diseñó con exactitud el Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento para mejorar la calidad de vida de la comunidad de Michiquillay
- El Mejoramiento y ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento del Caserío Pampa Grande, Comunidad de Michiquillay Consiste en: la instalación de 112 UBS, 146 lavaderos de pozos altos, 146 conexiones domiciliarias, 02 pozos aéreos, 06 válvulas de aire, 2881 ml de tendido de tubería PVC de concreto armado, 998 ml de tendido de tubería de distribución, 112 familias tendrán el beneficio completo, 34 familias solo tendrán puntos de agua y 726 ml de cambio de línea de conducción.
- 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: El gentil, Seg seg I, II y III y la captación Totorá I y II. 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 y se recurre alguna autoridad con antecedentes claros como el ANA.
- El presupuesto estimado será de 4`477, 063.38 nuevos soles.

VII. RECOMENDACIONES

- Para garantizar una buena ejecución de obra se debe tener buena supervisión para así hacer cumplir lo indicado en dicho expediente técnico y las obras se realicen correctamente.
- Se debe cumplir correctamente con las capacitaciones antes, durante y después de la ejecución de cada obra, para nuestro caso sería el sistema de agua y saneamiento, para que estos sistemas no colapsen y dar un adecuado uso al agua, que se entienda que es para consumo humano y no para consumo agricultor ni ganadero.
- ejecutar programas de educación pública para incentivar la participación comunitaria y la comprensión de la importancia y los beneficios de las obras de saneamiento público.
- Capacitación y entrenamiento al personal de: gerencia de proyecto, gerencia financiera, administración, operación y mantenimiento de las plantas de aguas residuales, y técnicas de pruebas y monitoreo.
- Inculcar una planificación buena para el futuro y así asegurar que el desarrollo urbano y que estos sean provistas con plantas de aguas residuales y/o sanitarias.
- Sugerir y recomendar a la Municipalidad Distrital de la Encañada a dar las facilidades necesarias a los constructores de la obra, para así tener una buena ejecución.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bonifaz, José Luis y Gisella Aragón (2008), “Sobrecostos por la falta de infraestructura en agua potable: una aproximación empírica”, Documento de Discusión, DD/08/12, Centro de Investigación, Universidad del Pacifico, Perú (Disponible en Internet en: <http://ciup.up.edu.pe>).
- Bach. Malca & Urbina P. (2017). “Propuesta Técnica Del Sistema De Agua De Agua Potable Y Desagüe”; 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 Unión Minas, Distrito de Tambo La Mar – Ayacucho - 2016”.
- Ferro, Gustavo y Emilio Lentini (2010), Economías de la escala en los servicios de agua potable y saneamiento, borrador, División de Recursos Naturales e Infraestructura, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Santiago de Chile.
- FISE. 2007). Manual de administración del ciclo del proyecto – MACPM. Recuperado el 2 de Junio de 2012, de http://www.fise.gob.ni/images/capitulo_ii_preinversion.pdf.

Gálvez Jeri Nery Yaneth (2019), Tesis “Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Saneamiento Básico en la Comunidad de Santa Fe del Centro Poblado de Progreso Distrito de Kimbiri, Provincia de la Convención, Departamento de Cusco y su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población”. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

Gutiérrez Mantilla José Santos (2018), Tesis “Instalación del Sistema básico y su influencia en el bienestar social de la población en la zona rural de Llapa - Distrito de Llapa - San Miguel – Cajamarca - Cajamarca 2018.”. Tesis para optar el título de Maestro en Gestión Pública, Escuela de Post Grado, Universidad Cesar Vallejo.

ONU-Agua (2008), Hacia una solución de una crisis mundial: Año Internacional del Saneamiento 2008 (disponible en Internet: <http://www.unwater.org>).

Velásquez, Javier (2010), “Palabras”, Seminario Internacional “Rol del Regulador de agua potable y saneamiento en el siglo XXI: retos y oportunidades”, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Colección Documentos de Proyectos, LC/W.332, Santiago de Chile (disponible en Internet en: <http://www.eclac.org>).

Vereau, Vanesa (2010), “La adaptación al cambio climático para asegurar las fuentes de agua”, Seminario internacional “Rol del regulador de agua potable y saneamiento en el siglo XXI: retos y oportunidades”, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Colección Documentos de Proyectos, LC/W.332, Santiago de Chile (disponible en Internet en: <http://www.eclac.org>).

IX. ANEXOS.

ESTUDIO DE SUELOS

Geomax
Suelos y Pavimentos EIRL
RUC 20601811112


Registro INDECOPI N° 5109149
Laboratorio de Suelos

INFORME TÉCNICO
ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

PROYECTO:

**“MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA
DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DEL
CÁSERIO PAMPA GRANDE COMUNIDAD
CAMPESINA MICHICULLAY, DISTRITO ENCAÑADA,
PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”**

SOLICITANTE: ING. WALTER MARIN HONORES


Lupita H. Rodríguez Silini
INGENIERO CIVIL
CIP N° 53893

Cajamarca, 09 de enero del 2019

Jr. Topocico 464 - Urb. Villa Universitaria - Cajamarca Email: 42hs.pe@gmail.com Cel: 931723991

INDICE

1.0 GENERALIDADES
1.1. ANTECEDENTES
1.2. OBJETIVO DEL ESTUDIO
1.3. UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO
1.4. ACCESO A LA ZONA DE ESTUDIO
1.5. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO
1.6. GEOLOGÍA GENERAL
1.7. SISMICIDAD
2.0 INVESTIGACIONES DE CAMPO
2.1. TRABAJOS DE CAMPO
3.0 TRABAJOS DE LABORATORIO
4.0 RESULTADOS
5.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
6.0 ANEXOS
6.1 PANEL FOTOGRAFICO
6.2 DIAGNÓSTICO DE ZONAS SISMICAS DEL PERU
6.3 RESULTADOS DE ANALISIS



Lupita H. Rodríguez Silva
INGENIERO CIVIL
CIP N° 83623

INDICE

1.0	GENERALIDADES
1.1	ANTECEDENTES
1.2	OBJETIVO DEL ESTUDIO
1.3	UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO
1.4	ACCESO A LA ZONA DE ESTUDIO
1.5	CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO
1.6	GEOLOGÍA GENERAL
1.7	SISMICIDAD
2.0	INVESTIGACIONES DE CAMPO
2.1	TRABAJOS DE CAMPO
3.0	TRABAJOS DE LABORATORIO
4.0	RESULTADOS
5.0	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
6.0	ANEXOS
6.1	PANEL FOTOGRAFICO
6.2	DIAGEN ZONAS SISMICAS DEL PERU
6.3	RESULTADOS DE ANALISIS


Lupita H. Rodríguez Silva
INGENIERO CIVIL
CIP N° 83693

1.3 Ubicación de la Zona de Estudio

DEPARTAMENTO	CAJAMARCA
PROVINCIA	CAJAMARCA
MUNICIPIO	ENCAÑADA
LOCALIDAD	PAMPA GRANDE
UBIGEO	000105

1.4 Vías de Acceso a la Zona del Proyecto

VÍAS DE ACCESO A LOS CASERIOS DEL PROYECTO

DESDE	HASTA	DISTANCIA (km)	TIEMPO (hora y min)	TIPO DE VÍA	ESTADO
CAJAMARCA	ENCAÑADA	33	0.5 h	ASALTADA	BUENO
ENCAÑADA	PAMPA GRANDE	15	15 min	APROXIMADA	REGULAR

Fuente: Elaboración del consultor

1.5 Características del Proyecto

PAMPA GRANDE

El proyecto contempla el “MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DEL CASERIO PAMPA GRANDE COMUNIDAD CAMPESINA MICHUQUILLAY, DISTRITO ENCAÑADA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”.

1.6 Geología General

Geológicamente Pulpato, de acuerdo a información bibliográfica, se distinguen dos grandes zonas litológicas. Rocas sedimentarias y depósitos cuaternarios, situándose estos últimos en el valle.

Los depósitos cuaternarios es la litología de mayor presencia, localizándose al Norte, Oeste, sureste y sur de la ciudad. La secuencia estratigráfica es intercalada entre estratos de arcillas, arcillas limosas, arcillas arenosas inorgánicas con estratos y/o lentes de gravas, cantos rodados y arenas finas y gruesas. La secuencia demuestra una alta influencia de facies sedimentarias lacustres con intermitencias aluvio-fluviales.


Lupita H. Rodríguez Silva
INGENIERO CIVIL
CIP N° 61603

Jr. Toponcos 484 – Urb. Villa Universitaria – Cajamarca Email: 42h.pon@gei.com Cel: 937723991

2.0 INVESTIGACIONES DE CAMPO

2.1 Trabajos de Campo

Con la finalidad de definir las características del suelo del área de estudio, se ejecutó 02 calicatas a cielo abierto, asignándole C-1, C-2, C-3, C-4, C-5 y C-6 las cuales fueron ubicadas convenientemente en la zona del proyecto.

CUADRO N° 02 Cuadro de Calicatas

UBICACIÓN DE CALICATAS						
CALICATA	PROF. (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	UBICACIÓN		
				COORDENADAS		ESTRUCTURA
				ESTE	NORTE	
C-1	1.70	0.80	0.90	794187.26	9218455.87	CAPTACION
C-2	1.50	0.80	0.90	794371.47	9218484.60	LINEA DE CONDUCCIÓN
C-3	1.50	0.80	0.90	794404.96	9218615.42	LINEA DE CONDUCCIÓN
C-4	1.70	0.80	0.90	794113.94	9218797.41	RESERBUO
C-5	1.50	0.80	0.90	794197.91	9217923.39	RED DE DISTRIBUCIÓN
C-6	1.50	0.80	0.90	794433.96	9218147.91	RED DE DISTRIBUCIÓN

2.2 Muestreo y Registro de exploración

Se realizó una clasificación de campo de forma manual y visual de cada uno de los estratos registrados en la calicata, en los que se indican las diferentes características de los estratos subyacentes, tales como tipo de suelo, espesor del estrato, color, humedad, compactación, consistencia etc.

2.3 Registro de Excavación

Al realizarse el muestreo se realizó también el registro de las calicatas, anotándose las principales características de los tipos de suelos encontrados, tales como: espesor, humedad, compactación, plasticidad, etc.

3.0 ENSAYOS DE LABORATORIO

Los ensayos de laboratorio se realizaron en el Laboratorio de suelos de la empresa GEOMAX E.I.R.L., teniendo en cuenta las normas A.S.T.M., y otras concernientes al estudio de suelos como son la Norma Técnica Peruana entre otras.

Ensayos Estándar

Los ensayos realizados fueron los siguientes:


Lucila H. Rodríguez Silva
INGENIERO CIVIL
CIP N° 82603

CUADRO N° 03 Ensayos Estándar

CANT.	ENSAYOS	NORMAS		
		ASTM	NTP	NTC
2	Ensayos de Análisis Granulométrico	D-422	339.128	E-17
2	Ensayos de Límite Líquido	D4318	339.129	E-11
2	Ensayos de Límite Plástico	D-4318	339.129	E-111
2	Ensayos de Contenido de Humedad	D-2216	339.127	E-18
2	Ensayos de Peso Específico	C-127	339.131	E-128
1	Ensayos de Densidad Natural	D-1556		E-117

Ensayos Especiales

La solicitud de los usuarios no estipulaba ensayos especiales.

Clasificación de Suelos

Las muestras a las cuales se les realizó los diferentes ensayos, se han clasificado de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (S.U.C.S.)

CUADRO N°4: RESULTADOS DE LABORATORIO

001	CARRACÉ	93	82	63	36	A-6 (3)	CL	38.00	22.00	16.00	15.20
002	AREA DE CONSTRUCCION	95	91	73	44	A-6 (4)	CL	35.00	19.00	16.00	18.50
003	AREA DE CONSTRUCCION	93	78	56	12	A-6 (8)	CL	45.00	28.00	17.00	21.50
004	RESERVOIR	94	80	50	07	A-6 (12)	CL	47.00	27.00	26.00	17.40
005	EL DO DE TUBERIAS	94	80	84	76	A-6 (10)	CL	37.00	18.00	15.00	22.70
006	EL DO DE TUBERIAS	98	93	77	43	A-6 (5)	CL	47.00	28.00	19.00	25.40

4.0 PERFILES ESTRATIGRAFICOS

Descripción del Perfil Estratigráfico

De los trabajos de campo se llegó a determinar lo siguiente:


Lupita H. Rodríguez Silva
INGENIERO CIVIL
CIP N° 83603

Jr. Topacios 484 - Urb. Villa Universitaria - Cajamarca Perú. 4214.pe@gmail.com Cel: 931723991

CALICATA C-01. CAPTACION

PERFIL ESTRATIGRAFICO DEL SUELO						
PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DEL CASERIO PAMPA GRANDE COMUNIDAD CAMPESINA MICHICULLAY DISTRITO LA ENCAÑADA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA						
SOLICITADO: ING. WALTER MARIN HONORE						
CIG RSEP: ING. LUISA H. RODRIGUEZ SILVA				Ubicación: CAPTACION		
FECHA: 08 de enero del 2019				Calicata: C-01		
PROFUNDIDAD	ESTRATO	CLASIFIC. SOCS	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTREO		
				TIPO	N°	PROP.
0.00						
0.10						
0.20						
0.30						
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80						
0.90						
1.00						
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						
1.60						
1.70						
1.80						
1.90						
2.00						
2.10						
2.20						
2.30						
2.40						
2.50						
2.60						
2.70						
2.80						
2.90						
3.00						
3.10						
3.20						
3.30						
3.40						
3.50						
3.60						
3.70						
3.80						
3.90						
4.00						
4.10						
4.20						
4.30						
4.40						
4.50						
4.60						
4.70						
4.80						
4.90						
5.00						
5.10						
5.20						
5.30						
5.40						
5.50						
5.60						
5.70						
5.80						
5.90						
6.00						
6.10						
6.20						
6.30						
6.40						
6.50						
6.60						
6.70						
6.80						
6.90						
7.00						
7.10						
7.20						
7.30						
7.40						
7.50						
7.60						
7.70						
7.80						
7.90						
8.00						
8.10						
8.20						
8.30						
8.40						
8.50						
8.60						
8.70						
8.80						
8.90						
9.00						
9.10						
9.20						
9.30						
9.40						
9.50						
9.60						
9.70						
9.80						
9.90						
10.00						

Luisa H. Rodriguez Silva
INGENIERO CIVIL
CIP N° 93603

R. Topoclas 454 - Urb. Villa Universitaria - Cajamarca Perú - 424.p.e@gmail.com Cel: 951723991

CALICATA C-02. LINEA DE CONDUCCIÓN

PERFIL ESTRATIGRAFICO DEL SUELO						
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DEL CASERIO PAMPA GRANDE COMUNIDAD CAMPESINA MICHICULLAY, DISTRITO ENCAÑADA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"						
SOLICITADO : ING. GILBERTO GARCIA HONORATE						
ING. RESP. : ING. LUISA H. RODRIGUEZ SILVA			Ubicación		LÍNEA DE CONDUCCIÓN	
FECHA : 08 de enero del 2019			Calicatos		C-02	
PROFUNDIDAD	ESTRATO	CLASIFIC. SUELO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRO		
				TIPO	N°	PROF.
0.00						
0.10						
0.20						
0.30						
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80		CL	limo arenoso de color marrón claro con manchas plomizas	A cielo abierto	1	1.50
0.90						
1.00						
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						

Luisa H. Rodríguez Silva
INGENIERO CIVIL
CIP N° 83603

Jr. Torrealba 484 - Urb. Villa Universitaria - Cajamarca Perú Tel: 438 428 428 Email: info@geomax.com Cel: 981723991

CALICATA C-03. LINEA DE CONDUCCION

PERFIL ESTRATIGRAFICO DEL SUELO						
MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DEL CASERIO PAMPA GRANDE COMUNIDAD CAMPESINA MICHICULLAY, DISTRITO ENCAÑADA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA						
SOLICITADO : ING. GILBERTO MARIN ROMONES						
ING. RESP : ING. LUPITA H. RODRIGUEZ GILYA						
FECHA : 09 DE FEBRERO DEL 2019						
Ubicación : LINEA DE CONDUCCION						
Calicata : C - 3						
PROFUNDIDAD	ESTRATO	CLASIFIC. SUELO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTREO		
				TIPO	N°	PROP.
0.00						
0.10						
0.20						
0.30						
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80		CL	Arreno arcilloso de color marron claro amarillento	A cielo abierto	1	1.30
0.90						
1.00						
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						

Lupita H. Rodriguez Gil
INGENIERO CIVIL
CIP N° 93003

CALICATA C-04, RESERVORIO




Lupita H. Rodríguez Silva
INGENIERO CIVIL
CIP N° 83603

CALICATA C-05. RED DE DISTRIBUCION

PERFIL ESTRATIGRAFICO DEL SUELO						
MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y						
PROYECTO SANEAMIENTO DEL CASERIO PAMPA GRANDE COMUNIDAD CAMPESINA						
MICHICULLAY, DISTRITO ENCAÑADA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA						
SOLICITADO		: ING. GALTER MARIN HONORIS				
ING° RESP		: ING. LUPITA H. RODRIGUEZ SILVA		Unidad	Red de DISTRIBUCIÓN	
FECHA		: 08 DE ENERO DEL 2019		Calicada	C - 5	
PROFUNDIDAD	ESTRATO	CLASIFIC. SUELO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTREO		
				TIPO	N°	PROF.
0.00						
0.10		CL	Arcilla arenosa de color marron claro amarillento	A cielo abierto	1	1.50
0.20						
0.30						
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80						
0.90						
1.00						
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						


Lupita H. Rodriguez Silva
INGENIERO CIVIL
CIP N° 83603

Jr. Topacio 484 - Urb. Villa Universitaria - Cajamarca Perú - 436.pojgmm@gmail.com Cel: 981723991

CALICATA C-06. RED DE DISTRIBUCION

PERFIL ESTRATIGRAFICO DEL SUELO						
PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DEL CASERIO PAMPA GRANDE COMUNIDAD CAMPESINA MICHICULLAY, DISTRITO ENCAÑADA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA						
SOLICITADO: ING. GALTER (ARIN) BORRERO						
ING. RESP: ING. LUISA H. RODRIGUEZ SILVA			Ubicación: RED DE DISTRIBUCION			
FECHA: 08 DE ENERO DEL 2019			Calicatos: C-6			
PROFUNDIDAD	ESTRATO	CLASIF. SUELO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTREO		
				TIPO	N°	PROP.
0.00						
0.10						
0.20						
0.30						
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80		CL	Arella arenosa de color marron claro	A cielo abierto	1	1.50
0.90						
1.00						
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						



Luisa H. Rodriguez Silva
INGENIERO CIVIL
CIP N° 53603

Jr. Topacios 484 - Urb. Villa Universitaria - Cajamarca Perú. 426.pe@uprit.com Cel: 931729991

5.9 ANALISIS DE LA CIMETACION

Características de la Cimentación

Teniendo en cuenta las características del sub suelo descrito anteriormente se recomienda cimentar a una profundidad no menor de - 0.80 m. con respecto al nivel del terreno actual, apoyándose directamente sobre el estrato conformado por una arcilla carente de gravas, arenas y finos plásticos, por medio de una compactación no menor al 95 % de su MDS (máxima densidad seca).

Tipo y Profundidad de la Cimentación

De acuerdo a lo descrito anteriormente se recomienda cimentar a una profundidad no menor de - 0.80 m. con respecto al nivel de terreno actual.

Calculo de la Capacidad Admisible de Carga

Debido a la naturaleza del estrato donde ira apoyada la estructura se ha utilizado para el cálculo de la resistencia admisible del terreno, las expresiones de Terzaghi, para falla local de la cimentación continua a utilizar:

$$Q_{adm} = \frac{1}{3} CN'c + \frac{1}{2} \gamma BN' \gamma + \gamma DfN'q$$

Calculo de la capacidad admisible

$$Q_{adm} = qd.FS$$

Factor de Seguridad (FS)

$$FS = 3$$

Luego aplicando la Teoria de Karl Terzaghi, la capacidad Portante Admisible será de:

CALCATA	Df (m)	B (m)	γ (kg/cm3)	C (kg/cm2)	θ	Qada (kg/cm2)
C-01	0.80	0.40	1.85	0.23	20.60	0.93
C-02	0.80	0.40	1.80	0.32	21.00	0.82
C-03	0.80	0.40	1.86	0.37	20.00	0.86
C-04	0.80	0.40	1.90	0.25	19.50	0.87
C-05	0.80	0.40	1.99	0.25	19.80	0.87
C-06	0.80	0.40	1.85	0.28	20.00	0.85


Lupita H. Rodríguez S.
INGENIERO CIVIL
CIP N° 83603

6.0 CONCLUSIONES

6.1 Después de haber realizado todos los ensayos de campo y los estudios de gabinete se llegó a determinar la capacidad portante de cada muestra extraída de las calicatas realizadas para cada reservorio. Las cuales se muestran en el cuadro siguiente:

CALICATA	Df (m)	B (m)	γ (kg/cm ³)	C (kg/cm ²)	θ	Qada (kg/cm ²)
C-01	0.60	0.40	1.25	0.28	20.00	0.85
C-02	0.60	0.40	1.30	0.32	21.00	0.82
C-03	0.60	0.40	1.38	0.27	20.00	0.86
C-04	0.60	0.40	1.50	0.25	19.00	0.87
C-05	0.60	0.40	1.50	0.25	19.00	0.87
C-06	0.60	0.40	1.35	0.28	20.00	0.85

6.2 Las capacidades portantes determinadas para cada muestra se deben utilizar individualmente para cada estructura, no se debe generalizar

6.3 La capacidad portante determinada en este informe de estudio de mecánica de suelo debe ser utilizada una y exclusivamente para este proyecto.

OBSERVACION: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

09 de enero del 2019


Lupita H. Rodríguez Sili
INGENIERO CIVIL
CIP N° 53603

Jr. Topacios 481 - Urb. Villa Universitaria - Cajamarca Email: glia.pe@geomax.com Cel: 917720991

Geomax
Suelos y Pavimentación EIRL
RUC 20601811112


Registro INDECOPI N° 0169148
Laboratorio de Suelos

ANEXOS


Lupita H. Rodríguez S.R.
INGENIERO CIVIL
CIP N° 63603

Y. Topacio 464 – Urb. Villa Universitaria – Cajamarca Email: 42hupo@gmail.com Cel: 951723991



Geomax
Suelos y Pavimentos S.R.L.
RUC 20601811112

Registro INDECOPI N° 109140
Laboratorio de Suelos

ENSAYOS DE LABORATORIO


Lupita H. Rodríguez Silva
INGENIERO CIVIL
CIP N° 93802

Jr. Topacios 484 - Urb. Villa Universitaria - Cajamarca Email: klupa@gmail.com Cel: 981723991



RUC 2060181112



Registro INDECOP: N° 0109140
Laboratorio de Sueños

PROYECTO	RECONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SOBRE LA CARRERA INTERCOMUNAL DE CHUMBO PARA GARANTIZAR EL PASAJE NORMAL Y LA SEGURIDAD DEL TRÁFICO EN LA ZONA DE CHUMBO.
SOLICITANTE	DIRECCION GENERAL DE VIALIDAD
UBICACIÓN	CARRERA GRANDE-DE LA PAZ -CHUMBO
Municipio	Chumbi
Materiales	Asfalto
Estructura	Pavimento

DATOS DEL DISEÑO		
TABLA	Nº	%
1	0.00	100
2	0.00	100
3	0.00	100
4	0.00	100
5	0.00	100
6	0.00	100
7	0.00	100
8	0.00	100
9	0.00	100
10	0.00	100
11	0.00	100
12	0.00	100
13	0.00	100
14	0.00	100
15	0.00	100
16	0.00	100
17	0.00	100
18	0.00	100
19	0.00	100
20	0.00	100
21	0.00	100
22	0.00	100
23	0.00	100
24	0.00	100
25	0.00	100
26	0.00	100
27	0.00	100
28	0.00	100
29	0.00	100
30	0.00	100
31	0.00	100
32	0.00	100
33	0.00	100
34	0.00	100
35	0.00	100
36	0.00	100
37	0.00	100
38	0.00	100
39	0.00	100
40	0.00	100
41	0.00	100
42	0.00	100
43	0.00	100
44	0.00	100
45	0.00	100
46	0.00	100
47	0.00	100
48	0.00	100
49	0.00	100
50	0.00	100
51	0.00	100
52	0.00	100
53	0.00	100
54	0.00	100
55	0.00	100
56	0.00	100
57	0.00	100
58	0.00	100
59	0.00	100
60	0.00	100
61	0.00	100
62	0.00	100
63	0.00	100
64	0.00	100
65	0.00	100
66	0.00	100
67	0.00	100
68	0.00	100
69	0.00	100
70	0.00	100
71	0.00	100
72	0.00	100
73	0.00	100
74	0.00	100
75	0.00	100
76	0.00	100
77	0.00	100
78	0.00	100
79	0.00	100
80	0.00	100
81	0.00	100
82	0.00	100
83	0.00	100
84	0.00	100
85	0.00	100
86	0.00	100
87	0.00	100
88	0.00	100
89	0.00	100
90	0.00	100
91	0.00	100
92	0.00	100
93	0.00	100
94	0.00	100
95	0.00	100
96	0.00	100
97	0.00	100
98	0.00	100
99	0.00	100
100	0.00	100

CURVA GRAVIMETRICA

CLASIFICACION DEL SUELO POR EL SISTEMA UNIFICADO DE SUELOS Y ARENOS	
Grupos	ML, CL, OL, MH, CH, OH
Clase	ML
Descripción	Limón arcilloso

LIMITES LÍQUIDOS Y PLASTICOS

LÍMITES LÍQUIDOS Y PLASTICOS	
Límite Líquido (LL)	25
Límite Plástico (PL)	15
Índice de Plasticidad (PI)	10

Lupita H. Rodríguez Silveira
INGENIERO CIVIL
CIP N° 83603

z: Topacio+494 – Crib. Villa Universitaria – Cajamarca Email: clila.pe@gmail.com Cel: 981722994



RUC2060181112



Registro INDECOPI N° 6169140
Laboratorio de Surcos

[illegible]

Lupita H. Rodríguez Silva 1

Jr. Topacios 484 - Urb. Villa Universitaria - Cajamarero Pinaril: 42ka pe-f-19000-000

[illegible]

Lupita H. Rodríguez Silva
INGENIERO CIVIL
CIP N° 83603

D. Topuzović 484 - Udb. Viliš Univerzitar - Čajmarci Email: 4204.pod@gmail.com Tel: 91/729991



RDC 2060181112



Registro INDECOPIL N° 0189146
Laboratorio de Suelos

[illegible]

Luzmila H. Rodríguez Silva
INGENIERO CIVIL

Dr. Topacio 484 - Urb. Villa Universitaria - Cajamarca Email: 4210.06@gmail.com Cel: 931723991



ERIC 2060151112



Registro INDECOP: N° 6159140
Laboratorio de Specimens

PROYECTO

UNIVERSIDAD Y APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA EN LA PROYECCIÓN DE LA CARRETERA PARA LA ZONA COMERCIAL DE LA CIUDAD DE LA PAZ

SOLICITANTE

ING. RAFAEL RAMOS RIVERA

UBICACIÓN

PARQUE GUARDIA - BOLIVIA - LA PAZ

Objetivo

C-5

Material

Asfalto

Almacén

SEPTIEMBRE 2014

ART. 2.4.2 - ASFALTO T 81

T 81		
TIPO	PROF.	PROF.
1"	1.50	1.50
2 1/2"	3.00	3.00
3"	3.50	3.50
4 1/2"	4.50	4.50
5"	5.00	5.00
6"	6.00	6.00
7"	7.00	7.00
8"	8.00	8.00
9"	9.00	9.00
10"	10.00	10.00
11"	11.00	11.00
12"	12.00	12.00
13"	13.00	13.00
14"	14.00	14.00
15"	15.00	15.00
16"	16.00	16.00
17"	17.00	17.00
18"	18.00	18.00
19"	19.00	19.00
20"	20.00	20.00
21"	21.00	21.00
22"	22.00	22.00
23"	23.00	23.00
24"	24.00	24.00
25"	25.00	25.00
26"	26.00	26.00
27"	27.00	27.00
28"	28.00	28.00
29"	29.00	29.00
30"	30.00	30.00
31"	31.00	31.00
32"	32.00	32.00
33"	33.00	33.00
34"	34.00	34.00
35"	35.00	35.00
36"	36.00	36.00
37"	37.00	37.00
38"	38.00	38.00
39"	39.00	39.00
40"	40.00	40.00
41"	41.00	41.00
42"	42.00	42.00
43"	43.00	43.00
44"	44.00	44.00
45"	45.00	45.00
46"	46.00	46.00
47"	47.00	47.00
48"	48.00	48.00
49"	49.00	49.00
50"	50.00	50.00
51"	51.00	51.00
52"	52.00	52.00
53"	53.00	53.00
54"	54.00	54.00
55"	55.00	55.00
56"	56.00	56.00
57"	57.00	57.00
58"	58.00	58.00
59"	59.00	59.00
60"	60.00	60.00
61"	61.00	61.00
62"	62.00	62.00
63"	63.00	63.00
64"	64.00	64.00
65"	65.00	65.00
66"	66.00	66.00
67"	67.00	67.00
68"	68.00	68.00
69"	69.00	69.00
70"	70.00	70.00
71"	71.00	71.00
72"	72.00	72.00
73"	73.00	73.00
74"	74.00	74.00
75"	75.00	75.00
76"	76.00	76.00
77"	77.00	77.00
78"	78.00	78.00
79"	79.00	79.00
80"	80.00	80.00
81"	81.00	81.00
82"	82.00	82.00
83"	83.00	83.00
84"	84.00	84.00
85"	85.00	85.00
86"	86.00	86.00
87"	87.00	87.00
88"	88.00	88.00
89"	89.00	89.00
90"	90.00	90.00
91"	91.00	91.00
92"	92.00	92.00
93"	93.00	93.00
94"	94.00	94.00
95"	95.00	95.00
96"	96.00	96.00
97"	97.00	97.00
98"	98.00	98.00
99"	99.00	99.00
100"	100.00	100.00

CURVA GRADUACIONAL

Lupita H. Rodríguez Silva
INGENIERO CIVIL
CIP N° 93600

Jr. Iosaciao 404 – Urb. Villa Universitaria – Caponoma (Paraná) – «2hs por internet.com» (Tel: 011 772949)



RUC 2060181112



Registro INDECOP Nº 0109140
Laboratorio de Suelos

PROYECTO

RECONSTRUCCIÓN DEL PUENTE DE LA CARRERA 1000 DEL CARRO PARRA GRANDE CON PUENTE VIAL

POLIZANTE

ING. FALCON TORRES GONZALEZ

CONTRACTO

PARQUE GRANDE - SECCION 1 - PARAGUAY

Medida

1-2

Valor del

1.000.000

Urbano

VALUACION DEL CEN

ASTM D 422 / AASHTO T 99

1 mm No.		
TYPE	PROP	% PASA
mm	mm	mm
20	0.075	100
40	0.075	100
60	0.075	100
80	0.075	100
100	0.075	100
120	0.075	100
140	0.075	100
160	0.075	100
180	0.075	100
200	0.075	100
220	0.075	100
240	0.075	100
260	0.075	100
280	0.075	100
300	0.075	100
320	0.075	100
340	0.075	100
360	0.075	100
380	0.075	100
400	0.075	100
420	0.075	100
440	0.075	100
460	0.075	100
480	0.075	100
500	0.075	100
520	0.075	100
540	0.075	100
560	0.075	100
580	0.075	100
600	0.075	100
620	0.075	100
640	0.075	100
660	0.075	100
680	0.075	100
700	0.075	100
720	0.075	100
740	0.075	100
760	0.075	100
780	0.075	100
800	0.075	100
820	0.075	100
840	0.075	100
860	0.075	100
880	0.075	100
900	0.075	100
920	0.075	100
940	0.075	100
960	0.075	100
980	0.075	100
1000	0.075	100
TOTAL	100.00	100

CURVA GRANULOMETRICA

CLASIFICACION DEL SUELO POR EL SISTEMA UNIFICADO DE STRICKY Y ARSINO

ASTM D 422		ASTM D 422	
mm	% PASA	mm	% PASA
20	100	20	100
40	100	40	100
60	100	60	100
80	100	80	100
100	100	100	100
120	100	120	100
140	100	140	100
160	100	160	100
180	100	180	100
200	100	200	100
220	100	220	100
240	100	240	100
260	100	260	100
280	100	280	100
300	100	300	100
320	100	320	100
340	100	340	100
360	100	360	100
380	100	380	100
400	100	400	100
420	100	420	100
440	100	440	100
460	100	460	100
480	100	480	100
500	100	500	100
520	100	520	100
540	100	540	100
560	100	560	100
580	100	580	100
600	100	600	100
620	100	620	100
640	100	640	100
660	100	660	100
680	100	680	100
700	100	700	100
720	100	720	100
740	100	740	100
760	100	760	100
780	100	780	100
800	100	800	100

Lupita H. Rodríguez Sili
INGENIERO CIVIL
CIP N.º 53603

Jr. Torpederos 464 - Urb. Villa Universitaria - Cajamarca Email: clm@perfiguelli.com Cel: 941 725971

Geomax
Suelos y Pavimentos E.I.R.L.
RUC 20601811112



Registro INDECOPI N° 0109140
Laboratorio de Suelos

ZONAS SISMICAS EN EL PERU


Lupita H. Rodríguez Silva
INGENIERO CIVIL
CIP N° 53803

N. Topacio 484 - Urb. Villa Universitaria - Cajamarca Email: 42laspo@gmail.com Cel: 931721991



Lupita H. Rodríguez S.
INGENIERO CIVIL
CIP N° 83803

Av. Tumbado 464 - Urb. Villa Universitaria - Cajamarca Email: 4660.pe@gmail.com Cel: 951 713991



PANEL FOTOGRÁFICO


Lupita H. Rodríguez S.R.L.
INGENIERO CIVIL
CIP N° 53603

Z. Teyonisa 484 - Urb. Villa Universitaria - Cajamarca Email: 4chape@gmail.com Cel: 951722991

Geomax
Suelos y Pavimentos S.R.L.

RUC 20601811112



Registro INDECOPI N° 0109140
Laboratorio de Suelos

Calicata 1: CAPTACION



Calicata 2: LINEA DE CONDUCCIÓN




Capta H. Rodríguez Siles
INGENIERO CIVIL
CIP N° 93803

Jr. Topacios 484 - Urb. Villa Universitaria - Cajamarca Email: info.pe@geomax.com Cel: 951733691

Geomax
Suelos y Pavimentos KELL

RUC 2060811112



Registro INDECOPI N° 0109140
Laboratorio de Suelos

Calicata 3: LINEA DE CONDUCCIÓN



Calicata 4: RESERVORIO




Luis R. Rodríguez Silen
INGENIERO CIVIL
CIP N° 83603

Tel: Topografía 484 - Dpto. Villa Universitaria - Cajamarca Email: 424a.pe@ignef.com Cel: 991723091

Geomax
Suelos y Pavimentos S.R.L.
RUC 20601811112



Registro INRECOPI N° 9168140
Laboratorio de Suelos

Calicata 5 : LINEA DE DISTRIBUCIÓN



Calicata 6 : LINEA DE DISTRIBUCIÓN




Lupita H. Rodríguez Silve
INGENIERO CIVIL
CIP N° 53803

Jr. Topoceros 404 - Urb. Villa Universitaria - Cajamarca Email: 4286.poj@gmail.com Cel: 981723991

TEST DE PERCOLACION.

ENSAYO DE TEST DE PERCOLACIÓN

INTRODUCCIÓN

Los efluentes de sistemas de unidades básicas de saneamiento con arrastre hidráulico no poseen las cualidades físico-químicas u organolépticas para ser descargados directamente a un cuerpo receptor. Para disminuir el riesgo de contaminación y daño a la salud pública se utiliza como tratamiento complementario las zanjales de infiltración o pozos de percolación.

Por ello, para el presente estudio, es necesario realizar la prueba de percolación para determinar la permeabilidad del suelo de la localidad en mención.

OBJETIVOS

- Determinar la velocidad de infiltración del agua en el área escogida
- Identificar las características del terreno donde se implementaría el sistema de campos de percolación

UBICACIÓN

El Caserío Pampa Grande se encuentra ubicada en:

- Departamento : Cajamarca
- Provincia : Cajamarca
- Distrito : La Encañada
- Caserío : Pampa Grande

La altitud promedio de la Localidad es de 3,635 m.s.n.m.

Capacidad de Percolación del Terreno

Para la determinación de la capacidad de percolación del terreno se realizó un test de percolación. En base a los resultados de esta prueba podemos clasificar los terrenos en rápidos, medios y lentos como se muestra en la siguiente tabla:

Clase de Terreno	Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm.
Rápidos	de 0 a 4 minutos
Medios	de 4 a 8 minutos
Lentos	de 8 a 12 minutos

MATERIALES

- Regla graduada.
- Cronometro.
- Lampas.
- Pico
- Espátula
- Flexómetro de 5 m.
- Gravilla.
- Cámara fotográfica digital.

METODOLOGÍA DE ANÁLISIS:

Para realizar el ensayo de percolación y determinar el coeficiente de infiltración se ha utilizado el procedimiento indicado en la Norma Técnica I.S. 020 del Reglamento Nacional de Edificaciones. Se pueden presentar tres casos: Caso A, B y C, que se detallarán según se presente en cada test.

PROCEDIMIENTO DEL ENSAYO

Las actividades realizadas durante el test fueron:

Se excavo una calicata de 1 x 1 x 1m de profundidad, luego en el fondo de la calicata se excavó un agujero cuadrado 0.30 x 0.30 y 0.40 m. de profundidad que es la altura a la que se construirá las zanjas de drenaje. Para preparar el agujero para la prueba, se raspó con un cuchillo las paredes del mismo y se añadió 5 cm. de grava fina al fondo del agujero.

Posteriormente se procedió a llenar el agujero con agua limpia hasta una altura de 0.30 m sobre la capa de grava.

Para tomar el test de percolación se midió en un periodo de 4 horas cada 30 minutos el descenso producido por la infiltración en el terreno.

Para la determinación del tiempo de descenso se consideró el periodo de 30 minutos en el que el descenso es el más desfavorable, siendo generalmente el último período el escogido.

En algunos terrenos, los primeros 15 cm de agua se filtraron en menos de 30 minutos. En estos casos el tiempo entre mediciones fue de 10 minutos y la duración de la prueba una hora.

El resultado del Test se presenta a continuación: Se tomaron los 2 resultados más representativos en cada ensayo.

TEST DE PERCOLACIÓN N° 01

Si el agua permanece en el agujero después del periodo nocturno de expansión, se ajusta la profundidad aproximadamente a 25 cm sobre la grava. Luego utilizando un punto de referencia fijo, se mide el descenso del nivel del agua durante un periodo de 30 minutos. Este descenso se usa para calcular la tasa de percolación.

CALICATA 01 - COORDENADAS UTM WGS 84		
ESTE	NORTE	COTA
796300.00	9220382.00	3,587.00

MEDICIÓN						
N° REGISTRO	PERIODO (min.)			ALTURA (cm.)		
	INICIO	FINAL	INTERVALO	INICIAL	FINAL	INTERVALO
1	0	30	30	25.0	22.20	2.80

Tasa de Infiltración	10.71 min/cm
----------------------	--------------



FIGURA N° 01: Preparación de la Calicata de 1m x 1m x 1m



FIGURA N° 02: Colocación de la capa de grava fina de $e=5\text{cm}$.



FIGURA N° 03: Llenado del agujero con agua hasta una altura de 30 cm. por encima de la capa de grava, lectura de los intervalos de descenso.



FIGURA N° 02: Colocación de la capa de grava fina de $e=5\text{cm}$.



FIGURA N° 03: Llenado del agujero con agua hasta una altura de 30 cm. por encima de la capa de grava, lectura de los intervalos de descenso.

TEST DE PERCOLACIÓN N° 02

Si el agua permanece en el agujero después del periodo nocturno de expansión, se ajusta la profundidad aproximadamente a 25 cm sobre la grava. Luego utilizando un punto de referencia fijo, se mide el descenso del nivel del agua durante un periodo de 30 minutos. Este descenso se usa para calcular la tasa de percolación.

CALICATA 03 - COORDENADAS UTM WGS 84		
ESTE	NORTE	COTA
797094.00	9220320.00	3,591.00

MEDICIÓN						
N° REGISTRO	PERIODO (min.)			ALTURA (cm.)		
	INICIO	FINAL	INTERVALO	INICIAL	FINAL	INTERVALO
1	0	30	30	25.0	22.43	2.57

Tasa de Infiltración	11.67 min/cm
----------------------	--------------

FIGURA N° 04:
Excavación de la
calicata 02





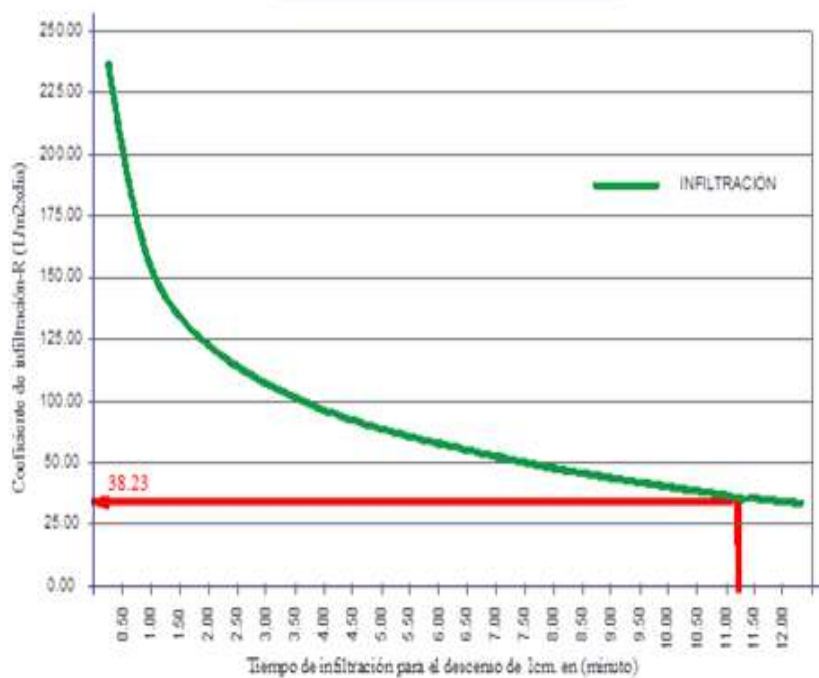
FIGURA N° 05: Lectura de los intervalos de descenso test N° 02.

De los cuatro ensayos realizados se elige el resultado más desfavorable:

RESUMEN	
N° DE ENSAYO	INFILTRACIÓN (min/cm)
01	10.71
02	11.67
INFILTRACION FINAL	11.20

Determinación de la Capacidad de Absorción del Suelo: Para obtener R (L/m²xdía), en la gráfica siguiente, interpolamos el tiempo de infiltración en (min/cm) obtenido

INFILTRACIÓN DE TERRENO



R	38.23 L/m2xdía
---	----------------

CONCLUSIONES

- De los ensayos realizados se observa que los test dieron por resultado un valor de infiltración de 11.20 min/cm. Según ello, el terreno ensayado clasifica como un Terreno de Infiltración Lenta.
- Para la tasa de infiltración resultante, se observa que el coeficiente de Infiltración es de 38.23 L/m2xdía.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda utilizar SS.HH con Arrastre Hidráulico.
- Los terrenos son apropiados para utilizar zanjas de infiltración.

ANALISIS DE AGUA



GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA
DIRECCION REGIONAL DE SALUD CAJAMARCA
DIRECCION EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL

"Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad"



LABORATORIO DE SALUD AMBIENTAL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUAS INFORME DE ENSAYO N° 27 -2019

Solicitante:	Fondo Social Michiquilley
Dirección:	Jr. Mariano Melgar N° 115

DATOS DEL MUESTREO (dados por el solicitante)	CONTROL DE LABORATORIO
Procedencia de la muestra: Agua subterránea	Fecha/hora de recepción: 14/01/19 11:05
Fecha/hora de muestreo: 14/01/19 09:20	Fecha de inicio del ensayo: 14/01/19
Muestreado por: Walter Marín Honores	Comprobante de pago: E001-078
Localidad: Caserio Pampa Grande	DATOS DE LA MUESTRA
Distrito: Encañada	Código de Laboratorio: 27
Provincia: Cajamarca	Código dado por el solicitante: ---
Departamento: Cajamarca	Punto de Muestreo: Manantial Totoro 01

Código Lab.	Muestra		Ensayos	
	Código dado por el usuario	Punto de muestreo	Coliformes totales : 35°C (NMP/100 ml)	Coliformes fecales : 44.5°C (NMP/100 ml)
28	-----	Manantial Totoro 01	4.2	<1.8

Nota: < 1.8: significa ausencia

Límite de detección del Método: < 1.8

Método de ensayo: Standard Method Part. 9000. Method 9221 B, E. Multiple-tube fermentation technique for members of the Coliform Group. APHA, AWW, WEF. 22 th ed. 2012



Cajamarca, 22 de enero de 2019

GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA
DIRECCION REGIONAL DE SALUD
DIRECCION EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL
Bgo. Jorge R. Tovar Tovar
LABORADOR DE AGUAS Y RESIDUOS
DIA 2019



GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA
DIRECCION REGIONAL DE SALUD CAJAMARCA
DIRECCION EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL

"Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad"



LABORATORIO DE SALUD AMBIENTAL
ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE AGUAS
INFORME DE ENSAYO N° 25 -2019

Solicitante:	Fondo Social Michiguilay
Dirección:	Jr. Mariano Melgar N° 118
DATOS DEL MUESTREO (dados por el solicitante)	CONTROL DE LABORATORIO
Procedencia de la muestra:	Agua subterránea
Fecha/hora de muestreo:	14/01/19 09:20
Muestreado por:	Walter Marín Honores
Localidad:	Caserío Pampa Grande
Distrito:	Encañada
Provincia:	Cajamarca
Departamento:	Cajamarca
	Punto de Muestreo: Manantial Totora 01
	Fecha/hora de recepción: 14/01/19 11:55
	Fecha de inicio del ensayo: 14/01/19
	Comprobante de pago: E001-878
	DATOS DE LA MUESTRA
	Código de Laboratorio: 25
	Código dado por el solicitante: ----

Ensayos	Resultados	LMP del D.S. N° 004-2017-MINAM "Aprobación de Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establece Disposiciones Complementarias"	Método de ensayo
pH (14.2 °C)	5.57	6.5 – 8.5	Método electrométrico. Parte 4500-H ⁺ B. SMEWW. APHA-AWWA-WEF. 22 th Ed.
Conductividad (uS/cm)	28.49	1500	Método de Laboratorio. Parte 2510B. SMEWW. APHA-AWWA-WEF. 22 th Ed.
Sólidos Totales Disueltos STD (mg/l)	23.12	1000	Gravimetric. Parte 2540C. SMEWW. APHA-AWWA-WEF. 22 th Ed.
Turbidez (UNT)	2.95	5	SMEWW. APHA AWWA WEF, Part 2130B, 23rd Edition, 2012. Turbidity. Nephelometric Method.
Cloro (mg/l)	0.13	-	Colormetric. Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas
Sulfatos SO ₄ (mg/l)	14.4	250	Sulfate Ver 4 Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas
Hierro Fe (mg/l)	0.421	0.3	Ferro Ver Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas
Cobre: Cu (mg/l)	0.030	2	Bicinchonate Method. Adaptado de Nakano. S. (Chemical Abstracts, 58 3390c: 1963)
Cromo Cr ⁶⁺ (mg/l)	0.004	0.05	1,5 Diphenylcarbohydrazide Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas
Nitrito: NO ₂ ⁻ (mg/l)	-	3	Diazotization Method (Powder Pillows or AccuVaz Ampuls)
Nitrato: NO ₃ ⁻ (mg/l)	1.2	50	Calcium Reduction Method (Powder Pillows or AccuVaz Ampuls)
Aluminio: Al (mg/l)	-	0.9	Aluminon Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas



Cajamarca, 22 de enero de 2019

[Handwritten signature]



GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA
DIRECCION REGIONAL DE SALUD CAJAMARCA
DIRECCION EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL

"Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad"



LABORATORIO DE SALUD AMBIENTAL
ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE AGUAS
INFORME DE ENSAYO N° 26 -2019

Solicitante:	Fondo Social Michiguillay
Dirección:	Jr. Mariano Melgar N° 118
DATOS DEL MUESTREO (dados por el solicitante)	CONTROL DE LABORATORIO
Precedencia de la muestra:	Agua subterránea
Fecha/hora de muestreo:	14/01/19 09:10
Muestreado por:	Walter Marín Honorato
Localidad:	Caserío Pampa Grande
Distrito:	Encañada
Provincia:	Cajamarca
Departamento:	Cajamarca
	Punto de Muestreo: Manantial El Gentil
	Fecha/hora de recepción: 14/01/19 11:55
	Fecha de inicio del ensayo: 14/01/19
	Comprobante de pago: E061-878
	DATOS DE LA MUESTRA
	Código de Laboratorio: 26
	Código dado por el solicitante: ---

Ensayos	Resultados	LAEP del D.S. N° 004-2017-MINAM "Aprobación Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecimiento Disposiciones Complementarias"	Método de ensayo
pH (14.2 °C)	6.54	6.5 – 8.5	Método electrométrico. Parte 4500-H ⁺ B. SMEWW. APHA-AWWA-WEF. 22 th Ed.
Conductividad (uS/cm)	45.21	1500	Método de Laboratorio. Parte 2510B. SMEWW. APHA-AWWA-WEF. 22 th Ed.
Sólidos Totales Disueltos STD (mg/l)	22.86	1000	Gravimétrico. Parte 2540C. SMEWW. APHA-AWWA-WEF. 22 th Ed.
Turbidez (UNT)	0.80	5	SMEWW. APHA. AWWA. WEF, Part 2130B, 22nd Edition, 2012, Turbidity, Nephelometric Method.
Cloro (mg/l)	0.13	-	Colorimetro, Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas
Sulfatos SO ₄ (mg/l)	9.5	250	Sulfate Ver 4 Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas
Hierro Fe (mg/l)	0.219	0.3	Ferro Ver Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas
Cobre: Cu (mg/l)	0.032	2	Bicinchonate Method. Adaptado de Nakano, S. (Chemical Abstracts, 58 3390c: 1963)
Cromo Cr ⁶⁺ (mg/l)	0.004	0.05	1,5 Diphenylcarbazide Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas
Nitrito: NO ₂ ⁻ (mg/l)	-	3	Diazotization Method (Powder Pillows or AccuVacAmpuls)
Nitrato: NO ₃ ⁻ (mg/l)	1.1	50	Cadmium Reduction Method (Powder Pillows or AccuVacAmpuls)
Aluminio: (Al ³⁺) (mg/l)	-	0.9	Alumicon Method. Adaptado de Standard Methods para análisis de aguas



Cajamarca, 22 de enero de 2019

[Handwritten signature]



GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA
DIRECCION REGIONAL DE SALUD CAJAMARCA
DIRECCION EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL

"Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad"



LABORATORIO DE SALUD AMBIENTAL
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUAS
INFORME DE ENSAYO N° 28 -2019

Solicitante:	Fondo Social Michicullay
Dirección:	Jr. Mariano Melgar N° 118

DATOS DEL MUESTREO (datos por el solicitante)	CONTROL DE LABORATORIO
Procedencia de la muestra:	Agua subterránea
Fecha/hora de muestreo:	14/01/19 08:10
Muestreado por:	Walter Marín Honores
Localidad:	Casario Pampa Grande
Distrito:	Encañada
Provincia:	Cajamarca
Departamento:	Cajamarca
	Punto de Muestreo: Manantial El Gentil

Código Lab.	Muestra		Ensayos	
	Código dado por el usuario	Punto de muestreo	Coliformes totales : 35°C (NMP/100 ml)	Coliformes fecales : 44.5°C (NMP/100 ml)
27	-----	Manantial El Gentil	3	<1.8

Nota: < 1.8 significa ausencia

Límite de detección del Método: < 1.8

Método de ensayo: Standard Method Part. 9000. Method 9221 B, E. Multiple-tube fermentation technique for members of the Coliform Group. APHA, AWW, WEF. 22 th ed. 2012



Cajamarca, 22 de enero de 2019

GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA
DIRECCION REGIONAL DE SALUD
DIRECCION EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL
[Signature]
Ing. NESTOR PALOMINO MENDOZA
Laboratorio de Agua y Saneamiento
2019-01-22

GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA
DIRECCION REGIONAL DE SALUD CAJAMARCA
DIRECCION EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL

"Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad"

INTERPRETACION DE RESULTADOS

DATOS GENERALES

Procedencia de la muestra: Agua Subterránea.
Punto de Muestreo: Manantial El Gentil
Fecha/hora de muestreo: 14/01/2019 – 09.10 h
Muestreado por: Walter Marín Honores.
Localidad: Caserio Pampa Grande
Distrito: Encañada
Provincia: Cajamarca
Departamento: Cajamarca

LABORATORIO DE SALUD AMBIENTAL:

ANALISIS FISICO QUIMICO DE AGUAS:

INFORME DE ENSAYO N° 26-2019.

- Todos los resultados **cumplen** con los límites permisibles del D.S. N° 004-2017-MINAM, Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (C 1: A: A1).

ANALISIS MICROBIOLOGICO DE AGUAS:

INFORME DE ENSAYO N° 28-2019.

- El resultado de **Coliformes Totales y Coliformes Fecales, cumplen** con los límites permisibles del D.S. N° 004-2017-MINAM, Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (C 1: A: A1).

CONCLUSION:

- Respecto a los resultados de los análisis físico químico de aguas; Todos los resultados **cumplen** con los límites permisibles del D.S. N° 004-2017-MINAM, Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (C 1: A: A1).
- Respecto a los resultados de los análisis microbiológicos de aguas, El resultado de **Coliformes Totales y Coliformes Fecales, cumplen** con los límites permisibles del D.S. N° 004-2017-MINAM, Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (C 1: A: A1).

Cajamarca, 24 de Enero del 2019.


Ing. Armando Casanhuamán Marín
Trabajador USB

"Salud con participación social por Cajamarca Saludable"

Av. Mario Uribeaga N° 300 – Cajamarca
Teléfono: 076-363864 – Anexo 143Pág. Web: diresacajamarca.gob.peEmail: desa@direcscajamarca.gob.pe



GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA
DIRECCION REGIONAL DE SALUD CAJAMARCA
DIRECCION EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL

"Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad"



INTERPRETACION DE RESULTADOS

DATOS GENERALES

Procedencia de la muestra: Agua Subterránea.
Punto de Muestreo: Manantial Totorá 01
Fecha/hora de muestreo: 14/01/2019 – 09.20 h
Muestreado por: Walter Marín Honores.
Localidad: Caserio Pampa Grande
Distrito: Encañada
Provincia: Cajamarca
Departamento: Cajamarca

LABORATORIO DE SALUD AMBIENTAL:

ANALISIS FISICO QUIMICO DE AGUAS: INFORME DE ENSAYO N° 25-2019.

- Los resultados del pH y el Hierro, **no cumplen** con los límites permisibles del D.S. N° 004-2017-MINAM, Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (C 1: A: A1).

ANALISIS MICROBIOLOGICO DE AGUAS: INFORME DE ENSAYO N° 27-2019.

- El resultado de **Coliformes Totales y Coliformes Fecales, cumplen** con los límites permisibles del D.S. N° 004-2017-MINAM, Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (C 1: A: A1).

CONCLUSION:

- Respecto a los resultados de los análisis físico químico de aguas; Los resultados del pH y el Hierro, **no cumplen** con los límites permisibles del D.S. N° 004-2017-MINAM, Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (C 1: A: A1).
- Respecto a los resultados de los análisis microbiológicos de aguas, El resultado de **Coliformes Totales y Coliformes Fecales, cumplen** con los límites permisibles del D.S. N° 004-2017-MINAM, Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (C 1: A: A1).
- Si el agua es destinada para consumo humano, se recomienda un pre tratamiento para regularizar el pH y para minimizar el Hierro, para así dar cumplimiento con lo establecido en la normatividad vigente de agua para consumo humano

Cajamarca, 24 de Enero del 2019.


Ing. Armando Casahuamán Marín
Trabajador USB



"Salud con participación social por Cajamarca Saludable"

Av. Mario Vargas N° 500 – Cajamarca
Tel: 076-363804 – Anexo 143

Pág. Web: diresacajamarca.gob.pe

Email: desa@direcscajamarca.gob.pe

PANEL FOTOGRAFICO



FOTO N° 01. - INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL PAMPA GRANDE.



FOTO N° 02. - UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO PAMPA GRANDE.



FOTO N° 03. - VIVIENDA A SER BENEFICIADA CON EL PROYECTO

CRONOGRAMA DE AVANCE FISICO - FINANCIERO DE OBRA

PROYECTO: MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DEL CASERIO PAMPA GRANDE, COMUNIDAD CAMPESINA MICHICULLAY, DISTRITO LA ENCAÑADA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

ITEM	PARTIDAS	VALOR PRESUPUESTADO	PERIODO (5.0 meses)																			
			MES 01				MES 02				MES 03				MES 04				MES 05			
			1° Sem	2° Sem	3° Sem	4° Sem	1° Sem	2° Sem	3° Sem	4° Sem	1° Sem	2° Sem	3° Sem	4° Sem	1° Sem	2° Sem	3° Sem	4° Sem	1° Sem	2° Sem	3° Sem	4° Sem
01	TRABAJOS PRELIMINARES	9,677.12	9,677.12																			
02	CAPTACION DE LADERA (N2 Uu14.)	42,394.99	42,394.99																			
03	PLANTA DE TRATAMIENTO	31,512.92			12,145.17		19,367.75															
04	RESERVOIRIO CONCRETO ARMADO 3 M3 (N1 Uu14.)	31,291.75						31,291.75														
05	LINEAS DE CONDUCCION (28#1)	351,334.34						105,667.17		105,667.17												
06	LINEAS DE DISTRIBUCION (99#)	113,644.57								113,644.57												
07	CAMARA ROMPE PRESION T-7 (N1 Uu14)	1,856.99								1,856.99												
08	UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO - UBS (112 Uu14)	2,001,195.56						333,532.59		667,065.19				667,065.19				333,532.59				
09	LADRERO DE POZO ALTO (146 Uu14.)	16,177.65																16,177.65				
10	CONEXIONES DOMICILIARIAS (146 Uu14)	89,181.18																89,181.18				
11	PASE AEREO (N2 Uu14.)	8,197.27												8,197.27								
12	CAJA DE VALVULAS DE AIRE (N6 Uu14)	5,713.54																5,713.54				
13	MEJORAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTE (	110,000.00			22,000.00			22,000.00				22,000.00				22,000.00				22,000.00		
14	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	49,000.00			9,800.00			9,800.00				9,800.00				9,800.00				9,800.00		
15	CAPACITACIONES	44,124.00			1,103.10			1,103.10				1,103.10				1,103.10				1,103.10		
16	FLETE TERRESTRE MOTORIZADO	111,142.07			27,716.52			27,716.52				27,716.52				27,716.52						
17	FLETE RURAL DE MATERIALES	144,124.51			28,104.10			28,104.10				28,104.10				28,104.10				28,104.10		
	PARCIAL	3,230,586.26	161,836.71					656,632.88			1,063,704.80				945,371.18				482,500.70			
			5.01%					20.33%			32.93%				29.26%				12.47%			
	ACUMULADO		161,836.71					818,529.59			1,882,234.39				2,827,605.56				3,060,609.55			
			5.01%					25.34%			58.26%				87.53%				100.00%			
	TOTAL										SI.	3,230,586.26										

