



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Influencia del diseño de una planta de filtración en la calidad del agua para consumo humano, caserío de Pampayacu, Lamas – 2018”

**TESIS PARA OPTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

Tedy Torres Mera

ASESOR:

Mg. Eduardo Pinchi Vásquez

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de obras hidráulicas y saneamiento

TARAPOTO – PERÚ

2018



ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

Código : F07-PP-PR-02 02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 6

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a)
TEDY TORRES MERA cuyo título es:
"INFLUENCIA DEL DISEÑO DE UNA PLANTA DE FILTRACIÓN
EN LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO
CASERIO DE PAMPAYACU, LANAS - 2018"

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 15, QUINCE.

Tarapoto, 20 de Julio de 2018

Zaidith N. Garrido Campana
ING. CIVIL
R. CIP. 96766

PRESIDENTE

Ing. Benjamín López Cahua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 73365

SECRETARIO

Ing. LUIS PAREDES AGUILAR
INGENIERO CIVIL
CIP. 77374

VOCAL



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Dedicatoria

En primer lugar, a Dios por darme la vida y la salud para seguir adelante. A mis padres Reynaldo Torres Malca y María Santos Mera Bardales por su gran apoyo, trabajo y sacrificio que dieron todos estos años para recibir una formación académica, forjando en mí principios y valores que me servirán en mi vida futura.

A mis hermanos (as), familiares y amigos que me apoyaron con sus constantes ánimos y consejos para llegar a lograr mi objetivo trazado.

A la universidad César Vallejo y a toda la plana de profesionales de la escuela profesional de ingeniería civil, que se esforzaron en compartir sus conocimientos prácticos y teóricos, con el fin de formarme con buenos principios ético y profesionales para la vida.

Agradecimiento

En primer lugar, a nuestro padre celestial que siempre está en todo momento brindándome protección y dirección para ser alguien mejor cada día.

En segundo lugar, a mis padres, hermanos y hermanas por el apoyo moral, dedicación y mostrándose como ejemplo para seguir sus pasos para alcanzar mis sueños, objetivos y a ser mejor cada día.

A la Universidad César Vallejo, en especial a la escuela profesional de ingeniería civil y a toda la plana de docentes, ya que fue el lugar donde fui formado académicamente para así lograr el desarrollo para la investigación de mi tesis.

Al Ing. López Cahuaza Benjamín, por su constante orientación y apoyo que me ha brindado para llevar a cabo el desarrollo de mi tesis, con el objetivo de obtener resultados concretos para el diseño de la tesis concluida.

Declaratoria de Autenticidad

Yo TEDY TORRES MERA, identificado con DNI N° 46792246, estudiante del programa de estudios de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, con la tesis titulada. **“Influencia del diseño de una planta de filtración en la calidad del agua para consumo humano, caserío de Pampayacu, Lamas – 2018”**;

Declaro bajo juramento que:

La Tesis es de mi autoría

He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

La tesis no ha sido auto plagiada, es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (presentar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, 12 de junio de 2018



TEDY TORRES MERA
DNI: 46792246

Presentación

Señores miembros del jurado calificador; cumpliendo con las disposiciones establecidas en el reglamento de grado y títulos de la Universidad César Vallejo; pongo a vuestra consideración la presente investigación titulada **“Influencia del diseño de una planta de filtración en la calidad del agua para consumo humano, caserío de Pampayacu, Lamas – 2018”**, con la finalidad de optar el título de Ingeniero civil.

La investigación está dividida en ocho capítulos:

I. INTRODUCCIÓN. Se considera la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y objetivos de la investigación.

II. MÉTODO. Se menciona el diseño de investigación; variables, operacionalización; población y muestra; técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad y métodos de análisis de datos.

III. RESULTADOS. En esta parte se menciona las consecuencias del procesamiento de la información.

IV. DISCUSIÓN. Se presenta el análisis y discusión de los resultados encontrados durante la tesis.

V. CONCLUSIONES. Se considera en enunciados cortos, teniendo en cuenta los objetivos planteados.

VI. RECOMENDACIONES. Se precisa en base a los hallazgos encontrados.

VII. REFERENCIAS. Se precisa las propuestas en base a la investigación realizada.

ÍNDICE

Página de jurado.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Presentación	vi
Indice	vii
Resumen.....	xi
Abstrac.....	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	13
1.1. Realidad problemática.....	13
1.2. Trabajos previos.....	14
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	16
1.4. Formulación del problema.....	20
1.5. Justificación de estudio.....	20
1.6. Hipótesis.....	21
1.7. Objetivos.....	22
II. MÉTODO.....	23
2.1. Diseño de investigación.....	23
2.2. Variables y operacionalización.....	23
2.3. Población y muestra.....	25
2.4. Técnica e instrumento de recolección de datos.....	25
2.5. Métodos de análisis de datos.....	25
2.6. Aspectos éticos.....	26
III. RESULTADOS.....	27
IV. DISCUSIÓN.....	47
V. CONCLUSIONES.....	52
VI. RECOMENDACIONES.....	53
VII.REFERENCIAS.....	54

ANEXOS

Encuesta para la recolección de datos de Pampayacu.

Recolección de estudios topográficos

Estudios de la calidad del agua de Pampayacu.

Panel fotográfico de recolección de muestras de agua.

Panel fotográfico del estado situacional de las infraestructuras.

Estudios de mecánica de suelos.

Panel fotográfico de E.M.S.

Memoria de cálculo de la planta de filtración.

Planos.

Matriz de consistencia.

Validación de instrumentos.

Constancia de autorización donde se ejecutó la investigación

Acta de aprobación de originalidad de tesis

Porcentaje de turnitin.

Autorización de publicación de tesis al repositorio.

Autorización final de trabajo de investigación.

Índice de Tablas

Tabla 1. Número de familias encuestadas.....	27
Tabla 2. Total de habitantes por edades.....	27
Tabla 3. Familias que cuentan con fuente de agua para el consumo.....	28
Tabla 4. Tipos de baños más usados por cada vivienda.....	29
Tabla 5. Cantidad de agua que se abastecen las viviendas.....	29
Tabla 6. Calidad del agua que llega a las viviendas.....	30
Tabla 7. Informe de ensayos con valor oficial MA1809460-A por el laboratorio S.G.S. del Perú S.A.C. Lima.....	31
Tabla 8. Informe de análisis N°25-2018 por el laboratorio de Emapa San Martín S.A. Tarapoto.....	33
Tabla 9. Informe de análisis N°26-2018 por el laboratorio de Emapa San Martín S.A. Tarapoto.....	34
Tabla 10. Coordenadas de ubicación UTM de las infraestructuras existentes.....	35
Tabla 11. Coordenadas de ubicación UTM de la planta de filtración a proyectarse.....	36
Tabla 12. Descripción de la población actual.....	37
Tabla 13. Periodos recomendables para el diseño.....	38
Tabla 14. Datos de la población encuestada.....	38
Tabla 15. Dotación de agua según opción de saneamiento.....	39
Tabla 16. Variaciones de consumo.....	16
Tabla 17. Resultados para el diseño.....	42
Tabla 18. Selección del proceso de tratamiento del agua para consumo.....	43
Tabla 19. Selección del proceso de tratamiento del agua para el consumo.....	44
Tabla 20. Proceso de tratamiento del agua para el consumo.....	44
Tabla 21. Límites máximos permisibles de parámetros físicos de calidad organoléptica.....	47
Tabla 22. Límites máximos permisibles de parámetros químicos inorgánicos y orgánicos.....	48
Tabla 23. Límites máximos permisibles de parámetros microbiológicos.....	49

Índice de figuras

Gráfico 1. Estimación de las familias encuestadas por vivienda.....	27
Gráfico 2. Clasificación porcentual de habitantes por edades.....	28
Gráfico 3. Clasificación porcentual de familias que cuentan con fuente de agua para el consumo humano.....	28
Gráfico 4. Estimación porcentual de tipos de baños más usados por vivienda.....	29
Gráfico 5. Porcentaje proporcional de viviendas que reciben agua para el consumo diario.....	30
Gráfico 6. Porcentual total de la calidad del agua que llega a cada vivienda.....	30

RESUMEN

El estudio se realizó en el caserío de Pampayacu en los meses de octubre, noviembre, febrero, marzo y abril, meses en las que se registran lluvias constantes, por lo tanto, el agua que llega a las viviendas desde la captación es completamente sami turbio y en los meses de verano el agua se mantiene limpia. Se tuvo que recoger muestras de agua en distintos días del mes para sus estudios físico-químicos y microbiológicos del agua.

Los resultados obtenidos por el laboratorio S.G.S. del Perú S.A.C. muestra que la turbidez en meses de verano es de 2.4 UNT, el color es < 1.0 UC, PH es 7.02, dado que están dentro del rango de los parámetros permisibles que dicta el Reglamento de la calidad del agua para consumo humano, los coliformes totales y los coliformes fecales cuentan con 330 NMP/100ml y 130 NMP/100ml, entonces están por encima de los parámetros permisibles. Al realizar el segundo análisis en el laboratorio de Emapa San Martín S.A. - Tarapoto, en meses de lluvias el resultado de turbidez es de 128.10 UNT, pH es 8.4, color es de 15 UC, los coliformes totales es de 280 NMP/100ml y los coliformes fecales o termotolerantes es de 26 NMP/100ml, por lo tanto, el agua no es apta para consumo humano por mantener un alto índice de contaminación de bacterias. El agua tiene que tener un Límite Máximo Permisible (0) para que sea apta para consumo humano como lo apela el Reglamento de la calidad del agua para consumo humano (DS N° 031-2010-SA) y la turbidez del agua está por encima del Límite Máximo Permisible. Mientras la tercera muestra realizada por el laboratorio de Emapa San Martín S.A. - Tarapoto, la turbidez es 69.20 UNT, el pH 7.75, y el color es 10 UC. Por ende, la turbidez estuvo por encima del Límite Máximo Permisible. Entonces, de acuerdo a los tres estudios realizados por los laboratorios se obtuvo resultados semi críticos como físicos y microbiológicos del agua, por lo tanto, se tiene que incorporar el diseño de una planta de filtración para mejorar el agua y la calidad de vida de la comunidad.

Palabras clave: Análisis físico, químico, microbiológico del agua y planta de filtración.

ABSTRACT

The study was conducted in the hamlet of Pampayacu in the months of October, November, February, March and April, months in which there are constant rains, therefore, the water that reaches the homes from the catchment is completely cloudy Sami and in the summer months the water stays clean. Samples of water had to be collected on different days of the month for their physical-chemical and microbiological studies of the water.

The results obtained by the laboratory S.G.S. of Peru S.A.C. shows that the turbidity in summer months is 2.4 NTU, the color is <1.0 UC, PH is 7.02, given that they are within the range of the permissible parameters dictated by the Regulation of the quality of water for human consumption, total coliforms and fecal coliforms have 330 NMP / 100ml and 130 NMP / 100ml, then they are above the permissible parameters. When performing the second analysis in the laboratory of Emapa San Martín S.A. - Tarapoto, in rainy months the result of turbidity is 128.10 UNT, pH is 8.4, color is 15 UC, total coliforms is 280 NMP / 100ml and fecal or thermotolerant coliforms is 26 NMP / 100ml, so Therefore, water is not suitable for human consumption because it maintains a high rate of bacterial contamination. The water must have a Maximum Permissible Limit (0) to be suitable for human consumption as called for in the Regulation of the quality of water for human consumption (DS N ° 031-2010-SA) and the turbidity of the water is above of the Maximum Permissible Limit. While the third sample made by the laboratory of Emapa San Martín S.A. - Tarapoto, the turbidity is 69.20 UNT, the pH 7.75, and the color is 10 UC. Therefore, the turbidity was above the Maximum Permissible Limit. Then, according to the three studies carried out by the laboratories, semi-critical results were obtained as physical and microbiological of the water, therefore, the design of a filtration plant has to be incorporated to improve the water and the quality of life of the water. community.

Key words: Physical, chemical, microbiological analysis of water and filtration plant.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

El agua constituye el patrimonio de la Nación y es un bien de uso público (Ley N.º 29338, 2009) que debe ser usado en armonía con el bien común integrando valores sociales, culturales, económicos, políticos y ambientales.

El agua como recurso natural renovable satisface tanto la demanda de actividades poblacionales y productivas, como el mantenimiento de los ecosistemas acuáticos y los ciclos naturales. Sin embargo, el crecimiento demográfico, cambios de uso territorial que priorizan el uso urbano, la desigual distribución espacial del agua y su variabilidad estacional determinan diferencias significativas en la disponibilidad del recurso hídrico.

De acuerdo a la tasa de pobreza que fue dado por el Fondo de Cooperaciones para el Desarrollo Social, el caserío de Pampayacu cuenta con un sistema de agua convencional por gravedad con infraestructuras básicas de una captación más un reservorio con un tiempo de vida útil de 12 años. Este sistema no ha recibido ningún mejoramiento de las infraestructuras existentes ningún tratamiento del agua de consumo humano, el caserío de Pampayacu donde se realizó el estudio pertenece a la zona rural, el clima es sub tropical y templado con una temperatura promedio que oscila entre 22.3 °C y 23.6° C.

Las lluvias se presentan durante todo el año, siendo los meses de Octubre, Noviembre, Febrero, marzo y Abril se registran lluvias constantes durante todo el mes, por lo tanto, el agua que llega a las viviendas desde la captación cuenta un índice de turbiedad de 128.10 UNT de promedio y en los meses de mayo a septiembre cesan las lluvias fuertes y como resultado se obtiene el verano, el agua vuelve a su estado normal con una turbiedad de 2.4 UNT por lo que quiere decir que, el agua se mantiene en un estado limpio es por eso que se realizó un monitoreo general de toda la zona para determinar dichos problemas que han sido causados por el abandono del sistema de agua de consumo humano por parte de las autoridades de la Provincia de Lamas, Ministerio de Salud y DIGESA, han generado un deficiente control para la vigilancia del agua para el consumo.

1.2. Trabajos previos.

A nivel Internacional.

DELGADO, Wender. En su trabajo de investigación titulado: *Diagnóstico Municipal de agua potable y saneamiento ambiental del Municipio de San Antonio Palopó, Departamento de Sololá* (Tesis posgrado). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala 2007. En definición concluye diciendo:

La falta de conciencia, cultura y desinterés por parte de las autoridades locales y los habitantes de las comunidades rurales y Distritales, con respecto al estado actual de los sistemas de agua tratada, aguas secundarias, desechos sólidos y excretos, provoca el acrecimiento de los porcentajes de morbi-mortalidad y contaminación ambiental, mancillando con ello la eficacia de vida de los pueblos.

También menciona que las técnicas de agua tratada existente fueron intervenidos por una ONG internacional “, con el apoyo de la municipalidad y las comunidades, para la reactivación de los sistemas; pero debido a los varios deterioros, estos poseen carencias que urge neutralizar, para certificar la actividad adecuada.

A nivel Nacional.

- ALEGRÍA, Jairo. En su trabajo de investigación titulado. *Ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable de la ciudad de Bagua Grande* (Tesis Posgrado). Universidad Nacional de Ingeniería, Perú 2013. Llega a la siguiente conclusión:
 - Las municipalidades deben tener un registro completo del procedimiento de la propiedad del agua cruda para proceder al valor del grado de tratamiento, operar y mantener eficiente la planta de proceso ampliado y reformado. Los parámetros básicos son turbiedad, color, coliformes termo tolerantes y otros que se estime conveniente por el personal autorizado que está a cargo de la planta.
 - La calidad del agua cruda tiene turbiedades iguales o superiores, coexiste beneficioso que se realice un pretratamiento al agua que es captada a través de sedimentadores y/o sistema de almacenamiento que remuevan la alta turbiedad y no aquejen perceptiblemente la operación de la planta de tratamiento.

- CERCADO, Wilson. En su trabajo de investigación titulado. *Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de la localidad de Jucat, Distrito de José Manuel Quiroz Shirac, Provincia de San Marcos* (Tesis Posgrado). Universidad Nacional de Cajamarca, Perú 2014. Llegó a la siguiente conclusión diciendo:
 - Una mejor, operación y mantenimiento, se debe de designar un comité administradora del sistema de agua tratada y obtener preceptos para su correcta actividad y conservación del sistema de agua tratada rural. Las labores serán desarrolladas mediante tareas creadas dentro del plan de trabajo rotatorio, de manera que se haga la lavado habitual (cada 03 meses) de las estructuras, que se proporcione cloro, se remedien los deterioros que se presenten. Se deberá capacitar a los representantes del mantenimiento en las actividades básicas para tal trabajo y así mantener operativo el sistema, se dispondrá personal electo por la Junta Administradora, quienes se facultarán de ejecutar los trabajos de lavado, así como cotejar complicaciones o daños que haya sufrido el sistema para su reparación contigua.
 - No descuidar el Entrenamiento de Operación, Mantenimiento y Educación Saludable sobre el uso, manejo, mantenimiento del sistema de agua tratada y saneamiento elemental, haciendo seguimientos a la capacitación impartida en la investigación.

A nivel Local:

No se ha encontrado ninguna investigación con respecto a la calidad del agua.

1.3. Teorías relacionadas al tema.

1.3.1. El agua.

DEL CASTILLO, (2011) sustentó lo siguiente:

Los principales recursos naturales reparables son necesarios para la vida, vulnerable y estratégico para el impulso sostenible, como también es el principal elemento para el sostenimiento de los regímenes y ciclos naturales que la sustentan y la seguridad de la nación, como menciona en. (p.1).

1.3.2. Atributos del agua dulce.

BUCHER, CASTRO, FLORES (1997) manifestaron:

Un valor monetario a las condiciones de los hábitats, figuran en todo caso un recurso demostrativo y cada vez más escaso que es preciso conservar no sólo por razones éticas, culturales y biológicas sino, más especialmente, como requisito previo indefectible para que haya un progreso verdaderamente razonable de los pueblos de la región.

Los medios de agua dulce como las aguas subterráneas y aguas superficiales son un medio primordial para una variedad de especies muy rica y sobre las cuales pesa una gran amenaza, (p.9).

1.3.3. Calidad del agua.

RUIZ (2001) manifestó lo siguiente: “La particularidad del agua se funda en las características físicas, químicas y bacteriológicas de la fuente ya sea subterránea, superficial o de precipitación pluvial con la finalidad de verificar si es apta para el consumo humano”. (p.12).

1.3.4. Análisis Físicos Químicos y Bacteriológicos.

RUIZ (2001) hace referencia en lo siguiente:

Análisis Físicos:

Estos análisis se fundamentan en comprobar la turbiedad, color, olor, sabor y temperatura del agua en su estado natural.

La turbiedad se representa a la componente orgánica en suspensión: arcillas, limos, materia orgánica y otros organismos diminutos, etc.

El color proviene generalmente de la desintegración de arbustos o de las sales de hierro y no debe exceder del grado

20 de la escala normal de cobalto, pero es preferible se mantenga por debajo de 10.

El olor y el sabor son dos efectos que tienen una dependencia íntima y van casi siempre fusionados por lo tanto, en los exámenes solo se indica si este es aromático, rancio, etc.

Análisis químico:

El análisis químico tiene dos objetivos:

Investigar la estructura mineral del agua y su peligro de empleo para su extracto, los usos domésticos o industriales.

Análisis microscópicos.

Estos exámenes explica la presencia de olores y sabores inconvenientes del aspecto de aguas negras y el aspecto de desechos contaminados, la mayor utilidad de los análisis microscópicos es encontrar las algas que producen el olor y el sabor.

Análisis Bacteriológicos.

Los microorganismos son seres diminutos de vida unicelular, estos seres viven en diferentes lugares de acuerdo a su ambiente natural y su presencia en otro medio es meramente accidental, así como detectar la presencia de protozoarios del grupo intestinal, que, en caso real, establece un índice de inicio fecal. (p.13, 15).

1.3.5. Tratamiento del agua.

ROJAS (2002) manifestó: “La intención del proceso del agua cruda de fuentes subterráneas o superficiales se capta para la remoción de organismos perjudiciales y sustancias peligrosas, tales como metales pesados, que provocan inseguridades para la salud”. (p.167).

1.3.6. Filtración lenta en Arena.

ROJAS (2002) manifestó:

En los filtros lentos de arena, que consiste un pre filtro de grava más un filtro lento en arena se realiza la expulsión de impurezas del agua cruda mediante una combinación de métodos diferentes, tales como, turbiedad, filtración, refacción y operaciones bioquímicas e infecciosas.

- La refacción depone aquellas materias suspendidas que son demasiado grandes para pasar a través de los orificios del lecho de filtro donde las impurezas son retenidas en la capa superior.

- La turbiedad depone sólidos refinados suspendidos cuando estos son acumulados en la espacio de las partículas de arena del lecho de filtro lento de arena, el área combinada de superficie de los insignificancias es muy grande, cerca de 10,000 a 20,000 metros cuadrados por metro cúbico de arena de filtro. (p.211).

1.3.7. Gestión de la calidad del agua para consumo humano.

DEL AGUA (2010) definió:

1.3.7.1. La gestión de la calidad del agua para consumo humano avala su inocuidad y se rige específicamente por los siguientes lineamientos:

- Prejuicio de malestares transferidas a través del consumo del agua de dudosa o mala calidad;
- Impulso de trabajos de educación y capacitación para asegurar que el abastecimiento, la vigilancia y el control de la calidad del agua para consumo, sean eficientes, sostenibles;
- Compromiso por parte de los beneficiarios del recurso hídrico con respecto a la protección de la cuencas que son fuentes de suministro del agua para consumo humano y vigilancia de la calidad del agua para consumo humano basado en el análisis de peligros y de puntos críticos de control.

1.3.7.2. Los entes que son responsables y/o participan en el trabajo para asegurar la calidad del agua para consumo humano en lo que le atañe de acuerdo a su competitividad, en todo el país son las siguientes:

- Ministerio de Salud (MINSA).
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS).
- Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SNSS).
- Gobiernos Regionales (GR)
- Gobiernos Locales Provinciales y Distritales (GLPD). / (p.6).

1.3.8. Operación y mantenimiento del sistema.

AGUERO (2004) manifestó:

Operación: Es el conjunto de acciones apropiadas y aptas que se efectúan para que todas las partes del sistema funcionen en forma perenne y eficaz según las determinaciones de diseño.

Mantenimiento del sistema: Se realiza con la finalidad de prevenir o corregir daños que se produzcan en las instalaciones.

- a) Mantenimiento anticipado: Es el que se efectúa con la finalidad de impedir inconvenientes en la actividad de los sistemas.
- b) Mantenimiento correctivo: Se efectúa para remediar daños causados por acciones imprevistas, o deterioros normales por el uso continuo.
 - De una buena operación y mantenimiento de un sistema de agua tratada depende que el agua sea de buena calidad, y que tengamos un servicio continuo y en la cantidad necesaria.
 - Además permitirá garantizar la vida útil del sistema y disminuir los gastos de reparaciones. (p.28).

1.4. Formulación del problema.

1.4.1. Problema general

¿De qué manera influye el diseño de una planta de filtración en la calidad del agua para consumo humano, en el Caserío de Pampayacu, Lamas -2018?

1.4.2. Problema específico

¿Cómo determinar el estado situacional de funcionamiento de las infraestructuras existentes del sistema de agua en el Caserío de Pampayacu?

¿Cómo influirá el levantamiento topográfico en la línea de conducción desde la captación hasta el Caserío de Pampayacu?

¿Para qué determinar el análisis fisicoquímico y microbiológico del agua obtenido en la captación del Caserío de Pampayacu?

¿Cómo influirá la planta de filtración para el tratamiento y cloración del agua cruda de consumo humano en el caserío de Pampayacu?

¿Cómo funcionará el plan de Operación y mantenimiento de las infraestructuras del sistema de agua para el Caserío de Pampayacu?

1.5. Justificación del estudio.

Justificación teórica.

La planta de Filtración fue empleada para reducir los riesgos de turbiedad, color, potencial de hidrógeno (PH) y enfermedades por coliformes totales y coliformes fecales o termotolerantes; rigiéndose bajo las Normas y Reglamento de la calidad de agua para consumo humano que son establecidos por el país de acuerdo a las necesidades de la población.

Justificación Práctica.

El diseño de la planta de filtración sirvió de apoyo para nuevos proyectos que se están desarrollando, con el fin de mejorar la calidad de vida de la población.

Justificación por Conveniencia.

Con la implementación del diseño de la planta de filtración que se proyectará entre la captación y el reservorio permitirá que el agua llegue totalmente tratada y clorada para el consumo humano, mejorando la calidad de vida del caserío de Pampayacu.

Justificación Social.

El caserío de Pampayacu es un lugar clave a escala global en cuanto a la biodiversidad de vegetación que alberga en todo su territorio. La variabilidad del clima ha permitido que se generen siembras de café, cacao para el sustento de toda la población, por lo tanto, resulta muy importante hacer llegar a la población la idea de que ellos se encuentran con recursos de elevado valor.

Justificación metodológica.

La población será capacitada para realizar los trabajos de Operación y mantenimiento del sistema de los servicios de agua tratada para el consumo humano, también se implementará un sistema de concientización para que no deforesten la zona de vegetación donde está la fuente de agua con la finalidad de cuidar el medio ambiente y sus recursos hídricos para el caserío de Pampayacu.

1.6. Hipótesis.

1.6.1 Hipótesis general.

El diseño de una planta de filtración, influirá positivamente en la calidad del agua de consumo humano en el Caserío de Pampayacu, Provincia de Lamas.

1.6.2 Hipótesis específico.

La deriva del estado situacional de funcionamiento de la infraestructura existente del sistema de agua en el Caserío de Pampayacu, entonces, se tendrá que realizar un mantenimiento y mejoramiento de las infraestructuras existentes y línea de conducción del agua.

El estudio para el levantamiento topográfico se tendrá las cotas del terreno natural y curvas de nivel donde se proyectará el diseño de la planta de filtración. El análisis físico, químico y microbiológico se obtendrá mediante el Reglamento de calidad del agua para consumo humano mediante resultados de turbiedad, color, pH, coliformes totales y fecales, etc.

Los análisis del plan de Operación y mantenimiento del sistema de agua de consumo humano se tendrán que crear una junta administradora de agua para capacitar a los pobladores que realizarán estas operaciones y mantenimientos del sistema de agua como también la cloración del agua para el consumo humano.

Si añadimos el diseño de la planta de filtración para el tratamiento y cloración del agua cruda de consumo humano, entonces se mejorará la calidad de vida de los pobladores.

1.7. Objetivos.

1.7.1. Objetivo general.

Determinar la influencia del diseño de una planta de filtración en la calidad del agua para consumo humano, en el caserío de Pampayacu, Lamas – 2018.

1.7.2. Objetivo específico.

Determinar el estado situacional de funcionamiento de las infraestructuras existentes del sistema de agua en el Caserío de Pampayacu.

Realizar el levantamiento topográfico en la línea de conducción desde la captación hasta el Caserío de Pampayacu.

Determinar el análisis fisicoquímico y microbiológico del agua obtenido en la captación del Caserío de Pampayacu.

Proponer un plan de Operación y mantenimiento de las infraestructuras del sistema de agua de consumo humano para el Caserío de Pampayacu.

Diseñar la planta de filtración para el tratamiento de la turbiedad del agua cruda que ingresa de la fuente para el consumo humano en el caserío de Pampayacu.

II. MÉTODO.

2.1 Diseño de Investigación.

El diseño que se realizó para esta investigación fue de tipo descriptivo y Aplicativo.

Es descriptivo, porque se enfoca principalmente en la realidad en la que se encuentra la zona donde está ubicada la fuente, la captación, el reservorio y la línea de conducción del caserío de Pampayacu.

Fue aplicativo, porque se ha diseñado la planta de filtración y se ha realizado ensayos de las muestras de agua en el laboratorio para obtener

Los Resultados del agua para establecer el tipo de diseño que se ha proyectado para la localidad de Pampayacu.

2.2 Variables, Operacionalización.

Variables

– **Variable Dependiente:**

Calidad del agua para consumo humano.

– **Variable Independiente:**

Influencia del diseño de una Planta de filtración.

Operacionalización.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Var. Dependiente (V1) Influencia del Diseño de una Planta de Filtración	<p>La planta de filtración consiste en la demolición de partículas suspendidas y coloidales presentes en una superficie acuosa que escurre a través de un medio poroso. <i>Ing. Maldonado Víctor. "Filtración" p.83.</i></p>	<p>Determinar el estado de los servicios de agua, infraestructura del sistema, operatividad y mantenimiento de la planta de filtración para conocer la calidad del agua con respecto al Reglamento de la Calidad del agua dictado por el reglamento del Ministerio de Salud y DIGESA porque brindan una información sólida en la toma de decisiones para el Diseño de una planta de filtración en el caserío de Pampayacu.</p>	<p>Filtro lento en arena Tanque de almacenamiento Operación. Mantenimiento.</p>	<p>Intervalo</p>
Var. Independiente (V2) Calidad del Agua para consumo humano.	<p>Es relativo y solo tiene importancia universal si está relacionado con el uso del recurso. Quiere decir que una fuente de agua suficientemente limpia que permite la vida de los peses puede no ser apta para la natación y muy útil para el consumo humano puede resultar inadecuada para la industria. <i>BARRENECHEA, Ada. "Aspectos fisicoquímicos de la calidad del agua" p.4.</i></p>	<p>Diseñar una planta de filtración que constará de un Pre filtro de grava más un filtro lento en arena para purificar la turbiedad del agua y recibir su tratamiento de cloración para el consumo humano del caserío de Pampayacu.</p>	<p>. Coliformes totales y coliformes fecales. Color Conductividad PH Turbiedad Coliformes totales y coliformes fecales.</p>	<p>Intervalo</p>

2.3. Población y muestra.

Población.

El Caserío de Pampayacu cuenta con 204 habitantes, resultados obtenidos de las encuestas realizadas por el autor.

Muestra.

- La primera muestra estuvo conformada por 204 habitantes del caserío de Pampayacu, dado a que es una población Pequeña.
- La segunda muestra se obtuvo agua limpia en tiempo de verano de la fuente y, agua turbia desde la fuente hasta la pileta de la vivienda en tiempos de lluvias del Caserío de Pampayacu, Provincia de Lamas.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Técnicas

Se realizará mediante encuestas, levantamiento topográfico, estudios de suelos, análisis físico, químico y microbiológico del agua.

Instrumentos

El instrumento que se utilizara para aplicar las técnicas será mediante un cuestionario, Estacion total, laboratorio para el estudio de la calidad del agua y el laboratorio para el estudio de mecánica de suelo.

Validez

Para la validación del proyecto de Investigación, se tuvo en cuenta los Ingenieros Civiles colegiados y habilitados de acuerdo a la escuela profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo.

Ing. Mg. Eduardo Pinchi Vásquez.

Ing. Mg. Cesar Alexander Revolledo Quinto.

Dr. Yrethel Silva Huamatumba.

2.5. Método de Análisis de Datos.

Análisis Físico-Químico y microbiológico del Agua.

Se realizó bajo el Reglamento de la calidad del agua para consumo humano (DIGESA), para analizar las propiedades del agua en el caserío de Pampayacu.

Demanda del Agua.

Se tuvo en cuenta el caudal máximo diario actual, caudal máximo diario futuro, población actual y futura, vigilancia sanitaria, control, supervisión del agua del caserío de Pampayacu.

2.6. Aspectos Éticos.

La información teórica se recopiló de forma única y reservada de las referencias bibliográficas con los derechos del autor durante el proceso del estudio de acuerdo a la Norma ISO 690, con la finalidad de respaldar y certificar las notificaciones del autor.

III. RESULTADOS.

3.1. Resultados de la encuesta socioeconómica y calidad del agua de consumo humano.

Tabla 1

Total de personas encuestadas por familia.

NÚMERO DE FAMILIAS	TOTAL DE PERSONAS POR FAMILIA
3	1 persona
9	2 Personas
13	3 Personas
15	4 Personas
18	5 Personas

Fuente: Elaboración propia por el autor.

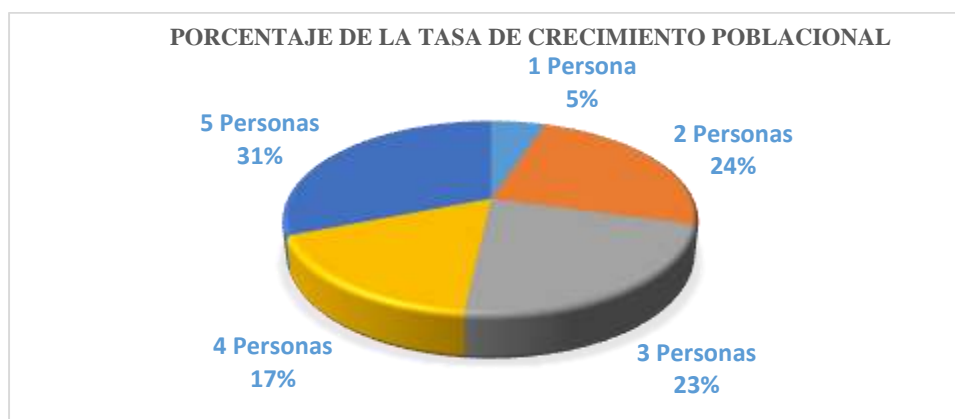


Gráfico 1: *Porcentaje de crecimiento poblacional en familias.*

Interpretación de datos: En la Tabla 1 del gráfico 1, se observa que hay 3 familias que tienen una persona en cada una de ellas y representa el 5 %, hay 9 familias que tienen dos personas en cada una de ellas y representa el 24 %, 13 familias que tienen 3 personas en cada una de ellas y 18 familias que tienen 5 personas en cada una de ellas, representando el 17 % y 31% que se registran en el caserío de Pampayacu.

Tabla 2

Resultado total de habitantes por edades.

DESCRIPCIÓN	EDADES	RESULTADOS OBTENIDOS
Menores de edad	4 meses a 17 años	77
Adultos	18 a 59 años	109
Ancianos	60 a 85 años	18

Fuente: Elaboración propia por el autor.

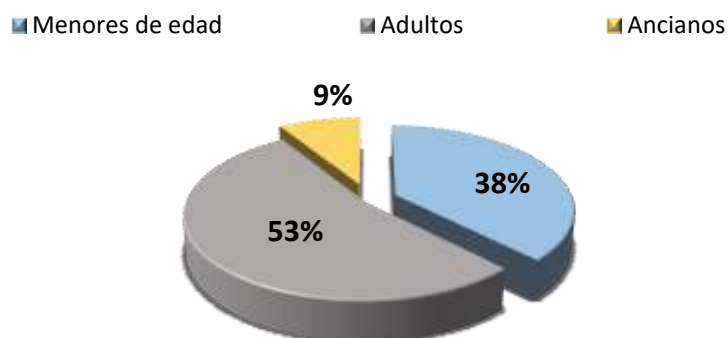


Gráfico 2: *Porcentaje graduado de la cantidad de habitantes por edades.*

Interpretación de datos: En la Tabla 2 del gráfico 2, de acuerdo a las encuestas realizadas se obtuvo resultados de la población en conjunta: De tal forma, se obtuvo 77 menores de edad con un rango de edades desde los 4 meses hasta los 17 años de ambos sexos y representa una tasa de crecimiento de 38%, 109 habitantes son adultos entre hombres y mujeres con un rango de edades de los 18 años hasta los 59 años de edad que representa una tasa de crecimiento de 53% y el 9% representan a los ancianos mayores de 60 años hasta los 90 años que habitan en el caserío de Pampayacu.

Tabla 3

Número de familias que tienen una fuente de agua para el consumo diario.

ITEMS	RED DE AGUA PROVENIENTE DE LA FUENTE DE PAMPAYACU	RED DE AGUA PROVENIENTE DE LA FUENTE DE PAMASHTO	POZO	QUEBRADA
familias	30	18	7	3

Fuente: Elaboración propia por el autor.

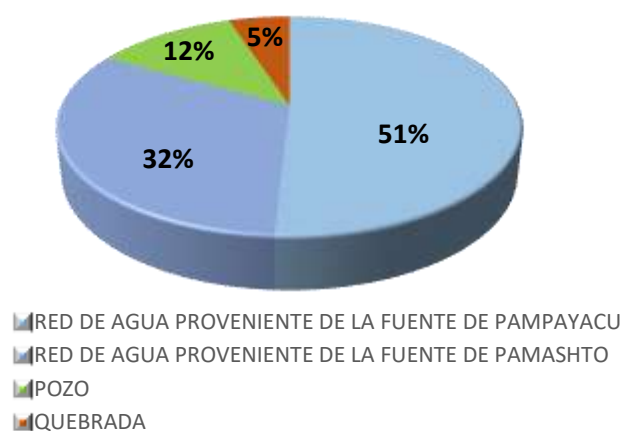


Gráfico 3: *Porcentaje gráfico de las familias que cuentan con agua para el consumo diario.*

Interpretación de datos: De acuerdo a la tabla 3 y del grafico 3, se observa que 30 viviendas cuentan con la red de agua de consumo humano proveniente de la fuente de Pampayacu, representando el 51% de la población, 19 viviendas cuentan con la red de agua de consumo humano proveniente de la fuente de Pamashto y representa el 32% de la población, el 12 % de la población consumen agua de pozo que representan 7 viviendas y el 5% de las viviendas consumen agua de la quebrada Pampayacu que representan el 5% de la población en general.

Tabla 4

Tipos de baños más usados en la vivienda.

LOCALIDAD	NUMERO DE VIVIENDAS CON DESAGUE	NÚMERO DE VIVIENDAS QUE NO TIENEN CONEXIÓN A DESAGUE	
		Letrinas	Pozos Ciegos
Pampayacu	0	8	47

Fuente: Elaboración propia por el autor.

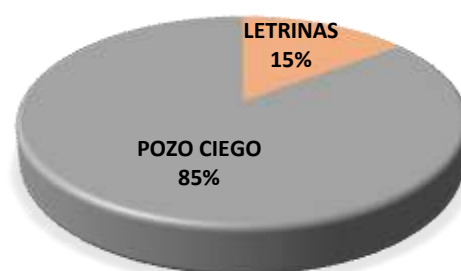


Gráfico 4: *Estimación porcentual de baños más usados por vivienda.*

Interpretación de datos: De acuerdo a la tabla 4 y del grafico 4, se observa que la localidad de Pampayacu no cuentan aún con desagüe por ser una comunidad pequeña, por lo tanto, el 15% de la población cuentan con letrinas artesanales donde depositan sus excretas las familias y el 85% de la población cuentan con pozos ciegos artesanales.

Tabla 5

Cantidad de viviendas que se abastecen de agua.

DESCIPCIÓN	ABASTECIMIENTO DE AGUA	
	SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Cantidad de viviendas que tienen agua en casa	45	10

Fuente: Elaboración propia por el autor.

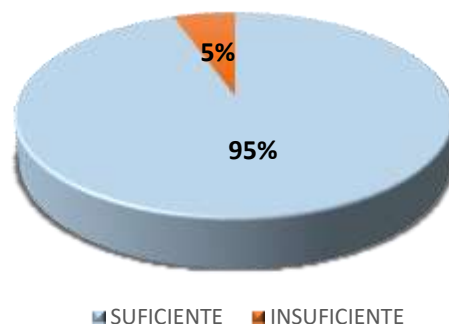


Gráfico 5: Porcentaje proporcional de viviendas que mayor de agua reciben para el consumo diario.

Interpretación de datos: De acuerdo a la tabla 5 y del grafico 5, podemos observar que los habitantes reciben agua puesta en casa por medio de tuberías y piletas, de tal forma, se detalla que el 95% de la población cuentan con bastante agua porque alcanza cubrir sus necesidades básicas de los habitantes y el 5% de las de la población en viviendas, la cantidad de agua que reciben es insuficiente para sus necesidades y quehaceres diarios.

Tabla 6

Calidad del agua que llega a las viviendas.

CALIDAD DEL AGUA QUE LLEGA A LA VIVIENDA	
DESCRIPCIÓN	RESPUESTA
Buena	0
Mala	30
Regular	25

Fuente: Elaboración propia por el autor.

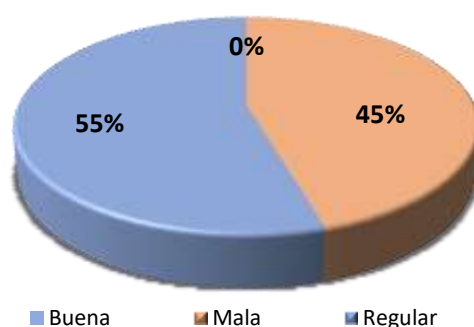


Gráfico 6: Clasificación porcentual de la Calidad del agua que llega a cada vivienda.

Interpretación de datos: De acuerdo a la tabla 6 y del grafico 6, podemos observar que los habitantes del caserío reciben el 45% de agua en mal estado por

consecuencias de lluvias que se generan en la zona y el 55% del agua es regular por motivo que permanece limpia en tiempos de verano.

3.2 Resultado del análisis físico-químico y Microbiológico del agua.

En los siguientes cuadros se mostrará los resultados reportados por el Laboratorio de ensayo acreditado por el organismo peruano de acreditación Inacal – da con registro n° le – 002, SGS del Perú S.A.C. y el laboratorio de Emapa San Martín S.A.

La evaluación de los resultados de los análisis físicos químicos y microbiológico se ha realizado teniendo en cuenta la fuente y una vivienda, las características del elemento analizado y el riesgo para la salud, los cuales han sido comparadas con las concentraciones establecidas en el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano (DS N° 031-2010-SA), así como la Guías para la calidad del agua potable (OMS).

Como se desprende del cuadro anterior, todos los parámetros organolépticos y químicos inorgánicos se encuentran dentro de los límites máximos permisibles, con excepción de los microbiológicos, por lo cual se ha considerado la implementación de un sistema de una planta de filtración para que el agua reciba su cloración respectiva para la localidad del Caserío de Pampayacu – Provincia de Lamas.

Tabla 7

Informe de ensayo con valor oficial MA1809460 – A por el Laboratorio SGS del Perú S.A.C. Lima.

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA	E-1 9296815N/ 06/05/2018		REGLAMENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO (DS N° 031-2010-SA)
FECHA DE MUESTRA	10:20:00		
CATEGORÍA	AGUA NATURAL		
SUBCATEGORÍA	SUPERFICIAL		
Parámetro	Unidad	Resultados	LMP
Análisis Físico químicos			
Color Verdadero	UC	<1.0	15
Turbidez	NTU	2.4	5

Dureza Total	Mg CaCO ₃ /L	7.4	500
Conductividad	us/cm ²	28.14	1500
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	24	1000
Potencial de Hidrógeno	pH	7.02	6.5 – 8.5
Amoniaco	mg/L	<0.012	1,5
Aniones			
Cloruro	mg/L	0.380	250
Fluoruro	mg/L	0.014	1,000
Nitrato	mg/L	3.141	50,00
Nitrito	mg/L	<0.006	3,00
Sulfato	mg/L	0.66	250
Análisis Microbiológicos			
Bacterias Coliformes Totales	NMP/100 mL	330	0
Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales	NMP/100 mL	130	0
Metales Totales			
Aluminio Total	mg/L	0.120	0,2
Antimonio Total	mg/L	<0.00013	0,020
Arsénico Total	mg/L	<0.00010	0,010
Bario Total	mg/L	0.0816	0,700
Boro Total	mg/L	<0.006	1,500
Cadmio Total	mg/L	<0.00003	0,003
Cobre Total	mg/L	<0.00009	2,0
Cromo Total	mg/L	<0.0003	0,050
Hierro Total	mg/L	0.0845	0,3
Manganeso Total	mg/L	0.00108	0,4
Mercurio Total	mg/L	<0.00009	0,001
Molibdeno Total	mg/L	<0.00006	0,07
Niquel Total	mg/L	< 0.0006	0,020
Plomo Total	mg/L	< 0.0006	0,010
Selenio Total	mg/L	<0.0013	0,010
Sodio Total	mg/L	1.408	200
Uranio Total	mg/L	<0.000010	0,015
Zinc Total	mg/L	0.0063	3,0

Fuente: Laboratorio SGS del Perú S.A.C.- Lima.

Interpretación de datos: En el Cuadro 7, se obtiene los resultados de análisis físico-químico y microbiológico del agua obtenida en la captación del caserío de Pampayacu. Los análisis se realizó por el laboratorio acreditado SGS del Perú S.A.C. en la ciudad de Lima, de tal manera, en el análisis físico-químico: El color verdadero se ha obtenido <1.0 UC, por lo tanto, es aceptable por el Reglamento de la calidad del agua para consumo humano (DS N° 031-2010-SA), la turbidez

es de 2.4 NTU, cumple el Límite máximo permisible que es 5 NTU, los resultados de dureza total, conductividad y el sólido disuelto total está dentro del límite máximo permisible, el PH es de 7.4 Mg CaCO₃/L, el amoniaco cuenta con <0.012 mg/L son aceptable por el Reglamento de la calidad del Agua para Consumo Humano (DS N° 031-2010-SA). En los análisis microbiológicos se obtiene resultados como se muestra en lo siguiente: bacterias Coliformes totales de 330 UFC/100 mL y Bacterias Coliformes Termotolerantes o fecales de 130 UFC/100 mL, por lo tanto, el Reglamento de la calidad del agua para consumo humano (DS N° 031-2010-SA) nos menciona que el agua tiene que estar a cero (0) para que sea apta para consumo, por lo tanto, manda a que se le dé un tratamiento convencional que el agua pase por el filtro lento en arena más la desinfección por goteo.

Tabla 8

Informe de análisis N° 25 – 2018 por el laboratorio de Emapa San Martín S.A. Tarapoto.

SOLICITANTE	: Tedy Torres Mera		
LOCALIDAD	: Caserío de Pampayacu, Lamas	VIVIVENDA BARRIO PAMPAYACU ALTO S/N	REGLAMENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO (DS N° 031-2010-SA)
PUNTO DE MUESTREO:	Barrio Pampayacu Alto S/N	ALTO S/N	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE
MUESTREADOR POR	: Tedy Torres Mera		
TIPO DE FUENTE	: Agua Superficial		
FECHA Y HORA DE MUESTREO:	28/05/2018		
PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADOS	LMP
Análisis Físicoquímicos			
COLOR	UNID.	15	15
PH	UNID.	8.4	6,5 a 8,5
TURBIEDAD	UNT	128.1	5
Análisis Microbiológico			
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	NMP/100 mL	26	0(*)
COLIFORMES TOTALES	NMP/100 mL	280	0(*)

Fuente: Laboratorio de Emapa San Marín S.A.

Interpretación de datos: En la tabla 8, Para obtener los resultados de del análisis

físico-químico y microbiológico del agua, se tuvo que captar agua en presencia de constantes lluvias que se presentan en toda la zona y producto de estas lluvias las aguas drenan hasta llegar a la captación contaminando la fuente y volviéndolo en un estado de turbidez hasta llegar a todas las viviendas del caserío de Pampayacu. El agua se captó en la pileta de la vivienda del *señor Vicente Cavero Juárez* para ser enviado al laboratorio de Emapa San Martín S.A. de la ciudad de Tarapoto. De acuerdo a los resultados del análisis físico químico se tiene lo siguiente: El color del agua es de 15 unid y se encuentra justo en el Límite Máximo Permisible como manda el Reglamento de la calidad del agua que es 15 unid., el PH es de 8.4 unid y está dentro del Límite Máximo Permisible porque está entre 6.5 a 8.5 unid., la Turbiedad tiene un resultado de 128.10 und, está por encima del Límite Máximo Permisible verdadero que es solo 5 unid. En los resultados del análisis Microbiológico tenemos los siguientes: Los Coliformes Termotolerantes es de 26 UFC/100 mL y los Coliformes totales es de 280 UFC/100 mL. Como indica el Reglamento de la calidad del agua para consumo humano (DS N° 031-2010-SA) se requiere del diseño de un pre-filtro en grava más un filtro lento en arena y la desinfección por goteo.

Tabla 9

Informe de análisis N° 26 – 2018 por el laboratorio de Emapa San Martín S.A. Tarapoto.

SOLICITANTE	: Tedy Torres Mera		
LOCALIDAD	: Caserío de Pampayacu, Lamas	VIVIVENDA BARRIO PAMPAYACU ALTO S/N	REGLAMENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO (DS N° 031-2010-SA)
PUNTO DE MUESTREO:	Barrio Pampayacu Alto S/N		LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE
MUESTREADOR POR	: Tedy Torres Mera		
TIPO DE FUENTE	: Agua Superficial		
FECHA Y HORA DE MUESTREO : 06/06/2018			
PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADOS	LMP
Análisis Físicoquímicos			
COLOR	UNID.	10	15
PH	UNID.	7.75	6,5 a 8,5
TURBIEDAD	UNT	69.20	5

Fuente: Laboratorio de Emapa San Martín S.A.

Interpretación de datos: En la tabla 9, se volvió a realizar el tercer muestreo en presencia de fuertes lluvias que se presentaban y así obtener agua en un estado de turbidez que llega hasta las viviendas del caserío de Pampayacu, el agua se captó nuevamente en la pileta de la vivienda del señor Vicente Cavero Juárez para ser enviado al laboratorio de Emapa San Martín S.A. de la ciudad de Tarapoto. De acuerdo a los resultados del análisis físico químico se tiene lo siguiente: El color del agua es de 10 unid y está dentro del Límite Máximo Permisible como manda el Reglamento de la calidad del agua que es 15 unid., el PH es de 7.75 unid y está dentro del Límite Máximo Permisible porque está entre (6.5 a 8.5 unid.), la Turbiedad tiene un resultado de 69.20 und, y está por encima del Límite Máximo Permisible como manda el Reglamento de la calidad del agua que es solo (5 unid) . En los resultados del análisis Microbiológico tenemos los siguientes: Los Coliformes Termotolerantes y los Coliformes totales se mantienen elevados por el estado del agua en que se encuentra en el caserío de Pampayacu.

3.3 Resultados obtenidos de levantamiento topográfico.

Para el estudio siguiente se empezó a realizar el levantamiento topográfico con la finalidad de tener las cotas mediante una representación gráfica de la zona donde está la línea de conducción, la captación y el reservorio existentes que me permitirá cumplir con uno de los objetivos más importantes para el desarrollo del proyecto y así poder proyectar una planta de filtración entre la captación y el reservorio en la mejora del agua de consumo humano para el caserío de Pampayacu.

Cotas y ubicación UTM de la captación y reservorio existentes.

Tabla 10

Coordenadas de ubicación UTM de las infraestructuras existentes.

DESCRIPCIÓN	COTAS TN (m.s.n.m)	COORDENADAS UTM	
		Este	Norte
Captación	849.76	332165.30	9296814.48
Reservorio	834.04	332094.46	9296770.25

Fuente: Elaboración propia por el autor.

Interpretación de los siguientes datos:

En la Tabla 10, se muestra las cotas de terreno natural donde están construidas las dos infraestructuras existentes del sistema de agua de consumo humano del caserío de Pampayacu. La cota de terreno de la captación se encuentra a 849.76 (m.s.n.m.) en la progresiva km 0+000 y la cota de terreno donde está construido el reservorio está a 834.04 (m.s.n.m.) y se encuentra en la progresiva km 0+083.73, por lo tanto, el desnivel de terreno donde estas las dos infraestructuras proyectadas está a 15.72 mts.

Cotas y ubicación UTM de la planta de filtración a proyectarse.

Tabla 11

Coordenadas de ubicación UTM de la planta de filtración a proyectarse.

DESCRIPCIÓN	COTAS TN (m.s.n.m)	COORDENADAS UTM	
		Este	Norte
Pre-filtro	841.589	332138.43	9296799.67
Filtro lento	840.48	332132.6	9296796.2

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación de los siguientes datos: En la Tabla 11, se muestra las cotas de terreno natural donde se proyectará la planta de filtración. El pre-filtro se encuentra en la progresiva Km 0+030.57a un nivel de terreno natural de 841.589 (m.s.n.m.), el filtro lento en arena está en la progresiva Km 0+037.09 a un nivel de terreno natural de 840.480 (m.s.n.m.), Por lo tanto, las cotas de nivel de terreno natural donde se proyectarán las dos infraestructuras se encuentran a 1.109 mts de desnivel.

3.4. Cálculos para los parámetros de diseño.

De acuerdo al memorándum N° 395-2016/VIVIENDA/VMCS/PNSR/DE la Dirección Ejecutiva del Programa Nacional de Saneamiento Rural – PNSR. Nos dice que la zona para el diseño se tiene que considerar la región en la que se está realizando el estudio. Por lo tanto, el caserío de Pampayacu está en la zona “Selva”, clima tropical.

3.4.1 Población de Diseño.

Tabla 12

Descripción de la Población actual.

DESCIPCIÓN DE LA POBLACIÓN ACTUAL	
Región	San Martín
Provincia	Lamas
Caserío	Pampayacu
Zona	Rural
Viviendas	55
Habitantes (2018)	204

Fuente: Elaboración propia.

a. Método aritmético para calcular las poblaciones futuras.

Para la población de Pampayacu, se aplicó el método aritmético, expresado mediante la siguiente formula.

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

Donde:

Pa (Habitantes) Población actual.

Pf (Habitantes) Población futura.

r (%) Índice de crecimiento Poblacional anual.

t (años) Periodo de Diseño.

3.4.2 Periodos de Diseño.

Máximos recomendables:

Los periodos de diseño máximos recomendables para los sistemas de agua y saneamiento fueron los siguientes.

Tabla 13*Periodos máximos recomendables para el diseño.*

PERIODOS MÁXIMOS RECOMENDABLES	
Fuente de abastecimiento	20 años
Obras de captación	20 años
Pozos	20 años
Planta de tratamiento de agua para consumo humano	20 años
Reservorio	20 años
Tuberías de conducción, impulsión y distribución	20 años
Estación de bombeo	20 años

Fuente: “Guía de Opciones Tecnológicas para Sistemas de Abastecimiento de agua para consumo humano y saneamiento en el ámbito rural”. Pg. 18.

Los periodos de diseño máximos para los sistemas de agua y saneamiento de acuerdo a la tabla 13, se tomará como fuente de abastecimiento a un periodo recomendable para el diseño, con un tiempo de 20 años.

Datos de la población Actual.

Tabla 14*Datos oficiales de la Población encuestada.*

ITEMS	HABITANTES	r: (índice de crecimiento)
2018	204	3.2
-	-	-
2038	335	-

Fuente: Elaboración propia.

El caserío de Pampayacu pertenece a la jurisdicción del centro poblado de Pamashto, Por lo tanto, de acuerdo al INEI 2007 el índice de crecimiento poblacional es de 3.2.

Población futura:

Aplicación del método aritmético:

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

Solución:

$$Pf(2038) = 204 * \left(1 + \frac{3.2 * 20}{100}\right) = 335 \text{ habitantes}$$

3.4.3 Dotación de abastecimiento de agua para consumo.

La dotación se estimó sobre la base de estudio de consumo de agua para el ámbito rural.

Tabla 15

Dotación de agua según opción de saneamiento.

REGIÓN	SIN ARRASTRE HIDRAULICO	CON ARRASTRE HIDRAULICO
COSTA	60 l/h/d	90 l/h/d
SIERRA	50 l/h/d	80 l/h/d
SELVA	70 l/h/d	100 l/h/d

Fuente: “Guía de Opciones tecnológicas para sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano y saneamiento en el ámbito rural”. P. 20.

Variaciones de consumo.

1. Caudal máximo diario de la población actual: Para saber el caudal máximo diario se ha tenido que realizar un estudio contundente de mecánica de suelos en el caserío de Pampayacu para determinar el tipo de suelo donde están proyectadas las viviendas.

De acuerdo a los resultados de laboratorio se obtuvo un (CL) una Arcilla Inorgánica de Mediana Plasticidad, color crema (Suelo semi compacto), su clasificación está dado por el AASTHO A7-6(13), como se muestra en el anexo. Por lo tanto, se considera la dotación sin arrastre hidráulico de 70 l/h/d para la Región de la selva

$$Qmda = \frac{Pa (hab.) * Dotación}{86400}$$

Donde:

Qmda: Caudal máximo diario actual

Pa (Hab.): Población actual.

Dotación: Según opción de saneamiento.

Solución:

$$Qmda = \frac{204 * 70}{86400} = 0.17 \text{ l/s}$$

$$Qmda = 0.00017 \text{ m}^3/\text{s}$$

Resultado: El volumen de agua que consume el caserío de Pampayacu en la actualidad es de 0.00024 m³/s.

2. Caudal máximo diario para la población futura:

$$Qmdf = \frac{Pf (\text{hab.}) * \text{Dotación}}{86400}$$

Donde:

Qmdf: Caudal máximo diario Futuro

Pf (Hab.): Población futura.

Dotación: Según opción de saneamiento.

Solución:

$$Qmdf = \frac{335 * 70}{86400} = 0.27 \text{ l/s}$$

$$Qmdf = 0.00027 \text{ m}^3/\text{s}$$

Resultado: El volumen de agua que consumirá el caserío de Pampayacu a un periodo de 20 años será de 0.00027 m³/s.

3.4.4. Consumo máximo diario (Qmd) y consumo máximo horario (Qmh).

VIERENDEL (2009) hace mención:

Los parámetros y coeficientes recomendados para el diseño de abastecimiento de agua potable, se utilizó lo siguiente:

Tabla 16*Variaciones de consumo.*

VARIACIONES DE CONSUMO		
DESCRIPCIÓN	K	FORMULA
1. Máximo anual de la demanda diaria: Se recomienda K = 1.3	1.2 - 1.5	$Q_{md}=Q_p * K$
2. Máximo anual de la demanda horario: Poblaciones de 2,000 a 10,000 hab.	2.5	$Q_{mh}=Q_p * K$
Poblaciones mayores de 10,000 hab.	1.8	

Fuente: Vierendel, “Abastecimiento de agua y alcantarillado” 1ra, 2da, 3ra y 4ta edición.

Octubre de 2009, p. 42.

Parámetros a utilizar:

Consumo máximo diario (Q_{md}): $k=1.3$

Consumo máximo horario (Q_{mh}): $K= 2.5$

Las variaciones de consumo de acuerdo a la fórmula, serán los siguientes:

Población actual.

$$Q_{mda} = 1.3 * 0.17 \text{ l/s} \quad \rightarrow \quad Q_{mda} = 0.22 \text{ l/s}$$

$$Q_{mh} = 2.5 * 0.17 \text{ l/s} \quad \rightarrow \quad Q_{mh} = 0.43 \text{ l/s}$$

Población futura.

$$Q_{mdf} = 1.3 * 0.27 \text{ l/s} \quad \rightarrow \quad Q_{mdf} = 0.35 \text{ l/s}$$

$$Q_{mh} = 2.5 * 0.27 \text{ l/s} \quad \rightarrow \quad Q_{mh} = 0.68 \text{ l/s}$$

Tabla 17*Resultados obtenidos para el diseño.*

RESULTADOS OBTENIDOS PARA EL DISEÑO		
Tiempo de diseño (años)	2038	A t=20 años
Población futura	335	Habitantes
Dotación (l/h/d)	70	(CL). Arcilla Inorgánica de Mediana Plasticidad, color crema (suelo semi compacto)
Caudal promedio del aforo (l/s)	0.83	Aforo actual
	3	
Caudal máximo diario futura (l/s)	0.35	Población futura

Fuente: Elaboración propia.

Dato a utilizar para el siguiente diseño:

$$Q_{mdf} = 0.35 \text{ l/s}$$

$$Q_{mdf} = 0.00035 \text{ m}^3/\text{s}$$

3.4.5. Caudal promedio que ingresa al filtro.

Criterios de diseño para el pre-filtro Horizontal de grava.

El pre-tratamiento del agua turbia se utilizará el pre-filtro horizontal de grava para disminuir la carga de material en suspensión antes de la filtración en arena, consta de 3 cámaras llenas de piedras de diámetro decreciente, en las cuales se retiene la materia en suspensión con diámetro mayor a 10 mm.

De tal manera se aplicará los siguientes criterios de diseño:

- Funcionamiento de 24 h/día
- La tasa de velocidad depende de la calidad del agua y el tamaño de grava.
- Criterios de selección de los procesos en función de la calidad de la fuente.

Para la selección del proceso se aplicó lo dispuesto en la siguiente tabla:

Tabla 18*Selección del proceso de tratamiento del agua para consumo humano.*

CALIDAD DEL AGUA (DS N° 002-2008- MINAM)	TURBIDEZ (UNT)	TRATAMIENTO
A1	-	Desinfección
A2*	< 25UNT	Filtro lento arena + desinfección
	< 50UNT	P.F. de grava de flujo descendente o
	< 100UNT	sedimentador + Filtro lento en arena +
A3	≤ 150UNT	desinfección
	-	Tratamiento completo y avanzando que requiere estudio especial.

Fuente: “Guía de Opciones tecnológicas para sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano y saneamiento en el ámbito rural”, Resolución Ministerial. Lima, 19 Julio 2016. Pg.76.

a. Parámetros de Diseño:

Para empezar a diseñar el pre-filtro de grava se tuvo que realizar con la turbiedad máxima del agua que se obtuvo en el laboratorio, como se muestra en lo siguiente.

- $Q_{md} = 0.35$ l/s.
- $Q_{md} = 0.00035$ m³/s.
- Número de unidades = 2 Unid.
- Turbidez máxima 01= 128.10 UTN
- Velocidad de filtración = 0.40 m/h

De acuerdo al cálculo realizado por el programa en Excel para Plantas de Agua Rural 2018, se ingresó los resultados de la turbidez máxima de los dos análisis de agua obtenidos en laboratorio, se obtuvo los espesores de la grava a utilizar por cada cámara del pre-filtro y turbiedades en el afluente de cada zona trabajando con la máxima turbiedad.

- Zona 01: Grava Grande (3 a 4) cm
- Zona 02: Grava Mediana (2 a 3) cm
- Zona 03: Grava Pequeña (1 a 2) cm

De acuerdo a los análisis del agua realizados en los laboratorios, tanto en la ciudad de Lima y en la ciudad de Tarapoto se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 19

Selección del proceso de tratamiento del agua para consumo humano.

ITEMS	LABORATORIOS	RESULTADOS
Análisis 01	S.G.S. del Perú S.A.C.	2.4 UNT
Análisis 02	Emapa San Martín S.A.	128.10 UNT
Análisis 03	Emapa San Martín S.A.	69.20 UNT

Fuente: Elaboración propia.

Para el diseño del Pre-filtro se trabaja con la turbiedad máxima de afluentes y efluentes de cada zona para el pre-filtro en grava.

Tabla 20

Proceso de tratamiento del agua para consumo humano.

ZONA	TURBIEDAD	
	AFLUENTE MÁXIMO	EFLUENTE
INGRESO AL P.F.	128.10 UNT	70.00 UNT
INTERMEDIO	70.00 UNT	50.00 UNT
SALIDA AL F.L.	50.00 UNT	20.00 UNT

Fuente: Elaboración propia.

b. Dimensionamiento del pre-filtro.

Área de filtración.

$$A_f = \frac{3600 * Q_{md}}{N * V_f}$$

Donde:

A_f (m) Área de filtración.

Q_{md} (m³/s) Caudal máximo diario.

N Número de unidades a diseñarse.

V_f (m/h) Velocidad optima de filtración.

Ancho de la unidad.

$$B = \frac{A_f}{H}$$

Donde:

B: Ancho de la unidad de la panta de filtración.

Af: Área de filtración.

H: Altura de la grava.

Longitud de las zonas de filtración:

$$L1 = \frac{-Ln\left(\frac{T_o}{T_{max}}\right)}{d}$$

Donde:

L1: Longitud de la primera cámara.

Ln: Logaritmo natural.

To: Turbiedad inicial.

Tmax: Turbiedad máxima.

c. Diseño del filtro lento en arena.

Dimensionamiento.

Por lo tanto, para el diseño se utilizó la velocidad de filtración de $V_f = 0.40$ m/h.

$Q_{md} = 0.00035 \text{ m}^3/\text{s}$

$Q_{md} = 1.26 \text{ m}^3/\text{h}$

Área superficial (*A_s*):

$$A_s = \frac{Q_{md}}{N * V_f}$$

Donde:

A_s: área superficial (m²)

V_f = velocidad de filtración (m/h)

Q_{md} = caudal máximo de diseño (m³/h)

N = 2 número de unidades

Coefficiente de mínimo costo (k):

$$K = \frac{2 * N}{N + 1}$$

Donde:

K = Coeficiente de mínimo costo

N= número de unidades

$$K = \frac{2 * 2}{2 + 1} \qquad K = 1.33$$

Longitud del filtro lento en arena:

$$L = (As * k)^{1/2}$$

Donde:

L = Longitud del filtro lento (m)

K = Coeficiente de mínimo costo

Ancho del filtro lento:

$$B = (As/k)^{1/2}$$

Donde:

B = Ancho del filtro lento (m)

K = Coeficiente de mínimo costo

IV. DISCUSIÓN.

De acuerdo a los resultados estadísticos de las encuestas, se discute lo siguiente.

La recolección de datos que se obtuvo mediante encuestas realizada en el caserío de Pampayacu, provincia de Lamas fue información recopilada de los jefes de cada familia para saber el estado del agua que consumen los habitantes del caserío y en qué circunstancias se encuentra las infraestructuras. Por lo tanto, se dice que el caserío de Pampayacu solo cuenta con una captación más un reservorio en mal estado, ya que no cuentan con una planta de filtración y cloración del agua para el consumo diario que reciben en sus viviendas. Esto quiere decir que, los jefes de hogar de cada vivienda encuestada están sumamente insatisfechos con el actual servicio de agua que reciben todos los años ya que, en meses de lluvias el agua de se vuelve turbia por semanas contaminándose de microorganismos infecciosos, en consecuencia, son dañinos para la salud.

De acuerdo a los resultados físicos-químicos y microbiológicos obtenidos por los laboratorios S.G.S. del Perú con el laboratorio de Emapa San Martín y de acuerdo a los parámetros establecidos por el Reglamento de la calidad del Agua para Consumo Humano (DS N° 031-2010-SA), se discutirá lo siguiente.

Tabla 21

Límites máximos permisibles de parámetros Físicos de calidad Organoléptica.

PARÁMETROS	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE MÁXIMO PERMISIBLE
FÍSICOS DE CALIDAD ORGANOLÉPTICA		
Olor	-	Aceptable
Sabor	-	Aceptable
Color	Color verdadero en escala Pt/Co	15
Turbiedad	NTU	5
pH	Unid.	6,5 – 8,5
Conductividad (25°C)	us/cm2	1500
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	1000
Cloruros	mg/L	250
Sulfatos	mg/L	250
Dureza Total	mg/L	500
Amoniaco	mg/L N	1,5
Hierro	mg/L	0,3

Manganeso	mg/L	0.4
Aluminio	mg/L	0.2
Cobre	mg/L	2
Zinc	mg/L	3
Sodio	mg/L	200

Fuente: Reglamento de la calidad del Agua para Consumo Humano (DS N° 031-2010-SA). pg. 39.

UCV: Unidad de Color Verdadero.

UNT: Unidad nefelométrica de turbiedad.

Tabla 22

Límites máximos permisibles de parámetros Químicos Inorgánicos y Orgánicos.

PARÁMETROS	UNIDAD DE MEDIDA	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE
QUÍMICOS INORGANICOS Y ORGÁNICOS		
Antimonio	mg/L	<0.0008
Arsénico (nota 1)	mg/L	<0.001
Bario	mg/L	0.007
Boro	mg/L	1.5
Cadmio	mg/L	0,003
Cianuro Libre	mg/L	0.07
Cloro	mg/L	5
Cloritos	mg/L	0.7
Cloratos	mg/L	0.7
Cromo Total	mg/L	0,05
Fluor	mg/L	1
Mercurio	mg/L	0,001
Niquel	mg/L	0,02
Nitratos	mg/L N	50
Nitritos	mg/L N	3 (exposición corta) 0.20 (exposición larga)
Plomo	mg/L	0,01
Selenio	mg/L	0,01
Molibdeno	mg/L	0.07
Uranio	mg/L	0.015

Fuente: Reglamento de la calidad del Agua para Consumo Humano (DS N° 031-2010-SA). Pg. 39.

Tabla 23*Límites máximos permisibles de parámetros Microbiológicos.*

PARÁMETROS	UNIDAD DE MEDIDA	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE
MICROBIOLÓGICO.		
Bacterias Coliformes Totales	UFC/100 mL a 35°C	0
Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales	UFC/100 mL a 44.5°C	0

Fuente: Reglamento de la calidad del Agua para Consumo Humano (DS N° 031-2010-SA). pg. 40.

De los siguientes resultados obtenidos del análisis Físicoquímicos y microbiológicos realizados por el laboratorio SGS del Perú S.A.C. y el laboratorio de Emapa San Martín S.A., nos dicen que el color verdadero en meses de verano es de ≤ 1.0 y en meses de lluvia es de 15 unid, la turbidez en tiempo de verano es de 2.4 UNT y en meses de lluvia la turbidez llega a 128.10 UNT está por encima del Límite Máximo Permisible que indica el Reglamento de la calidad del agua que es 5 UNT y el potencial de hidrogeno (PH) en meses de verano es de 7.02 unid y en meses de lluvia es de 8.4 unid. Entonces está dentro del rango del límite máximo permisible de 6.5 a 8.5 und. En cuanto a los resultados obtenidos del análisis microbiológico los Coliformes totales en meses de verano es de 330 MP/100 ml y en meses de lluvias intensas es de 26 MP/100 ml y los Coliformes Termotolerantes o fecales en meses de verano es de 130 MP/100 ml y en meses de lluvias se elevan a 280 MP/100 ml se encuentra por encima de los límites permisibles como pide el Reglamento Nacional de la calidad del agua para consumo humano 2010. Tal caso, es necesario que cuente con una planta de filtración para su tratamiento del agua para meses de lluvia y mejorar las condiciones óptimas del agua de consumo humano para el caserío de Pampayacu.

De acuerdo a los Resultados obtenidos de levantamiento topográfico se discutirá lo siguiente:

El levantamiento topográfico me ha permitido conocer la forma en que se encuentra el terreno desde la bocatoma hasta la población como también me conocer las cotas de nivel en la que se encuentran estas dos infraestructuras con respecto al caserío de Pampayacu.

La captación está en la progresiva Km 0+000 a 849.760 (m.s.n.m.) mientras que el

reservorio se encuentra en la progresiva Km 0+083.73 a un nivel de terreno natural de 834.04 m.s.n.m. y la población se encuentra a km 0+247.78 a una cota de 828.873 (msnm). Por lo tanto, con el levantamiento topográfico se obtuvo las curvas de nivel que me permitirá proyectar una planta de filtración entre las dos infraestructuras de la captación y el reservorio con el objetivo de disminuir la turbidez y así el agua reciba su tratamiento adecuado para el caserío de Pampayacu.

De acuerdo a los resultados obtenidos por el laboratorio de mecánica de suelos, se discute lo siguiente.

Se realizaron dos calicatas para los estudios respectivos de las cuales, la calicata uno (01) se realizó en el caserío de Pampayacu ubicado en el lote del Señor Vicente Cavero Becerra, la excavación cuenta con una profundidad de 1.50 m de lo cual se sacó muestras de suelos por cada capa que lo conforman y así ser llevados al laboratorio para sus estudios. De tal forma, los suelos han sido clasificados de acuerdo al sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS) y (AASHTO). Por lo tanto, en la Muestra 01 está conformado por suelo tipo (CL) o Arcilla Inorgánica de Mediana Plasticidad, pertenecientes a los grupos y sub grupos A-7-6(16), a una profundidad de 0.00 m de terreno natural hasta 0.50 m. La Muestra 02 está conformado por suelo tipo (CL) o Arcilla Inorgánica de mediana Plasticidad, pertenecientes a los grupos y sub grupos A-7-6(15) a una profundidad de 0.50 m hasta 0.80 m. La Muestra 03 está conformado por suelo tipo (CL) o arcilla Inorgánica de mediana plasticidad, cuya humedad Natural in situ alcanza a 24.7% a una profundidad de 0.80 m hasta 1.50 m. Por lo tanto, se dice que es un material inorgánico con plasticidad con una capacidad Portante de 0.76 kg/cm² y que se requiere de la construcción de Unidades Básicas de Saneamiento (UBS).

Para la calicata dos (02), se realizó la excavación a tres metros de la línea de conducción donde se proyectará la planta de filtración que está entre la captación y el reservorio caserío de Pampayacu con una profundidad de 2.00 m para sacar muestras de suelos de las diferentes capas para así ser llevados al laboratorio de Mecánica de suelos Asfaltos y concreto para sus estudios respectivos, de tal forma, los suelos han sido clasificados de acuerdo al sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS) y (AASHTO). Por lo tanto, en la Muestra 01 está conformado por suelo tipo (CL) o Arcilla Arenosa Limosa, pertenecientes a los grupos y sub grupos

A-6(7), a una profundidad de 0.00 m de terreno natural hasta 0.40 m. La muestra 02 está conformado por suelo tipo (CL) o Arcilla Gravosa Limosa, pertenecientes a los grupos y sub grupos A-6(6) cuya humedad natural in situ alcanza a 23.8% a una profundidad de 0.40 m hasta 2.00 m. Por lo tanto, se dice que es una Arcilla Arenosa Gravosa y Limosa con una capacidad Portante de 0.78 kg/cm², con estos datos obtenidos se va a diseñar la planta de filtración en arena.

V. CONCLUSIONES.

- 5.1. De acuerdo a lo observado se encontraron dos infraestructuras existentes en un mal estado y el agua que recibe la población es regular intermedio ya que le falta un componente importante como un pre-filtro de grava más un filtro lento en arena, para su buen funcionamiento de toda la infraestructura.
- 5.2. De acuerdo a los resultados obtenidos de la muestra del análisis fisicoquímico y microbiológico del agua que se captó en la fuente en los meses de fuertes lluvias, el nivel de coliformes y turbidez aumentan paulatinamente con un 130 MP/100 ml y en meses de verano, el agua de la fuente se mantiene limpia por lo tanto el nivel de los coliformes se aumenta a 330 MP/100 ml.
- 5.3. En los resultados de (EMS) realizados en la zona de la captación está conformado por un suelo tipo (CL) o arcilla Inorgánica de mediana plasticidad, cuya humedad Natural “in situ” alcanza a 24.7% con una capacidad portante de 0.76 kg/cm², de tal manera, al hacer la prueba de filtración con agua dentro de la calicata con un tiempo de 4 horas se observó que el agua no pierde el volumen de agua inicial.
- 5.4. En los resultados de (EMS) en la zona de la comunidad el suelo está conformado por un (CL) o Arcilla Gravosa Limosa, cuya humedad Natural “in situ” alcanza a 24.7%, con una capacidad portante de 0.78 kg/cm². Donde se verá la proyección de posibles baños UBS.
- 5.5. De acuerdo a los resultados de laboratorio de calidad del agua y estudio de mecánica de suelos obtenidos se va a tomar decisiones para proyectar el diseño de la planta de filtración propuesto en la investigación.
- 5.6. La población no cuenta con un comité para las operaciones y mantenimiento de las infraestructuras existentes y tratamiento del agua.

VI. RECOMENDACIONES.

- 6.1. La población tiene que contar con capacitaciones dirigidas por personal de ESSALUD para el manejo de la planta de tratamiento de agua para consumo humano y así también garantizar su operatividad y mantenimiento de las infraestructuras del sistema de agua de consumo humano.
- 6.2. Se tiene que desarrollar un programa de control ambiental para la reforestación de toda la zona aledaña, especialmente donde está la fuente de agua que abastece al caserío de Pampayacu.
- 6.3. Crear un programa de vigilancia por la población para las aguas superficiales que nacen del subsuelo, a fin de frenar el deterioro actual de la calidad del recurso hídrico.
- 6.4. De acuerdo a los resultados físico-químico y microbiológico del agua no cumplen el límite máximo permisible que dicta el Reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA, aprobado por el Ministerio de Salud. Por lo tanto, se requiere del diseño de una planta de filtración que consta de un Pre-filtro en grava más un filtro lento y un tratamiento convencional de cloración para el agua.
- 6.5. Se tiene que implementar más estructuras que cumplan el buen funcionamiento del agua que ingresa de la fuente en un mal estado.

IV. REFERENCIAS.

DEL CASTILLO, Laureano. *Ley de Recursos Hídricos: Necesaria pero no suficiente*. Debate Agrario, 2011.

BUCHER, Enrique; CASTRO, Gonzalo; FLORIS, Vinio. *Conservación de ecosistemas de agua dulce: Hacia una estrategia de manejo integrado de recursos hídricos*. Inter-American Development Bank, 1997.

RUIZ, Pedro. *Abastecimiento de agua*. México: Editorial Alfa Omega, 2001.

ROJAS, Ricardo. *Guía para la vigilancia y control de la calidad del agua para consumo humano*. Lima: CEPIS/OPS, 2002.

DEL AGUA, Reglamento de la Calidad. Para Consumo Humano DS N 031-2010-SA. *Dirección General de Salud Ambiental Ministerio de Salud Lima-Perú*, 2011.

AGUERO, P., et al. Manual de operación y mantenimiento de sistemas de agua potable por gravedad sin tratamiento. *En Manual de operación y mantenimiento de sistemas de agua potable por gravedad sin tratamiento*. Asociación SER, 2004.

RESOLUCION MINISTERIAL. Norma: *Guía de Opciones tecnológicas para sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano y saneamiento en el ámbito rural*. Lima, 19 Julio 2016.

VIERENDEL. *Abastecimiento de agua y alcantarillado*. Lima- Perú, 2009.

Anexos

**Encuesta para la recolección de datos
de Pampayacu**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENCUESTA SOCIOECONÓMICO Y CALIDAD DEL GUA

Título:

"Influencia del diseño de una planta de filtración en la calidad del agua para consumo humano, Caserío de Pampayacu, Lamas – 2018"

I. INFORMACIÓN BÁSICA DE LA LOCALIDAD.

Sector:.....

Localidad:

Provincia:

Departamento:.....

Persona entrevistada:

Padre () madre () Otros.....

II. INFORMACIÓN DE LA FAMILIA QUE SE ESTÁ ENCUESTANDO.

a. ¿Cuántas familias viven en la vivienda?

1 familia () 2 familias () 3 familias ()

4 familias () Otros.....

b. ¿Cuántos miembros tiene su familia?

1 Miembro () 2 Miembros () 3 Miembros ()

4 Miembros () 5 Miembros () 6 Miembros ()

7 Miembros () Otros.....

c. ¿Cuántos menores de edad, adultos y ancianos hay por cada familia?

Desde 1 mes hasta los 17 años ()

Desde los 18 años hasta los 59 años ()

Desde los 60 años hasta los 85 años ()

d. Total de personas que habitan en la vivienda.

- 1 Personas () 2 Personas () 3 Personas ()
4 Personas () 5 Personas () 6 Personas ()
7 Personas () Otros.....

III. TENENCIA DE LA VIVIENDA QUE SE ESTÁ ENCUESTANDO.

a. Material más predominante en la construcción de su casa:

- Adobe () Material Noble ()
Madera () Quincha ()

b. El caserío de Pampayacu cuenta con la red de agua.

- Si () No ()

c. ¿Cuánto es su aporte mensual por el servicio de agua que tienen en su vivienda?

- S / 2.00 () S / 3.00 () S / 4.00 () S / 5.00 ()

d. El caserío cuenta con la red de desagüe.

- Si () No ()

e. Tipo de Unidades básicas que más se utiliza en la vivienda es:

- Pozo ciego () Letrina () Pozo séptico ()
Otros (especificar).....

f. ¿Qué Instituciones Educativas cuenta el caserío de Pampayacu?

- Inicial () Primaria () Secundaria ()
Inicial y Primaria () Primaria y Secundaria ()
Ningunas ()

IV. INFORMACIÓN SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA.

a. La cantidad de agua que recibe es:

- Suficiente () Insuficiente ()

b. ¿Qué tipo de depósitos utiliza para almacenar agua en su casa?:

- Balde – lata () Cilindro barril ()
Bidones () Tanque ()
Tinajas () Otros.....

c. La calidad del agua que llega a su vivienda es:

- Agua Clorada () Agua cruda () Otros.....

d. ¿En qué estado llega el agua desde la fuente a su vivienda para su diario en meses de verano?

- Limpia () Turbia ()

e. ¿En qué estado llega el agua desde la fuente a su vivienda para el consumo diario en meses de lluvia?

- Turbia todos los días () Turbia todo el año ()
Turbia por días () Otros.....

f. ¿El agua antes de ser consumida le da algún tratamiento?

- Ninguno () Legía ()
Hierve () Otros.....

g. ¿Cuál es la principal fuente de agua que se abastece el caserío?

- Quebrada () Acequia () Manantial ()
Pileta pública () Pozo () Lluvia ()

V. INFORMACIÓN GENERAL Y OTROS SERVICIOS DE LA VIVIENDA.

a. ¿Cree usted que el agua que consume sin ningún tratamiento puede causar enfermedades?

- Si () No () ¿Por qué?.....

b. ¿Qué enfermedades afectan con mayor frecuencia a los niños del caserío de Pampayacu?:

- Diarreas () Infecciones ()

Diarreas ()

Infecciones ()

Parasitosis ()

Otros.....

- a. ¿Qué enfermedades afectan con mayor frecuencia a los adultos del caserío de Pampayacu?

Diarreas ()

Infecciones ()

Parasitosis ()

Otros.....

- b. ¿Estarías de acuerdo que se construya una planta de filtración para mejorar la calidad del agua en el caserío de Pampayacu? y ¿Cuánto estarías de acuerdo aportar mensual por el servicio de agua potable en su vivienda?

Sí ()	No ()
¿Cuanto?	¿Por qué?
Sí.....

**Recolección de datos
Topográfico.**

Proyecto

“Influencia del diseño de una planta de filtración en la calidad del agua para consumo humano, caserío de Pampayacu, Lamas – 2018”

1. Ubicación Geográfica.

El caserío de Pampayacu está ubicada dentro del Centro poblado de Pampayacu de la Provincia de Lamas, Región de San Martín,

EL caserío de Pampayacu se ubica a una altitud promedio de 828.90 m.s.n.m. y dentro de la Región Natural de Selva alta o ceja de Selva.

2. Macro Localización del Proyecto.



- En la parte señalada se puede apreciar la zona donde se está proyectando el Proyecto de tesis.

3. **Localización del lugar.**

La zona de estudio se encuentra ubicada en el caserío de Pampayacu, Provincia de Lamas, departamento de San Martín a una altitud promedio de 849.76 m.s.n.m. y una temperatura anual promedio de 22°C a 23°C. Se encuentra en un terreno relativamente con pendiente moderada y exagerada.

La captación del sistema se encuentra dentro de un terreno con ondulaciones pronunciadas y pendientes moderadas.

La línea de conducción y aducción pasan por relieves con pendientes moderadas.

El reservorio de encuentran en una zona de pendiente moderada.

En campo se realizó el levantamiento de la línea de conducción desde la captación, el reservorio y hasta donde inicia la población.

4. **Objetivo General:**

Es determinar la altimetría y planimetría de la zona para el estudio respectivo y conocer las distancias exactas para realizar el diseño de los infraestructuras del pre filtro más el filtro lento de acuerdo a lo que nada la Norma, por lo que será aprovechado por los pobladores.

5. **Propósito del levantamiento:**

Es obtener el plano que defina las curvas de nivel que manada la topografía del terreno. Con la finalidad de elaborar los planos que se adjuntan de acuerdo a los términos de referencia exigidas.

5.1. Método Empleado para el levantamiento topográfico:

Inspección visual: es identificar los puntos más próximos a medir.

Estación total: para obtener los puntos exactos.

5.2. Trabajo en campo:

Se realizó el reconocimiento de la zona a trabajar.

Se indicó el BM de inicio al momento del trazo de la línea de conducción.

La cota y coordenadas que se inició el trabajo son los siguientes.

Con los puntos de nivelación establecidos, se procedió al levantamiento topográfico, partiendo de una poligonal abierta y cerrada de apoyo, a fin de poder determinar los puntos que se requiere.

Equipos de Trabajo de campo:

- 02 Prismas
- 01 Estación total TOPCON
- 01 GPS Garmin
- 02 cinta métrica de 50 metros.
- 02 Miras Plegables de 4 metros
- 01 Cámara Fotográfica.

5.3. Coordenadas UTM del equipo.

COORDENADAS UTM		EQUIPO
X	Y	
9296768.01	332096.002	Estación 1
9296695.915	332077.268	Estación 2
9296768.007	332096.001	Estación -1R
9296695.916	332077.269	Estación -2R
9296662.269	332062.534	Estación 3
9296648.152	332041.025	Estación 4
9296662.269	332062.535	Estación -3R
9296627.731	332036.193	Estación 5
9296648.151	332041.023	Estación -4R

CORDENADAS UTM	
X	Y
9296768.01	332096.002
9296801.856	332096.000
9296801.792	332096.049
9296800.885	332096.09
9296800.753	332095.100
9296801.634	332094.949
9296801.676	332094.998
9296800.769	332095.139
9296800.927	332096.097
9296802.804	332096.779
9296802.692	332096.798
9296805.002	332096.599
9296805.084	332096.529
9296806.729	332095.891
9296806.366	332094.632
9296805.831	332093.538
9296803.437	332094.061
9296802.248	332094.507
9296801.74	332095.045
9296801.83	332095.837
9296800.759	332095.805
9296797.551	332096.462
9296797.698	332095.083
9296797.736	332094.226
9296791.332	332096.243
9296790.844	332095.259
9296790.894	332094.228
9296781.494	332096.066
9296781.763	332094.496
9296782.458	332092.839
9296769.414	332097.15
9296771.151	332093.536
9296772.305	332092.83
9296769.661	332092.502
9296768.956	332093.803
9296768.898	332093.748
9296764.796	332096.748
9296764.211	332093.844
9296767.989	332094.385
9296764.402	332090.327
9296769.834	332087.311
9296779.791	332088.476
9296770.158	332092.177
9296768.339	332091.19
9296766.654	332091.097
9296766.642	332092.365
9296767.578	332091.815
9296766.966	332093.594
9296766.959	332093.556
9296765.894	332093.616
9296765.969	332093.582
9296766.066	332092.857
9296765.966	332092.849
9296767.946	332093.294
9296760.554	332083.823
9296765.858	332080.637
9296758.103	332088.563
9296764.404	332093.463

9296756.361	332093.644
9296756.18	332095.16
9296756.216	332092.003
9296749.737	332093.436
9296750.065	332091.219
9296738.551	332091.441
9296739.514	332087.409
9296738.565	332095.375
9296733.301	332090.616
9296732.289	332093.742
9296734.538	332086.173
9296736.584	332080.117
9296729.973	332090.105
9296731.801	332085.704
9296732.438	332080.022
9296735.111	332072.34
9296742.42	332072.163
9296748.699	332074.738
9296699.17	332089.957
9296709.102	332090.658
9296719.599	332090.826
9296723.209	332070.851
9296695.915	332077.268
9296768.007	332096.001
9296691.399	332084.652
9296692.356	332082.205
9296684.862	332077.803
9296679.975	332078.971
9296683.847	332072.575
9296664.991	332068.481
9296666.196	332064.74
9296663.931	332070.598
9296658.69	332062.045
9296662.269	332062.534
9296695.916	332077.269
9296659.699	332061.238
9296664.235	332061.135
9296662.818	332061.107
9296655.475	332054.183
9296653.914	332056.202
9296656.279	332052.524
9296649.56	332047.983
9296647.144	332049.358
9296651.576	332046.344
9296648.152	332041.025
9296662.269	332062.535
9296641.57	332041.108
9296640.332	332042.272
9296636.241	332037.174
9296627.731	332036.193
9296648.151	332041.023
9296625.919	332030.861
9296620.737	332036.181
9296608.919	332033.727
9296613.196	332030.746
9296603.673	332029.229

**Estudios de la calidad del agua para Consumo
Humano de Pampayacu.**



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002



**INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1809460 - A**

TORRES MERA TEDY

JR. AUGUSTO B. LEGUIA #356 - DISTRITO DE MORALES - TARAPOTO

ENV / LB-344163-002

Fecha de Recepción SGS : 07-05-2018
Fecha de Ejecución : Del 07-05-2018 al 14-05-2018
Muestras Realizado Por : CLIENTE

Estación de Muestreo
E-1

Carlos Verde Girbau
INGENIERO AGRÓNOMO
C.P. N° 143348

Emitido por SGS del Perú S.A.C.

Impreso el 14/05/2018

Rocio J. Manrique Torres
C.I.P. 138634

Coordinador de Laboratorio

Yudi R. Liñan Gilio
C.B.P. 11566

Analista de Laboratorio-Microbiología

SEGUNDO ORIGINAL



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002



Regimen VLE 102

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1809460 - A

Parámetro	Referencia	Unidad	LD	LC	Resultado
IDENTIFICACION DE MUESTRA:					
					E-1
FECHA DE MUESTREO:					02/02/2017
FECHA DE MUESTREO:					06/05/2018
TIPO DE MUESTRA:					10.20.00
CATEGORIA:					AGUA NATURAL
SUBCATEGORIA:					AGUA SUPERFICIAL
Análisis Fisicoquímicos					
Color Verdadero	EW_APH42200_0/5	UC	0.6	1.0	<1.0
Turbidez	EW_APH42130B	NTU	0.1	0.2	2.4
Sólidos Totales	EW_APH42340C	mg/L CaCO ₃	0.5	1.1	7.4
Conductividad	EW_APH42110B	µS/cm	-	-	29.14
Sólidos Totales Filtrados	EW_APH42340C	mg/L	1	3	24
Potencial de Acidez	EW_APH44500HB	pH	-	-	7.62 *
Amoníaco	EW_APH44500NB00	mg/L	0.005	0.012	<0.012
Aniones					
Cloruro	EW_EPA300_0	mg/L	0.025	0.050	0.380
Fluoruro	EW_EPA300_0	mg/L	0.002	0.004	0.014
Nitrato	EW_EPA300_0	mg/L	0.031	0.062	3.141
Nitrito	EW_EPA300_0	mg/L	0.003	0.006	<0.006
Sulfato	EW_EPA300_0	mg/L	0.01	0.03	0.66
Análisis Microbiológicos					
Número de Coliformos Totales	EW_APH42210	NMP/100 ml	-	-	330
Número de Coliformos fecales o termotolerantes	EW_APH4221E_NMP	NMP/100 ml	-	-	130
Sustancias Totales					
Aluminio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	0.120
Antimonio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0004	0.00013	<0.00013
Arsénico Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0003	0.00010	<0.00010
Bario Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0816
Boro Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.002	0.006	<0.006
Cadmio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003
Cromo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0003	0.0009	<0.0009
Cobalto Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.001	0.003	<0.003
Cromo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0004	0.0013	0.0845
Manganeso Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0003	0.0010	0.0108
Mercurio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0003	0.0009	<0.0009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006
Níquel Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006
Plomo Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006

Carlos Verde Girbau
INGENIERO AUTÓNOMO
CIP N° 140348

SGS del Perú S.A.C.
MBLGO. Yuri R. Liñan Gillo
Analista Senior Lab. Microbiología
CBP 11566

SGS del Perú S.A.C.
Ing. Rocio J. Manrique Torres
Coordinador de Laboratorio
CIP 136411



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002



**INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1809460 - A**

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					E 1
FECHA DE MUESTREO					30/08/2018
HORA DE MUESTREO					10:29:00
CATEGORÍA					AGUA NATURAL
SUBCATEGORÍA					AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	Referencia	Unidad	LD	LC	Resultado
Metales Totales					
Cadmio Total	EW_EPA200_8	mg/l	0.0004	0.0013	<0.0013
Cobre Total	EW_EPA200_8	mg/l	0.006	0.019	1.408
Plomo Total	EW_EPA200_8	mg/l	0.000003	0.000010	<0.000010
Zinc Total	EW_EPA200_8	mg/l	0.0008	0.0026	0.0063

Carlos Verde Girbau
INGENIERO AGRÓNOMO
CIP N° 149348

SGS del Perú S.A.C.
Ing. Rocio J. Manrique Torreal
Coordinador de Laboratorio
CIP 136834

SGS del Perú S.A.C.
MBLGO. Yuri R. Liñan Gillo
Analista Senior Lab. Microbiología
CBP 11566



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002



INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL
MA1809460 - A

CONTROL DE CALIDAD

LC: Límite de aceptación
MB: Bias de proceso
LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación de salin de proceso
MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adonada
MSD %RPD: Diferencia Promedio Relativa entre los duplicados de la muestra adonada
DUP %RPD: Diferencia Promedio Relativa entre los duplicados de proceso

Parámetro	Unidad	LC	MB	DUP %RPD	LCS %Recovery	MS %Recovery	MSD %RPD
Conductividad	µS/cm	-	-	0%	100 - 101%		
Cloruro Total	mg/L	1.1	+1.1	0%	89 - 100%		
Amonio Total	mg/L	0.003	+0.003	0 - 2%	NA - 100%	99%	0%
Nitrato Total	mg/L	0.00013	+0.00013	0%	100 - 101%	99%	0%
Amonio Nitro	mg/L	0.00010	+0.00010	0 - 1%	92 - 99%	101%	0%
Nitro Total	mg/L	0.0003	+0.0003	0 - 2%	95 - 100%	99%	0%
Nitro Total	mg/L	0.006	+0.006	0 - 3%	94 - 96%	98%	0%
Carbono Total	mg/L	0.00003	+0.00003	0 - 5%	95 - 100%	98%	0%
Total Nitro	mg/L	0.00029	+0.00029	0%	100%	97%	0%
Total Nitro	mg/L	0.0003	+0.0003	0%	95 - 104%	98%	0%
Nitro Total	mg/L	0.0013	+0.0013	0 - 4%	95 - 95%	98%	0%
Manganeso Total	mg/L	0.00010	+0.00010	0%	107 - 109%	98%	0%
Magnesio Total	mg/L	0.00009	+0.00009	0%	101 - 105%	100%	0%
Molibdeno Total	mg/L	0.00006	+0.00006	0 - 5%	103 - 103%	100%	0%
Niquel Total	mg/L	0.0006	+0.0006	0 - 2%	95 - 100%	100%	0%
Niobio Total	mg/L	0.0006	+0.0006	0 - 1%	103 - 107%	102%	0%
Cobalto Total	mg/L	0.0013	+0.0013	0%	97 - 98%	95%	0%
Cromo Total	mg/L	0.016	+0.016	0 - 3%	58 - 59%	97%	0%
Plomo Total	mg/L	0.00010	+0.00010	0 - 4%	97 - 100%	100%	0%
Zinc Total	mg/L	0.0026	+0.0026	0%	98 - 100%	99%	0%
Sulfuro Total Disuelto	mg/L	3	+3	0 - 4%	101 - 102%		
Fosforo	NTU	0.2	-	0%	100%		
Fosforo de Molibdeno	µM	-	-	0%	100%		
Cloruro	mg/L	0.050	+0.050		102 - 103%	100%	0%
Fosforo	mg/L	0.004	+0.004		100 - 102%	98 - 102%	0 - 1%
Nitro	mg/L	0.002	+0.002		102 - 109%	97 - 101%	1%
Nitro	mg/L	0.006	+0.006		100 - 100%	95 - 100%	0 - 1%
Nitro	mg/L	0.03	+0.03		100%	100%	0%
Cloro Verde	µg	1.0	+1.0	0%	102%		
Amonio	mg/L	0.012	+0.012		103%	100%	1%

Carlos Verde Girbau
INGENIERO AGRÓNOMO
CIP N° 149348

SGS del Perú S.A.C.
Ing Rocío J. Manrique Torres
Ingeniera de Laboratorio
CIP 130814

SGS del Perú S.A.C.
MBLGO. Yuri R. Liñan Gillo
Analista Senior Lab. Microbiología
CBP 11566

INFORME DE ANÁLISIS N° 25 - 2018

SOLICITANTE	TEDY TORRES MERA		
LOCALIDAD	Caserio Pampayacu, Distrito de Lamas, Lamas - San Martín		
PUNTO DE MUESTREO	VIVIENDA BARRIO PAMPAYACU ALTO S/N (Vicente Caveró Juárez)		
MUESTREADO POR	Tedy Torres Mera		
TIPO DE FUENTE	Agua Superficial		
FECHA Y HORA DE MUESTREO	28/05/2018	11:30 a.m.	
FECHA Y HORA DE ANÁLISIS	28/05/2018	4:00 p.m.	

RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO

PARAMETRO	UNIDAD	LMP para consumo humano	VIVIENDA BARRIO PAMPAYACU ALTO S/N
TURBIEDAD	unt	5	128.1
pH	unid.	6.5 - 8.5	8.4
COLOR	unid.	15	15

RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

PARAMETRO	UNIDAD	LMP para consumo humano	VIVIENDA BARRIO PAMPAYACU ALTO S/N
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	Nmp/100ml	0(*)	2.6X10
COLIFORMES TOTALES	Nmp/100 ml	0(*)	2.8X10 ²

LMP = Límite Máximo Permitido según Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano 2010.

(*) por la técnica de NMP por tubos múltiples = < 1 B/100ml

OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el cliente

Tarapoto, 11 de Junio del 2018.



Carlos Verde Girbau
INGENIERO AGRÓNOMO
CIP N° 148348



Ing. Zoila I. Echeñique Tuesta
Jefe de Oficina de Control de Calidad
de Agua Potable y Aguas Residuales
EMAPA SAN MARTÍN S.A.

INFORME DE ANÁLISIS N° 26 - 2018

SOLICITANTE	TEDY TORRES MERA	
LOCALIDAD	Caserio Pampayacu, Distrito de Lamas, Lamas - San Martín	
PUNTO DE MUESTREO	VIVIENDA BARRIO PAMPAYACU ALTO S/N (Vicente Cavelero Juarez)	
MUESTREADO POR	Tedy Torres Mera	
TIPO DE FUENTE	Agua Superficial	
FECHA Y HORA DE MUESTREO	6/06/2018	6:00 a.m.
FECHA Y HORA DE ANALISIS	6/06/2018	10:00 a.m.

RESULTADOS DE ANALISIS FISICOQUIMICO

PARAMETRO	UNIDAD	LMP para consumo humano	VIVIENDA BARRIO PAMPAYACU ALTO S/N
TURBIEDAD	unt	5	69.2
pH	unid.	6.5 - 8.5	7.75
COLOR	unid.	15	10

LMP = Límite Máximo Permitido según Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano 2010

OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el cliente.

Tarapoto, 11 de Junio del 2018.



Carlos Verde Girbau
INGENIERO AGRÓNOMO
CIP N° 149348



Ing. Zoila I. Echenique Tuesta
Jefe de Oficina de Control de Calidad
de Agua Potable y Aguas Residuales
EMAPA SAN MARTIN S.A.

**Panel Fotográfico
de recolección de muestras.**



DESCRIPCION: Estado situacional de la bocatoma y estado situacional del agua en la que se encuentra por presencias de lluvias en la localidad de Pampayacu.



DESCRIPCION: Tomas de muestras de agua en la captación y ser enviados al laboratorio especializado para los respectivos análisis correspondiente como manda el REGRAMENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO.

Panel fotográfico
del estado situacional de las infraestructuras



DESCRIPCION: El estado situacional de la bocatoma y el reservorio se encuentran en deterioro y completamente sucio tanto interno como externo de las dos estructuras existentes.



DESCRIPCION: La tubería de llegada al reservorio es de clase 7.5 de diámetro ϕ 1.5", que llega al reservorio y sale al caserío de Pampayacu se encuentra en un estado deteriorado con limitaciones de operatividad.

**Recolección de datos
para los estudios de Mecánica de Suelos**

CARTA N° 0087-18 /C.A.S.R.LTDA.

SEÑOR:

SR. TEDY TORRES MERA

SOLICITANTE

PRESENTE.-

ASUNTO: HACE LLEGAR ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS DEL TERRENO DE FUNDACIÓN CON FINES DE CIMENTACIÓN.

De mi especial consideración:

Grato es dirigirme a Usted para saludarle cordialmente y al mismo tiempo hacerle llegar el Estudio de Mecánica de Suelos del Terreno de Fundación con fines de Cimentación; **PROYECTO: "INFLUENCIA DEL DISEÑO DE UNA PLANTA DE FILTRACIÓN EN LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO, CASERIO DE PAMPAYACU, LAMAS – 2,018"**.

El estudio de Mecánica de Suelos, se realizó con perforaciones a tajo abierto Tipo Calicatas, las **muestras Fueron remitidas e Identificados por El Peticionario**, el Laboratorio sólo se responsabiliza, por los análisis y pruebas de los materiales recibidos, todo el proceso se realizó en coordinación con su Persona.

Sin otro particular me suscribo de Usted.

Atentamente.



C.c.:
Archivo.
AAP/jlr

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

ALFREDO AREVALO PUTPAÑA
GERENTE GENERAL

CONTENIDO

1. **GENERALIDADES**
 - 1.1 Introducción
 - 1.2 Objetivo del Estudio
 - 1.3 Ubicación del Área En Estudio
 - 1.4 Geología de la Zona
2. **CARACTERISTICAS DEL TRAMO EN ESTUDIO**
 - 2.1 Evaluación Superficial
3. **ESTUDIO DE SUELOS**
 - 3.1 Trabajos de Campo
 - 3.1.1 Resumen de Trabajos de Campo
 - 3.2 Ensayos a las Muestras de Suelo
 - 3.2.1 Calicatas
 - 3.2.2 Muestreo
 - 3.3 Nivel Freático
 - 3.4 Perfiles Estratigráficos
 - 3.4.1 Clasificación de Suelos
 - 3.4.2 Resumen de los Ensayos
4. **CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO**
 - 4.1 Estado Actual del Terreno en Estudio
5. **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

ANEXO Nº 01: SUELOS DE FUNDACIÓN

Registro de Excavación
Ensayos de Laboratorio del Terreno de Fundación
Ensayos de Laboratorio Corte Directo
Mapa de Zonificación Sísmica
Plano Ubicación de Calicatas
Panel Fotográfico



RESPONSABLES DEL ESTUDIO

CONSULTORES "AREVALO" S.R.L.TDA

ALFREDO AREVALO PUTPAÑA
GERENTE GENERAL

CONSULTORES "AREVALO" S.R.L.TDA

ALFREDO AREVALO RAMIREZ
INGENIERO CIVIL
CIP: 206345



CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

R.U.C. 20204900201
A. Calle Suroy N° 220 - Tarma
Tel. (095) 324220
P. Mariscal Caceres N° 419
Y. Subirre los Pinos

* MECANICA DE SUELOS

* CANTERAS

* LABORATORIO

* ASFALTOS

* PROYECTO DE CARRETERAS

* CONCRETOS

* CIMENTACIONES

* RECATAMAS

Laboratorio de Mecanica de Suelos Asfalto y Concreto

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS DEL TERRENO DE FUNDACION

LABORATORIO RESPONSABLE : CONSULTORES AREVALO Soc. R. Ltda.

INGENIERO RESPONSABLE : ING. SEGUNDO ALFREDO AREVALO RAMIREZ CIP N° 206345

"INFLUENCIA DEL DISEÑO DE UNA PLANTA DE FILTRACION EN LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO, CASERIO PAMPAYACU, LAMAS – 2,018"

1. GENERALIDADES

1.1. INTRODUCCION

Los materiales que componen la corteza terrestre pueden dividirse, en general en dos (02) grupos principales: **Rocas y Suelos**, considerando incluidos en este último todos los depósitos de materiales sueltos, un conocimiento adecuado de las propiedades de estos materiales es esencial para proyectar y construir de manera correcta los diferentes proyectos de "Ingeniería de la Construcción". Es por tanto necesario en la ingeniería conocer las propiedades de las **rocas y de los suelos** en relación con su comportamiento, como materiales de cimentaciones y construcción, así mismo el tratamiento y las alternativas de soluciones a adoptar en cada uno de ellos.

El Estudio de Mecánica de suelo forma parte del Expediente Técnico y es requisito indispensable para establecer las condiciones del Cimiento que se pretende proyectar, por tal motivo se requiere contratar los servicios profesionales en la especialidad de Geotecnia a la **Empresa Consultores "Arévalo" S.R.Ltda. Laboratorio de Mecánica de Suelos, Asfalto y Concreto**, con el fin de conocer el comportamiento del subsuelo, y mediante estos resultados dar a conocer las alternativas de solución que brinden una mayor seguridad para la construcción del proyecto en mención y dejar en óptimas condiciones de operatividad.

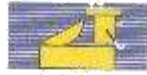


CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

ALFREDO AREVALO PUTPANA
GERENTE GENERAL

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

S. ALFREDO AREVALO RAMIREZ
INGENIERO CIVIL
CIP: 206345



R.U.C. 20019140791
 Jr. Carlos Rivera N° 229 - Tarma
 Telf: (060) 232420
 Jr. Mercedes Cavazos N° 487
 Tarma - PERU

CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

* MECÁNICA DE SUELOS * CANTERAS * LABORATORIO * ASFALTOS
 * PROYECTO DE CARRETERAS * CONCRETOS * CIMENTACIONES * BOCATONAR

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

Para tal fin se ha llevado a cabo un programa de investigaciones geotécnicas que consistió en:

- ✓ Inspección Técnicas de las Áreas de Interés
- ✓ Estudio Geológico – Geomorfológico de la zona
- ✓ Ejecución de Calicatas en el área del terreno
- ✓ Toma de muestras alteradas e Inalteradas
- ✓ Ejecución de ensayos en campo
- ✓ Ejecución de Ensayos de Laboratorio
- ✓ Análisis de trabajos de campo y de laboratorio
- ✓ Perfil estratigráfico
- ✓ Conclusiones y Recomendaciones.



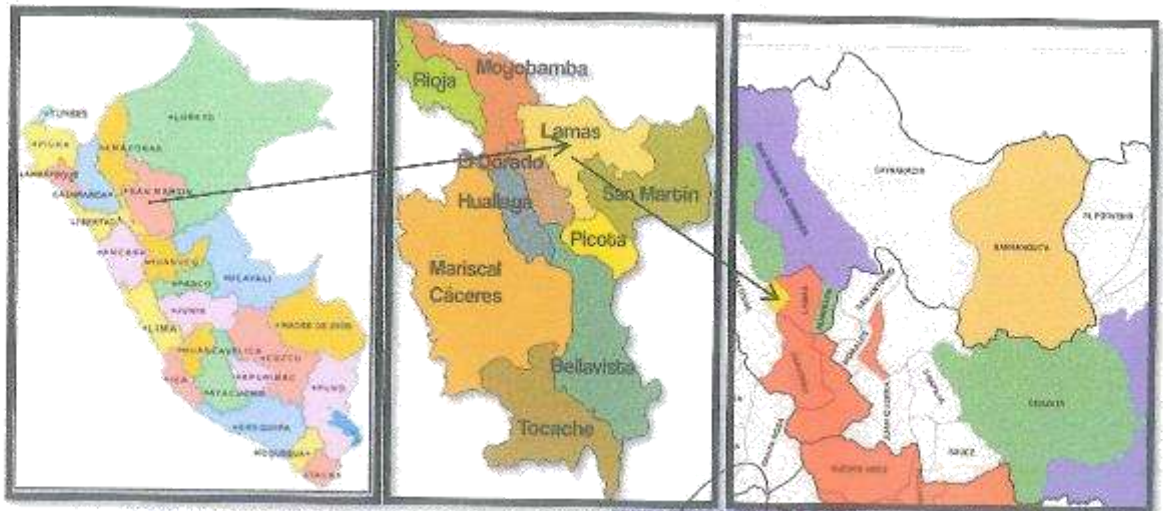
[Handwritten signature]

1.2. OBJETIVO

- El presente Estudio tiene por objetivo principal realizar una evaluación de las condiciones Geotécnicas de los Componentes del Suelo de Cimentación, ésta evaluación Geotécnica está orientada a definir las Características Físicas y Mecánicas del Sub Suelo, para establecer los Parámetros que gobiernan su resistencia, compresibilidad y permeabilidad ante sollicitaciones de carga. En el lugar donde se proyecta la construcción de la Obra, y así determinar de esta manera las condiciones de cimentación más adecuadas.
- Por otro lado después de realizar las evaluaciones en campo y obtener los resultados de laboratorio, así como las aplicaciones de teorías y experiencias de mecánica de suelos, con la finalidad de establecer las condiciones actuales de la estratigrafía del suelo encontrado y por ende tomar adecuados criterios de diseños para la cimentación de la obra proyectada.

1.3. UBICACIÓN

Políticamente el área del proyecto está ubicada en la Región de San Martín, Provincia de Lamas, Distrito de Lamas, Caserío de Pampayacu.



CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

ALFREDO AREVALO PUTIPASTA
 GERENTE GENERAL

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

S. ALFREDO AREVALO RAMIREZ
 INGENIERO CIVIL
 (D. 104214)



R.O.C. 202462751
A. Camé Mayo N° 229 - Ica
TEL: (051) 202450
H. Mariscal Cáceres 110 407
YURIMAS-PERU

CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

* MECÁNICA DE SUELOS

* CANTERAS

* LABORATORIO

* ASFALTOS

* PROYECTO DE CARRETERAS

* CONCRETOS

* CIMENTACIONES

* BOCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

1.4. Geología de la Zona

Geología de los cuadrángulos de Moyobamba, Saposoa y Juanjui 13-j, 14-j, 15-j – [Boletín A 122]

Autor(es): Sánchez Fernández, Agapito Wilfredo | Herrera Tufino, Ivanov

Fecha de publicación: 1998

Serie: INGEMMET. Boletín, Serie A: Carta Geológica Nacional; N° 122

Resumen:

Los cuadrángulos de Moyobamba (13-j), Saposoa (14-j) y Juanjui (15-j), se encuentran localizados en la Faja Subandina del nororiente del Perú; **en la jurisdicción del departamento de San Martín, provincias de Moyobamba, Lamas, El Dorado, Huallaga y Mariscal Cáceres comprendiendo el extremo sudoeste de la Provincia del Alto Amazonas en el departamento de Loreto.**

Su extensión aproximada es de 9 075 km², la cual es parcialmente accesible mediante la Carretera Marginal de la Selva, y empleando embarcaciones pequeñas para navegación fluvial en algunos tramos de los ríos Huallaga, Huayabamba, Abiseo, Mayo, Pachicilla y Biabo.

No obstante, buena parte del área es inaccesible por vía terrestre debido a lo accidentado del terreno, y a la densa cobertura vegetal. En el relieve resaltan los valles longitudinales de los ríos Mayo, Shanusi, Sisa, Saposoa, Pachicilla, Huayabamba que vierten sus aguas al río Huallaga en su margen izquierda; éste último tiene recorrido cambiante, en parte paralelo a la estructura geológica y luego transversal, aguas abajo de Juanjui.

Los valles longitudinales en la margen derecha del colector principal son: el Biabo, Cuñumbuza, Quebrada Juñao y Huicungo; dichos valles están separados por cadenas de montañas paralelas que destacan por su altitud y morfología abrupta. También destacan en el relieve las depresiones del Alto Mayo, donde se encuentra la ciudad de Moyobamba y la llanura aluvial discontinua entre Juanjui-Bellavista y la desembocadura de los ríos Sisa y Biabo. Los rasgos morfoestructurales más notorios son las montañas longitudinales y valles alargados vinculados estrechamente a estructuras de deformación como son:

anticlinales y sinclinales fallados en el primer caso y pliegues sinclinales en el segundo. Su evolución morfológica actual está ligada a las características de las unidades de roca así como a la incidencia del clima y los agentes externos, en los que se incluye la actividad del hombre, aunque sus rasgos iniciales han sido mayormente condicionados por las estructuras de deformación y la litología de las rocas.



CONSULTORES Y

ALFREDO AREVALO PUTPAÑA
GERENTE GENERAL

S. ALFREDO AREVALO RAMIREZ

S. ALFREDO AREVALO RAMIREZ
INGENIERO CIVIL
CIP 206345



- GEOMORFOLOGÍA

El área de los cuadrángulos estudiados se encuentra casi en su totalidad dentro de la cuenca del Huallaga, sin embargo, en la esquina sudoeste del cuadrángulo de Juanjuí, se han encontrado rocas del Complejo Metamórfico del Marañón, asignadas al Proterozoico tardío, las que están cortadas por cuerpos de intrusivos graníticos emplazados posiblemente durante el Carbonífero; sobre ellos yacen en discordancia angular y disconformidad las calizas del Grupo Pucará, las que se han registrado además en el Mal Paso del Tigre (río Huayabamba), en el río Sacanche y en el núcleo de las montañas que sirven de divisoria de aguas a los ríos Sisa y Saposoa. Sobreyaciendo a las calizas triásico-jurásicas del Grupo Pucará se tienen a las areniscas y lodolitas rojas de ambiente continental de la Formación Sarayaquillo, que se acumularon durante el Jurásico superior y posiblemente Cretáceo inferior en relación con una fase de levantamiento descrita como fase Nevadiana o movimientos málmicos.

La estratigrafía cretácica propia de la Faja Subandina oriental en la cuenca del Huallaga, está presente con el Grupo Oriente constituido por las formaciones Cushabatay (areniscas de cuarzo y algunas pelitas grises), la Formación Esperanza que es un nivel de limoarcillitas, lutitas gris verdosas con algunas areniscas pardas y calizas areniscosas delgadas, algo ferruginosas; y la Formación Agua Caliente (areniscas cuarzosas y pelitas) que pasan transicionalmente a la Formación Chonta del Albiano al Coniaciano, diferenciada nítidamente por su morfología y su litología de limoarcillitas grises, margas y calizas micríticas con macrofósiles.

Esta unidad a su vez infrayace a un nivel delgado de areniscas cuarzosas (Formación Vivian) que destaca en las imágenes de satélite y fotografías aéreas como crestones persistentes. Sobreyaciendo en aparente concordancia a la Formación Vivian del Cretáceo superior se observa a las lodolitas y areniscas rojo oscuras y púrpuras de la Formación Yahuarango que morfológicamente genera relieves moderados a suaves y negativos con relación a la unidad infrayacente.

La Formación Pozo de ambiente marino a lacustre, es una unidad delgada en la que se observan limoarcillitas grises a cremas, algunas areniscas y calizas y también niveles con material volcánico re trabajado; dicha formación yace en concordancia sobre la Formación Yahuarango e infrayace en relación similar a las lodolitas y areniscas rojas, marrones y grises de la Formación Chambira asignada al Oligo-Mioceno inferior de acuerdo a su posición estratigráfica. Culminando la secuencia neógena se observa a las areniscas pardas a grises intercaladas con lodolitas rojas a pardas de la Formación Ipururo, del Mio-Plioceno, la misma que sobreyace a la Formación Chambira en ligera discordancia angular.

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

ALFREDO AREVALO PUTPAÑA
GERENTE GENERAL

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

ALFREDO AREVALO RAMÍREZ
INGENIERO CIVIL
CIP: 206345



R.U.C. 2028493251
J. Calle Mayta N° 229 - Tarapoto
T. 0954 324500
A. Matucos - Correo 89-427
YURIMAGUAS PERU

CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

* MECÁNICA DE SUELOS

* CANTERAS

* LABORATORIO

* ASFALTOS

* PROYECTO DE CARRETERAS

* CONCRETOS

* CIMENTACIONES

* BOCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

La sedimentación de fines del Neógeno y Pleistoceno está representada por la Formación Juanjuí constituida por conglomerados que yacen cubriendo en discordancia angular a las unidades antecesoras.

Le siguen acumulaciones sucesivas de depósitos aluviales en terrazas y llanuras de inundación que tapizan los fondos de los valles como depósitos de gravas, arenas, limos, y limoarcillas. Los rasgos estructurales observados permiten diferenciar tres zonas con deformaciones peculiares, éstas son: zona de terrenos proterozoicos y paleozoicos con evidencia de polideformación, constituyendo un bloque antiguo que limitó al oeste la cuenca Huallaga; otra zona de terrenos meso-cenozoicos donde se observa una deformación moderada con pliegues y fallas de rumbo NO-SE cortadas por estructuras NE-SO transversales, que están asociadas con domos y diapiros salinos ubicados en los núcleos de anticlinales y en los trazos de fallas regionales.

El tercer grupo corresponde a los terrenos neógeno-cuaternarios que no han sido deformados, pero que muestran cierto grado de levantamiento y erosión vinculado a la profundización de los ríos.

Los recursos mineros metálicos prácticamente no existen en la región a excepción de algunas pequeñas acumulaciones de oro detrítico en las playas del Huallaga. Las sustancias no metálicas que se han extraído y se explotan artesanalmente son sal de roca y yeso en pequeños volúmenes, si bien sus reservas potenciales son interesantes en relación con la abundancia de domos salinos. Otras sustancias que se explotan regularmente dadas las condiciones de colonización y crecimiento de las poblaciones son las gravas, arenas, arcillas y algunas calizas como canteras de rocas para construcción. En el pasado la zona ha sido investigada en búsqueda de hidrocarburos, por diferentes compañías de petróleo nacionales y extranjeras, sin embargo los resultados no han sido halagadores hasta la fecha, debido a la poca existencia de estructuras soterradas favorables para la acumulación de hidrocarburos. También se incluyen algunas zonas ambientales con rasgos propios y usos recomendados a fin de no alterar bruscamente las condiciones del medio ambiente. Incluyendo algunos impactos observados; notándose en toda la región de estudio un aprovechamiento de los recursos forestales sin mayor planificación, ni medidas de reforestación oportuna.



CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

ALFREDO AREVALO PUTPARA
GERENTE GENERAL

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

S. ALFREDO AREVALO RAMIREZ
INGENIERO CIVIL
C.N° 206345



R.U.C. 9249636931
Jr. Carlos Millaire Nº 209 - Barrio
369 (085) 969420
Jr. Manuel Coronel Nº 407
YANAMAGUAS-PERU

CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

* MECÁNICA DE SUELOS

* CANTERAS

* LABORATORIO

* ASPALTOS

* PROYECTO DE CARRETERAS

* CONCRETOS

* GEMENTACIONES

* BOCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

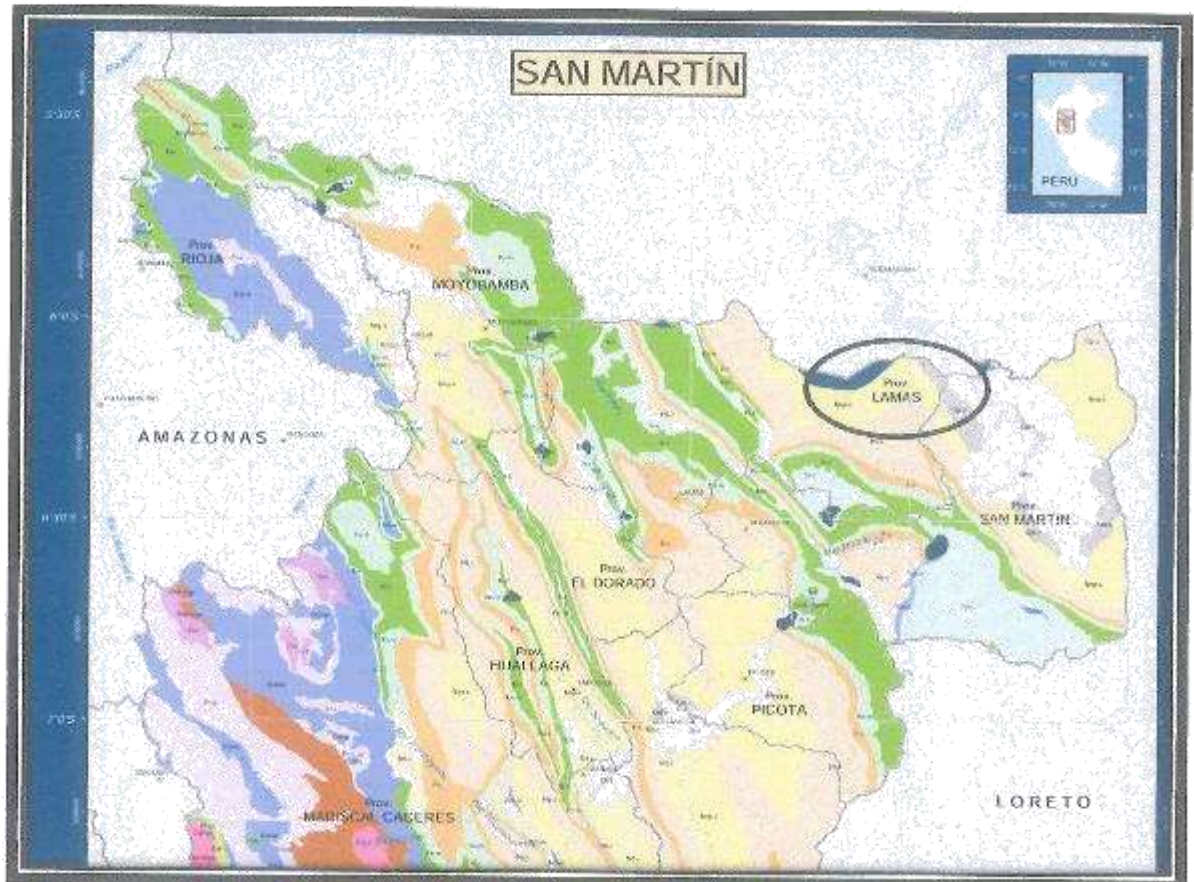


Figura 01: Mapa de Geología

2. CARACTERÍSTICAS DEL AREA EN ESTUDIO

2.1. EVALUACION SUPERFICIAL

La evaluación de campo, nos indica que se tiene proyectado el Diseño de una Planta de Filtración en la Calidad del Agua para Consumo Humano, Caserío de Pampayacu, Lamas”.

3. ESTUDIO DE SUELOS

METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

La metodología seguida para la ejecución del estudio comprendió básicamente una investigación de campo a lo largo de la zona en estudio, mediante **dos (02) pozos exploratorios**, con obtención de muestras representativas en cantidades suficientes, las que fueron objeto de ensayos en Laboratorio y finalmente con los datos obtenidos en ambas fases se realizaron las labores de gabinete, para consignar luego en forma gráfica y escrita los resultados del estudio.

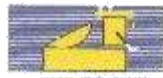
CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

ALFREDO AREVALO PUTPAÑA
GERENTE GENERAL

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

S. ALFREDO AREVALO RAMIREZ
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 206345





R.U.C. 20264933251
 J. Camilo Morey N° 226 - Tacapalo
 Tel: (045) 382420
 X. Mercedes Caceres N° 407
 YURIMAGUAS PERU

CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

* MECÁNICA DE SUELOS

* CANTERAS

* LABORATORIO

* ASFALTOS

* PROYECTO DE CARRETERAS

* CONCRETOS

* CIMENTACIONES

* BOCATONAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

A continuación se procede a describir el plan de trabajo desarrollado en cada una de las etapas arriba indicadas.

3.1. TRABAJOS DE CAMPO

Con el objeto de determinar las características físicas – mecánicas de los materiales del Terreno de Fundación se llevó a cabo la investigación mediante la ejecución de **(02)** pozos exploratorios ó calicatas de 1.50 y 2.00 m de profundidad.

De los materiales representativos que encontramos en las calicatas, se obtuvo muestras selectivas, las que fueron descritas e identificadas mediante una tarjeta con la ubicación, números de muestras y profundidad, luego fueron colocadas en bolsas de polietileno para su traslado al Laboratorio.

Durante la ejecución de la investigación de campo se llevó un registro en el que se anotó el espesor de cada una de las capas del sub-suelo, sus características de gradación y el estado de compacidad de cada uno de los materiales.

Se han extraído muestras del tipo **(Mab)** y **(Mit)** según lo estipulan las normas **ASTM D1587 y ASTM D4220.**

3.1.1. RESUMEN DE TRABAJOS DE CAMPO

- ✓ Se realizó las Calicatas en el área donde se proyecta la Planta de Filtración.
- ✓ Identificación de los Estratos del Terreno Natural.

3.2. ENSAYOS A LAS MUESTRAS DE SUELOS

Las muestras disturbadas extraídas en la investigación de campo, fueron procesadas en el Laboratorio de Mecánica de Suelos, obteniéndose los resultados de los ensayos de análisis granulométricos, constantes físicas y humedad natural, los mismos que permitieron elaborar los perfiles estratigráficos pertinente.

Los ensayos se realizaron siguiendo las Normas establecidas por la **American Society for Testing Materials (ASTM)** de los Estados Unidos de Norte América y las Normas del MTC y NTP., los cuales son:

Propiedades Físicas

- | | |
|---|---------------|
| ✓ Análisis Granulométrico por Tamizado | (ASTM D-421) |
| ✓ Limite Liquido (ASTM D-423) y Limite Plástico | (ASTM D-424) |
| ✓ Contenido de Humedad Natural | (ASTM D-2216) |
| ✓ Clasificación de Suelos por el Método SUCS y AASHTO | |
| ✓ Ensayo Próctor Modificado | (ASTM D-1557) |
| ✓ Corte Directo | (ASTM D-3080) |



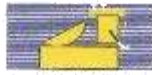
[Handwritten signature]

CONSULTORES 'AREVALO' S.R.LTDA

ALFREDO AREVALO PUTPANA
 GERENTE GENERAL

CONSULTORES 'AREVALO' S.R.LTDA

S. ALFREDO AREVALO RAMÍREZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 206345



R.U.C. 2024932251
 J. Calle Moray N° 220 - Surquillo
 Telf: 0961 392420
 J. Physical Address N° 407
 YURIMANGAS/PERU

CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

* MECÁNICA DE SUELOS

* CANTERAS

* LABORATORIO

* ASFALTOS

* PROYECTO DE CARRETERAS

* CONCRETOS

* CIMENTACIONES

* BOCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

- ✓ Densidad Natural gr/cc (ASTM D-1556)
- ✓ Sales Solubles (ASTMD-1818)
- ✓ Peso Específico (ASTMD-854)

3.2.1. CALICATAS

La exploración del subsuelo se realizó con dos 02 **calicatas o excavaciones** a cielo abierto, ubicados en el área para el Diseño de una Planta de Filtración en la Calidad del Agua para consumo humano, de tal manera pueda cubrir el área en estudio y determinar su perfil estratigráfico.

De la Calicata excavada, se han realizado los ensayos de campo que a continuación se detallan:

- ✓ **Descripción del perfil estratigráfico de los suelos según Norma ASTM D 2487:**

Destinado a conocer las características del suelo de cimentación hasta una profundidad igual a la de la "calicata" excavada en base a propiedades físicas y que se refieren básicamente al color, consistencia, forma de partículas, cobertura general, etc.

Complementariamente a este trabajo, se ha efectuado la descripción de la clasificación de los materiales de excavación y identificación de la estabilidad de las excavaciones efectuadas.

- ✓ **Muestreo de suelos en "Calicatas" excavadas según Norma ASTM D 420:**

En las "calicatas" excavadas se ha efectuado la toma de muestras de los estratos que conforman el suelo de cimentación acorde a las recomendaciones de la Norma E.050. Para todos los casos, se ha extraído muestras alteradas del tipo **Mab** (Muestras en bolsa de plástico) y tipo **Mit** (Muestra inalterada).

- ✓ **Identificación de la Napa Freática**

El Registro de Excavación se presenta en el panel fotográfico, la ubicación de la calicata que se presenta en el siguiente cuadro, asimismo en las hojas anexas, se detalla el perfil estratigráfico de la calicata.



CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

ALFREDO AREVALO PUTPAÑA
 GERENTE GENERAL

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

S. ALFREDO AREVALO RAMIREZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 206345



RÉSUMEN DE TRABAJOS DE CAMPO

CALICATA Nº	TIPO DE EXCAVACIÓN	UBICACIÓN DE EXCAVACIÓN	PROF. (m)
C-01 – M3	Manual	Terreno Sr. Vicente Cavero	1.50
C-02 – M2	Manual	Al Costado de la línea de conducción km. 0+040	2.00

3.2.2. MUESTREO

Se tomaron muestras alteradas y disturbadas representativas de los tipos de suelos encontrados, en cantidades suficientes como para realizar los ensayos de laboratorios Estándar y Especiales.

3.3. NIVEL FREÁTICO

Durante los trabajos de exploración en los suelos subyacentes No se encontró Napa Freática en el área de Estudio de la Calicata Nº 01 a 1.50 y Calicata Nº 02 a 2.00 m de profundidad.

Sin embargo, se deja indicado que el terreno sufre cambios volumétricos en eventos extraordinarios de precipitaciones torrenciales intensas, que hacen que las aguas se acumulen y saturen el terreno, aunado a la conformación de la topografía en forma ondulada, en la parte más baja,

3.4. PERFILES ESTRATIGRAFICOS

La investigación del sub suelo ha permitido delinear el Perfil estratigráfico de la zona en estudio, obteniéndose una generalización aproximada de la zona en estudio, y generalización aproximada de los materiales subyacentes que se encuentran en la actualidad.

3.4.1. CLASIFICACIÓN DE SUELOS.

Los suelos han sido clasificados de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) y (AASHTO).

CALICATA Nº 01

MUESTRA 01: Está conformado por **Suelo Tipo CL) ó Arcilla Inorgánica de Mediana Plasticidad**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub – grupos **A-7-6(16)**, a una profundidad de 0.00 – 0.50 m.

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

ALFREDO AREVALO PUTPAÑA
GERENTE GENERAL

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

S. ALFREDO AREVALO RAMIREZ
INGENIERO CIVIL
CIP: 206345





R.U.C. 20264003351
 A. García Morúa N° 259 - Torosillo
 Telf: 0542 209420
 Jr. Matucón Caveno N° 407
 T. HUMECOLAS - PERU

CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

* MECÁNICA DE SUELOS

* CANTERAS

* LABORATORIO

* ASFALTOS

* PROYECTO DE CARRETERAS

* CONCRETOS

* CIMENTACIONES

* BOCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

MUESTRA 02: Está conformado por **Suelo Tipo (CL) ó Arcilla Inorgánica de Mediana Plasticidad**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-7-6(15)**, a una profundidad de 0.50 - 0.80 m.

MUESTRA 03: Está conformado por **Suelo Tipo (CL) ó Arcilla Inorgánica de Mediana Plasticidad**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-7-6(13)**, cuya **Humedad Natural "IN SITU"** alcanza a **24.7%** a una profundidad de 0.80 - 1.50 m.

CALICATA N° 02

MUESTRA 01: Está conformado por **Suelo Tipo (CL) ó Arcilla Arenosa Limosa**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-6(7)** a una profundidad de 0.00 - 0.40 m.

MUESTRA 02: Está conformado por **Suelo Tipo (CL) ó Arcilla Gravosa Limosa**, según la Clasificación SUCS y según la Clasificación AASHTO pertenecientes a los grupos y sub - grupos **A-6(6)**, cuya **Humedad Natural "IN SITU"** alcanza a **23.8%** a una profundidad de 0.40-2.00 m.

3.4.2. RESUMEN DE LOS ENSAYOS

En el Cuadro adjunto siguiente se muestran, el Resumen de los ensayos de laboratorio.

CARACTERISTICAS FÍSICO - MECÁNICAS	CALICATA N° 01 Terreno del Sr. Vicente Caveno		
	M-1	M-2	M-3
Límite Líquido (%) ASTM - D - 4318	48.80	46.70	43.50
Límite Plástico (%) ASTM - D - 4318	23.40	22.10	21.70
Índice Plástico (%)	25.40	24.60	21.80
% Pasa Tamiz N° 4	100.0	100.0	100.0
% Pasa Tamiz N° 200 ASTM - D - 422	90.00	86.00	80.00
Clasificación SUCS ASTM - D - 2487	CL	CL	CL
Clasificación AASHTO	A-7-6(16)	A-7-6(15)	A-7-6(13)
Hum. Natural "In Situ" (%) ASTM - D - 2216	--	--	24.70
Profundidad de Perforación (m.)	0.00 - 0.50	0.50 - 0.80	0.80 - 1.50

CONSULTORES AREVALO S.R.LTDA

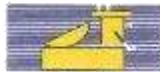
ALFREDO AREVALO PUTAÑA
GERENTE GENERAL

CONSULTORES AREVALO S.R.LTDA

S. ALFREDO AREVALO RAMIREZ
INGENIERO CIVIL
CIP: 206345



[Handwritten signature]



CARACTERÍSTICAS FÍSICO - MECÁNICAS	CALICATA N° 02 Al Costado de la Línea de Conducción entre la Captación y Reservorio	
	M-1	M-2
Límite Líquido (%) ASTM - D - 4318	34.50	33.40
Límite Plástico (%) ASTM - D - 4318	19.70	18.80
Índice Plástico (%)	14.80	14.60
% Pasa Tamiz N° 4	100.0	77.90
% Pasa Tamiz N° 200 ASTM - D - 422	60.00	56.00
Clasificación SUCS ASTM - D - 2487	CL	CL
Clasificación AASHTO	A-6(7)	A-6(6)
Hum. Natural "In Situ" (%) ASTM - D - 2216	--	23.80
Profundidad de Perforación (m.)	0.00 - 0.40	0.40 - 2.00

4. CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO

4.1. ESTADO ACTUAL DEL TERRENO DE FUNDACIÓN

La evaluación de campo, nos indica que actualmente, no cuenta con deslizamientos ni erosiones.

Ensayo de Corte Directo

La naturaleza de la falla en Suelos por Capacidad de Carga son:

- Falla General por corte
- Falla Local de Corte
- Falla de Corte por Punzonamiento.

Debido a la naturaleza del estrato donde ira apoyada la sub - Estructura, se ha utilizado para el cálculo de la resistencia Admisible del Terreno, las expresiones de Terzaghi para Falla Local tanto para cimentación continua y aislada. Como se indica en el siguiente cuadro:

IDENTIFICACIÓN		PARAMETROS DE GRANULOMETRIA			LIMITE DE CONSISTENCIA			CLASIFICACIÓN		ENSAYO DEL CORTE DIRECTO		
Calicata	Muestra	% Humedad Natural	% Arena	% Finos	LL %	LP %	IP %	SUCS	AASHTO	CAPACIDAD PORTANTE kg/cm ²	ANGULO DE FRICCIÓN (°)	COHESIÓN kg/cm ²
C-01	M-3 0.80-1.50	24.70	20.00	80.00	43.50	21.70	21.80	CL	A-7-6(13)	0.76	14°	0.28
C-02	M-2 0.40-2.00	23.80	44.00	56.00	33.40	18.80	14.60	CL	A-6(6)	0.78	15°	0.23





R.U.C. 262641928251
 Av. Camilo Mori Nº 228 - Torpedillo
 Telf. 21661 952629
 Av. Venancio Caceres Nº 402
 YURIMARICAS PERU

CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

* MECÁNICA DE SUELOS

* CARRETERAS

* LABORATORIO

* ASPALTOS

* PROYECTO DE CARRETERAS

* CONCRETOS

* CIMENTACIONES

* BOCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las conclusiones y recomendaciones que se pueden determinar en el presente Estudio de Mecánica de Suelos con fines de Cimentación son los siguientes:

□ CONCLUSIONES:

♦ MATERIAL ORGÁNICO.-

Durante la exploración de las Calicatas en la zona de estudio **no se encontró material orgánico o (Turba) a 1.50 m** de profundidad, en el área de la **Calicata N° 01** y a 2.00 m en el área de la **Calicata N° 02.**

♦ GEOLOGÍA:

- Según los estudios de **Geología Regional** en el área del proyecto, se encuentra terrenos de edad terciaria y cuaternaria.
- Geomorfológicamente el área del proyecto se ubica en la unidad Geomorfológica denominada **llanura amazónica**, la cual se caracteriza por presentar una topografía llana con lomas y colinas de escasa altura.

♦ FALLAS DEL TERRENO.-

Fallas del Terreno como asentamientos, hundimientos en la actualidad no se ha presentado, sin embargo se pudo observar deslizamiento del talud y erosiones, debido a fuertes Precipitaciones y falta de Drenaje.

♦ ASENTAMIENTOS.-

Para el análisis de cimentaciones tenemos los llamados asentamientos totales y asentamientos diferenciales, de los cuales los asentamientos diferenciales son los que podrían comprometer la seguridad de la estructura si sobrepasa una pulgada (1"), que es el asentamiento máximo permisible para estructuras del tipo convencional.

El asentamiento elástico será:

$$S = \Delta q_s B (1 - u_2) \frac{I_f}{E_s}$$

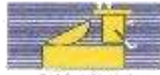


CONSULTORES AREVALO S.R.LTDA

ALFREDO AREVALO PUTPAÑA
 GERENTE GENERAL

CONSULTORES AREVALO S.R.LTDA

S. ALFREDO AREVALO RAMIREZ
 INGENIERO CIVIL
 R.P. 206345



Dónde:

- S = Asentamiento (cm)
- Δq_s = Esfuerzo neto transmisible (kg/cm^2)
- B = Ancho de cimentación (m)
- E_s = Módulo de elasticidad (Kg/cm^2)
- U = Relación de poisson
- I_f = Factor de influencia que depende de la forma de rigidez de la cimentación (cm/m)

a) Cimentación

CALICATA	Prof. de cimentación	Δq_s kg/cm^2	B m	E_s kg/cm^2	U	I_f m/cm	S cm.
C-01	1.50	0.76	1.50	500	0.30	175	0.36
C-02	2.00	0.78	1.50	500	0.30	175	0.37

Concluimos que el asentamiento máximo en esta zona será de **0.36 a 0.37 cm. Inferior a lo permisible (2.54 cm.)**, por lo que no se presentarán problemas por asentamiento.

- ♦ **SISMICIDAD.**

Dentro del territorio peruano se ha establecido diversas zonas sísmicas, las cuales presentan diferentes características de acuerdo a la mayor o menor presencia de los sismos.

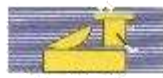
Según la nueva Norma Sismo Resistente **NTP E-030 del Reglamento Nacional de Edificaciones**, el **Distrito de Lamas**, se encuentra en la **Zona 3** correspondiéndole una sísmicidad alta de intensidad media mayor de VI en la Escala de Mercalli Modificado (escala de Richter) hipocentros de profundidad intermedia y de intensidad entre VI y IX.

Según estudios realizados la expansión sísmica alcanzará la fuerza horizontal o cortante en la base debido a la acción sísmica se determina por la siguiente fórmula:

$$H = \frac{Z \times U \times S \times C \times P}{R_d}$$



Para el Diseño estructural debe tenerse en cuenta los siguientes valores:



H. O. C. 20284952051
 A. Calle Mayor N° 225 - Talipampa
 Telf. (065) 362433
 D. Avenida Central N° 407
 YURIMAGUAS-PERU

CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

* MECÁNICA DE SUELOS

* CÁMERAS

* LABORATORIO

* ASPALTOS

* PROYECTO DE CARRERAS

* CONCRETOS

* CIMENTACIONES

* DOCUMENOS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

FACTOR	VALOR	OBSERVACIONES
FACTOR DE ZONA (Z)	0.35	ZONA 3
FACTOR DE USO (U)	1.50	CAT DE EDIFICA. A2
FACTOR DE SUELO (S)	1.15	SUELO S2
PERIODO DE VIBRACION DEL SUELO (Tp)	0.60	NORMA E.030

♦ ANALISIS QUIMICO DEL SUELO DE FUNDACIÓN Y PESO ESPECIFICO.-

- Se realizaron **Análisis Químicos** del Suelo de Fundación y ensayo de **Peso Específico**, se indica en el siguiente cuadro:

CALICATA	SALES SOLUBLES %	PESO ESPECIFICO Gr/cc
C-01 M-3	0.028	2.60
C-01 M-2	0.026	2.59

Se Ha determinado el **Contenido de Sales Solubles Totales siguiendo la Norma Bs 1377 NTP 339.152.**

En los **Anexos** se presenta los Certificados de los Ensayos Químicos del Suelo o Sales Solubles y Peso Específico, realizados para el presente estudio.

♦ PROBLEMAS ESPECIALES: CARACTERÍSTICAS GENERALES

En el Área perimétrica de la Calicata N° 01 y 02, se realizó un análisis de Características de **Erosión Interna – Tubificación.**

□ Características de Tubificación

De acuerdo a su **Índice de Plasticidad** presentan diferentes resistencias a la erosión interna (Tubificación):

- Los Suelos Tipo **(CL) ó Arcilla Inorgánica de mediana plasticidad, presentan alta resistencia a la Tubificación ó (Erosión Interna).**

□ Grado de Erosionabilidad Superficial.

Debido a las fuertes precipitaciones pluviales que ocurren en la Región, básicamente en la zona de estudio, **por estar conformado de suelos de partículas finas** o sea los de **textura media y suaves son erosionables.**

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

ALFREDO AREVALO PUTPANA
 GERENTE GENERAL

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

S. ALFREDO AREVALO RAMIREZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 208345





R.U.C. 3026945211
Jr. Cayula Huay N° 220 - Tarapoto
Tel. (095) 352432
J. SANCHEZ COLOME Nº 407
YIMBAZAS-PIU

CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

* MECÁNICA DE SUELOS

* CANTERAS

* LABORATORIO

* ASFALTOS

* PROYECTO DE CARRETERAS

* CONCRETOS

* CIMENTACIONES

* BOCATONAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

El área en estudio presenta una topografía plana y ondulada y el Suelo que Predomina en la Calicata Realizada es una **Arcilla Inorgánica de mediana plasticidad y Arcilla gravosa limosa.**

□ Grado de Permeabilidad de los Suelos.

- El Suelo Tipo (CL) ó **Arcilla Inorgánica de mediana plasticidad**, es Prácticamente **Impermeables.**

□ Características de Expansibilidad de los Suelos.

- El Suelo Tipo (CL), **tiene Regular Expansibilidad.**

♦ CATEGORIA DEL TERRENO DE FUNDACIÓN O (CIMENTACIÓN).-

□ De acuerdo con las estratigrafías y las características físicas – Mecánicas de los suelos encontrados en la zona investigada, según la clasificación AASHTO; se cataloga de Categoría **REGULAR A MALO** como **Terreno de Fundación.**

□ RECOMENDACIONES.

▶ Previo a las obras se deberá limpiar en su totalidad el Terreno; Así mismo, no deberá efectuarse relleno alguno sobre material orgánico o turba.

▶ **Profundidad de Cimentación:**

De acuerdo con la Estratigrafía y las Características Físico – Mecánicas del Suelo encontrado, para los ensayos del **Corte Directo** se consideró la **profundidad de desplante** de la siguiente manera:

- **Calicata N° 01;** Df= 1.50 m de profundidad.

- **Calicata N° 02;** Df= 2.00 m de profundidad.

- Cuando se haya alcanzado la profundidad para la Cimentación, se deberá compactar al 90% de la Densidad Máxima Seca del Próctor Modificado, con el óptimo contenido de Humedad, **sobre el cual se colocará un solado de concreto de 0.10 m de espesor, a partir del cual se iniciará la cimentación.**



CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

ALFREDO AREVALO PUTPAÑA
GERENTE GENERAL

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

S. ALFREDO AREVALO RAMIREZ
INGENIERO CIVIL
CIP: 206345



R.U.C. 2020444591
J. García Morán N° 220 - Tarapoto
TAR. (051) 524420
J. Mariscal Cáceres N° 407
TARAPOTO, PERU

CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

* MECÁNICA DE SUELOS

* CANTERAS

* LABORATORIO

* ASFALTOS

* PROYECTO DE CARRETERAS

* CONCRETOS

* ORIENTACIONES

* BOCATONAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

- Por otro lado, la Presión Admisible del terreno aumenta a mayor profundidad de desplante, En este caso además del factor resistencia se requiere una profundidad de desplante que garantice la seguridad contra los cambios de humedad del terreno, asentamientos, etc.
- El Proyectista deberá definir las Características de la Cimentación a utilizar, de acuerdo al análisis Estructural que realice.

► Tipo de Cimentación:

Se recomienda **Cimentación Superficial**, con **Zapatas de Concreto Armado conectadas a vigas de Cimentación F'C=210 Kg/Cm²**

- Los elementos del cimiento deberá ser diseñado de modo que la presión de contacto (carga Estructural entre el área de cimentación) sea inferior ó cuando menos igual a la presión de Diseño o capacidad admisible.

► Tratamiento Para Tuberías.

- ✓ En la apertura de la zanja de excavación, el último material que se va a excavar, será removida con pico y pala, y se dará al fondo de la zanja la forma definitiva como se muestran en las Especificaciones Técnicas.

Al momento en que se vayan a colocar los tubos, mampostería o estructuras; el relleno estará conformado de **Arena y material fino seleccionado ó suelo tipo (SM-SC) ó Arena limosa con trazas de arcilla, según la clasificación SUCS**, compactando en capas de 0.15 m de espesor hasta alcanzar el 95% de su densidad máxima seca del Próctor, con el Optimo contenido de Humedad.

- ✓ Se recomienda que el ancho de la zanja debe ser tal, que facilite el montaje de los tubos, con el relleno y la compactación adecuada, un ancho adicional a 0.30 m exterior del tubo.
- En cuanto a la Agresividad del suelo hacia la cimentación los Análisis químicos de Sales Solubles dieron valores mínimos, Lo que indica baja agresividad del Suelo hacia la Cimentación, por lo que se Puede utilizar en el diseño de Concreto **Cemento Portland Tipo I**.



CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

ALFREDO AREVALO PUTPANA
GERENTE GENERAL

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

S. ALFREDO AREVALO RAMIREZ
INGENIERO CIVIL
CTP-206345



R.U.C.: 2026920251
 Oficina: Calle Alameda N° 223 - Tarapoto
 Telf: (063) 3209010
 B. Mariscal Cáceres N° 427
 YURIMAGUAS PERU

CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

- MECÁNICA DE SUELOS
- CANTERAS
- LABORATORIO
- ASPALTOS
- PROYECTO DE CARRETERAS
- CONCRETOS
- CIMENTACIONES
- BOCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

- ▶ Se recomienda Construir en Época de verano, por las altas precipitaciones pluviales en tiempo de invierno, la cual ocasiona inundaciones, elevando el nivel de la Napa freática por infiltración de agua.
- ▶ El agua será de Río y/o potable, libre de Sulfatos o Cloruros que cumplan las Especificaciones Técnicas.

ENSAYO	LIMITE PERMISIBLE	REFERENCIA METODO
Residuos Sólidos Totales (PP.mm)	5000 Máximo	ITINTEC 339.071
Contenido de Sulfatos (PP.mm)	1000 Máximo	ITINTEC 339.074
Contenido de Cloruros (PP.mm)	1000 Máximo	ITINTEC 339.076
P. H. 19,3 °C	5.5 Máximo	ITINTEC 339.073

- ▶ Se recomienda en Obra realizar Diseños de Mezclas del Concreto Fresco $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ y tener estricto cuidado con el cumplimiento de los agregados, contenido de humedad, Relación Agua Cemento y Bolsa por m^3 .
- ▶ Se recomienda controlar cada dosaje de concreto debiendo presentar los Certificados por cada tipo de estructura, con Rotura de Testigos a los Siete (07) y Veintiocho (28) días de curado, conforme a las Especificaciones Técnicas ASTM C-39, Muestras de Testigo de Concreto ASTM C-143.
- ▶ Las muestras por Estratos de la Perforación a "Cielo Abierto" tipo Calicata, fueron Remitidas e identificadas por el Peticionario, el Laboratorio sólo se Responsabiliza por los análisis y pruebas del área del terreno analizado.
- ▶ Las conclusiones y Recomendaciones son válidos sólo para la zona Investigada y no se puede garantizar que sean tomadas como referencias en otros proyectos.



CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

ALFREDO AREVALO PUTPANA
 GERENTE GENERAL

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

S. ALFREDO AREVALO RAMIREZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 206345



REGISTRO DE EXCAVACIÓN





CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

- * MECÁNICA DE SUELOS
- * CANTERAS
- * LABORATORIO
- * ASFALTOS
- * PROYECTO DE CARRETERAS
- * CONCRETOS
- * CIMENTACIONES
- * BOCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

REGISTRO DE EXCAVACION

PROYECTO : "INFLUENCIA DEL DISEÑO DE UNA PLANTA DE FILTRACIÓN EN LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO, CASERÍO DE PAMPAYACU, LAMAS - 2018"

MATERIAL : TERRENO DE FUNDACIÓN

CALICATA : **C-01**

UBICACIÓN : Terreno Sr. Vicente Cavero Juarez y Ana Maria Reategui Tuanama

PROF. (m)	SIMBOLO		MUESTRA	DESCRIPCION DEL SUELO
	SUCS	GRAFICO		
0.00				
0.50	CL	A-7-6(16)	1	ARCILLA INORGÁNICA DE MEDIANA PLASTICIDAD, COLOR MARRÓN
0.80	CL	A-7-6(15)	2	ARCILLA INORGÁNICA DE MEDIANA PLASTICIDAD, COLOR MARRÓN CLARO.
1.50	CL	A-7-6(13)	3	ARCILLA INORGÁNICA DE MEDIANA PLASTICIDAD, COLOR CREMA (SUELO SEMI COMPACTO).
				HUMEDAD NATURAL: 24.70%



Reg. Marca INDECOPI C - 00062954

CONSULTORES AREVALO S.R.LTDA

ALFREDO AREVALO PUTPAÑA
GERENTE GENERAL

CONSULTORES AREVALO S.R.LTDA

S. ALFREDO AREVALO RAMIREZ
INGENIERO CIVIL
CIP: 206345



ENSAYOS DE LABORATORIO DEL TERRENO DE FUNDACIÓN



A handwritten signature in blue ink, appearing to be "J. S." with a flourish.



R.U.C. 20284915251
 Jr. Mchal. Gálvez N° 407- Ygn.
 Telf. (099) 352420
 Jr. Camila Moray N° 229
 Tarapoto-PE/PU

CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

- * MECÁNICA DE SUELOS
- * CANTERAS
- * LABORATORIO
- * ASFALTOS
- * PROYECTO DE CARRETERAS
- * CONCRETOS
- * CIMENTACIONES
- * BOCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

LIMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

Proyecto : "INFLUENCIA DEL DISEÑO DE UNA PLANTA DE FILTRACIÓN EN LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO, CASERÍO DE PAMPAYACU, LAMAS - 2018"

Material : Terreno de Fundación

Calicata : 01 - M1

Profundidad : 0.00 - 0.50 m.

LIMITE LIQUIDO

Ensayo N°	1	2	3
N° de golpes	35	20	15
N° de recipiente	1	2	3
Peso recip. + suelo húmedo	22.76	23.62	23.93
Peso recip. + suelo seco	19.44	19.94	19.94
Tara	12.44	12.54	12.14
Peso del Agua	3.32	3.68	3.99
Peso del suelo seco	7.00	7.40	7.80
Contenido de humedad (%)	47.4	49.7	51.2

LIMITE PLASTICO

N° del recipiente	13	14
Peso de recip. + suelo húmedo	6.76	8.56
Peso del recip.+ suelo seco	6.27	8.02
Tara	4.17	5.72
Peso del agua	0.49	0.54
Peso del suelo seco	2.10	2.30
Contenido de humedad (%)	23.3	23.5

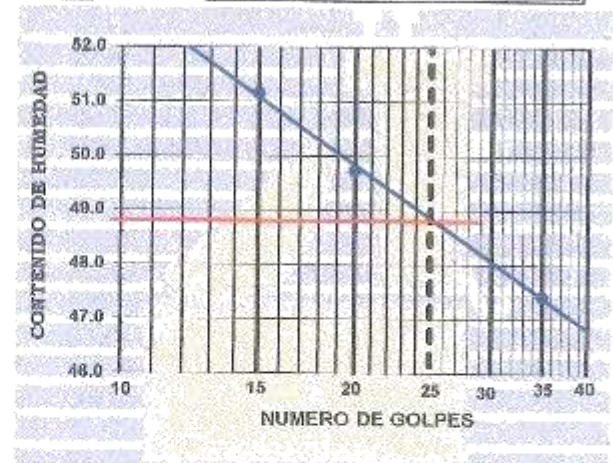
HUMEDAD NATURAL

LIMITE DE CONTRACCION

Ensayo N°		
Muestra inalterada		
Peso del suelo seco		
Peso molde + mercurio		
Peso del molde		
Peso mercurio		
Volumen de la pastilla		
Limite contracción (%)		

RESULTADOS

HUMEDAD	LIMITES			INDICR
	CONTRACC.	LIQUIDO	PLASTICO	
NATURAL		48.8	23.4	25.4



OBSERVACIONES :



[Handwritten signature]

Reg. Marca INDECOPI C - 00052954

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

ALFREDO AREVALO PITIPAÑA
 GERENTE GENERAL

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

S. ALFREDO AREVALO RAMIREZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 206345



R.U.C. 20284933251
 Jr. Mgil. Caceres N° 187 Yer.
 Tel. (062) 322-428
 Jr. Camila Blaney 42 520
 Tarpato - PAMPAYACU

CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

- * MECANICA DE SUELOS
- * CANTERAS
- * LABORATORIO
- * ASFALTOS
- * PROYECTO DE CARRETERAS
- * CONCRETOS
- * CIMENTACIONES
- * MOCATOMAS

Laboratorio de Mecanica de Suelos Asfalto y Concreto

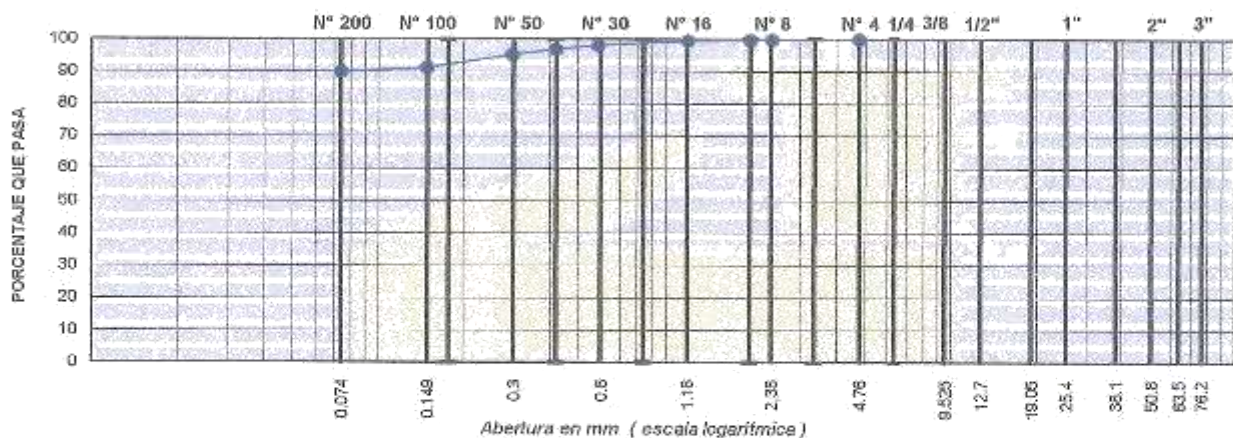
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

Proyecto : "INFLUENCIA DEL DISEÑO DE UNA PLANTA DE FILTRACIÓN EN LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO, CASERÍO DE PAMPAYACU, LAMAS - 2018"
 Material : Terreno de Fundación
 Calicata N° : 01 - M1
 Profundidad : 0.00 - 0.50 m.

TAMIZ ASTM	Abertura mm	PESO retenido	PORCENTAJE			DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
			retenido	acumulado	que pasa	
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					
1"	25.400					
3/4"	19.050					* PESO TOTAL : 500.0 grs.
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					* LIMITE LIQUIDO : 48.8 %
N°4	4.750				100.0	* LIMITE PLASTICO: 23.4
N°6	3.360					* INDICE PLASTICO: 25.4
N°8	2.380	0.60	0.10	0.1	99.9	* CLASIFICACION : AASHTO A-7-6(16)
N°10	2.000	0.40	0.10	0.2	99.8	SUCS (CL)
N°16	1.190	1.50	0.30	0.5	99.5	
N°20	0.840	2.50	0.50	1.0	99.0	
N°30	0.590	4.50	0.90	1.9	98.1	* OBSERVACIONES : Arcilla Inorgánica de Mediana Plasticidad, color marrón.
N°40	0.420	6.00	1.20	3.1	96.9	
N°50	0.297	8.00	1.60	4.7	95.3	
N°60	0.177	18.80	3.80	8.5	91.5	
N°100	0.149	0.80	0.20	8.7	91.3	
N°200	0.074	6.90	1.40	10.1	89.9	
PAN		450.00	89.9	100.0	-	

REPRESENTACION GRAFICA



Reg. Marca INDECOPI C - 00052954

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

ALFREDO AREVALO PUTPAÑA
 GERENTE GENERAL

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

S. ALFREDO AREVALO RAMÍREZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 206345





R.U.C. 9028493267
 Jr. Mcal. Cáceres N° 407 - Yca.
 Telf. (005) 352428
 Jr. Camilla Morey N° 229
 Tarapoto-PERU

CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

* MECÁNICA DE SUELOS * CANTERAS * LABORATORIO * ASFALTOS
 * PROYECTO DE CARRETERAS * CONCRETOS * CIMENTACIONES * BOCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

LIMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

Proyecto : "INFLUENCIA DEL DISEÑO DE UNA PLANTA DE FILTRACIÓN EN LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO, CASERÍO DE PAMPAYACU, LAMAS - 2018"
 Material : Terreno de Fundación
 Calicata : 01 - M2
 Profundidad : 0.50 - 0.80 m.

LIMITE LIQUIDO

Ensayo N°	1	2	3
N° de golpes	35	20	15
N° de recipiente	4	5	6
Peso recip. + suelo húmedo	24.21	19.58	21.84
Peso recip. + suelo seco	20.59	15.58	17.52
Tara	12.59	7.18	8.72
Peso del Agua	3.62	4.00	4.32
Peso del suelo seco	8.00	8.40	8.80
Contenido de humedad (%)	45.3	47.6	49.1

LIMITE PLASTICO

N° del recipiente	15	16
Peso de recip. + suelo húmedo	7.06	7.05
Peso del recip. + suelo seco	6.51	6.45
Tara	4.01	3.75
Peso del agua	0.55	0.60
Peso del suelo seco	2.50	2.70
Contenido de humedad (%)	22.0	22.2

HUMEDAD NATURAL

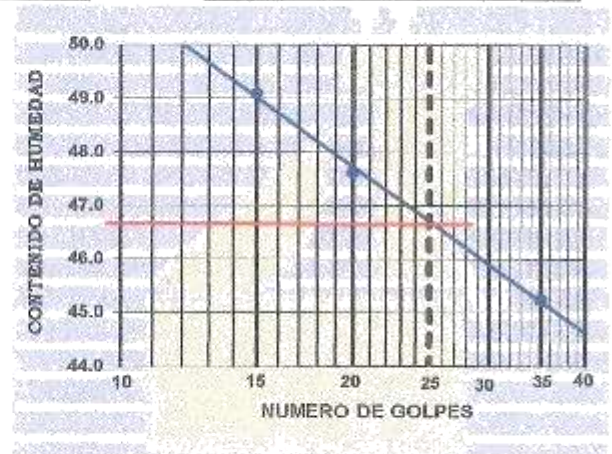
N° del recipiente	15	16
Peso de recip. + suelo húmedo		
Peso del recip. + suelo seco		
Tara		
Peso del agua		
Peso del suelo seco		
Contenido de humedad (%)		

LIMITE DE CONTRACCION

Ensayo N°		
Muestra inalterada		
Peso del suelo seco		
Peso molde + mercurio		
Peso del molde		
Peso mercurio		
Volumen de la pastilla		
Límite contracción (%)		

RESULTADOS

HUMEDAD	LIMITES			INDICE
	CONTRACC.	LIQUIDO	PLASTICO	
NATURAL		46.7	22.1	24.6



OBSERVACIONES :



[Handwritten signature]

Reg. Marca INDECOPI C - 00052934

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA
 ALFREDO AREVALO PUTPAÑA
 GERENTE GENERAL

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA
 S. ALFREDO AREVALO RAMIREZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 206343



R.U.C. 20294855381
 Jr. Moll. C. Torres N° 947 - Y94.
 Tel. (088) 382426
 Jr. Camilo Moneo N° 229
 Tarma - PERU

CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

- * MECÁNICA DE SUELOS
- * CANTERAS
- * LABORATORIO
- * ASFALTOS
- * PROYECTO DE CARRETERAS
- * CONCRETOS
- * CIMENTACIONES
- * ESCATIMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

Proyecto : "INFLUENCIA DEL DISEÑO DE UNA PLANTA DE FILTRACIÓN EN LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO, CASERÍO DE PAMPAYACU, LAMAS - 2018"

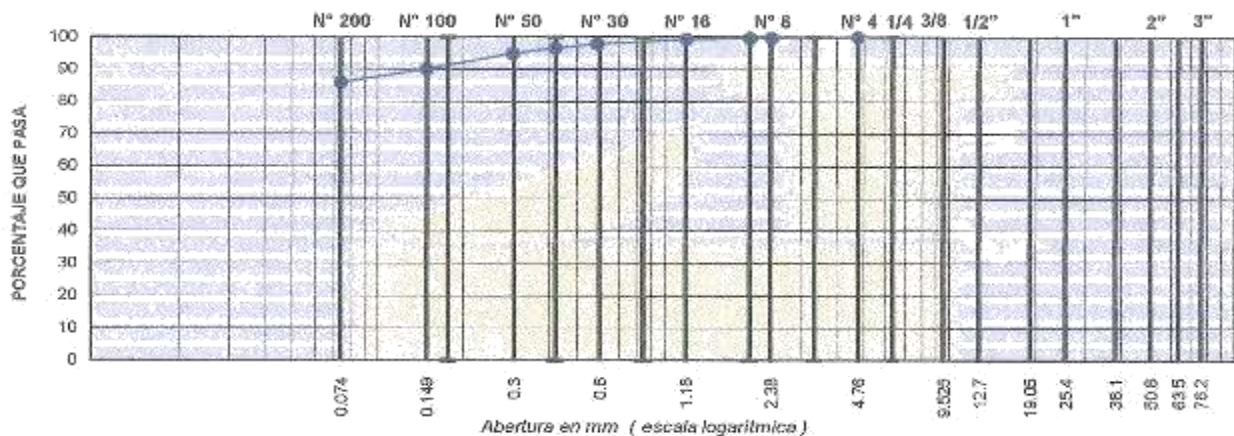
Material : Terreno de Fundación

Calicata N° : 01 - M2

Profundidad : 0.50 - 0.80 m.

TAMIZ ASTM	Abertura mm	PESO retenido	PORCENTAJE			ESPECIFIC	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
			retenido	acumulado	que pasa		
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						*PESO TOTAL : 500.0 grs.
1/2"	12.700						
3/8"	9.525						
1/4"	6.350						*LÍMITE LÍQUIDO : 46.7 %
N°4	4.760				100.0		*LÍMITE PLÁSTICO: 22.1
N°6	3.360						*ÍNDICE PLÁSTICO: 24.6
N°8	2.380	0.90	0.20	0.2	99.8		*CLASIFICACION : AASHTO A7-6(15)
N°10	2.000	0.70	0.10	0.3	99.7		SUCS (CL)
N°15	1.190	1.30	0.30	0.6	99.4		
N°20	0.840	2.70	0.50	1.1	98.9		*OBSERVACIONES :
N°30	0.590	4.80	1.00	2.1	97.9		Arcilla Inorgánica de Mediana Plasticidad,
N°40	0.420	6.30	1.30	3.4	96.6		color marrón claro.
N°50	0.297	8.40	1.70	5.1	94.9		
N°80	0.177	22.50	4.50	9.6	90.4		
N°100	0.149	1.00	0.20	9.8	90.2		
N°200	0.074	21.40	4.30	14.1	85.9		
PAN	-	430.00	85.9	100.0			

REPRESENTACION GRAFICA



Reg. Marca INDECOPI C - 00082984

CONSULTORES AREVALO S.R.LTDA

ALFREDO AREVALO PUTIPANA
 GERENTE GENERAL

CONSULTORES AREVALO S.R.LTDA

S. ALFREDO AREVALO RAMIREZ
 INGENIERO CIVIL
 OIP: 206345





R.U.C. 20854930261
 Jr. Inca, Cercado N° 407 - Ygs.
 Telf. (005) 352428
 Jr. Camilla Morisy N° 228
 Tarapoto - PERU

CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

- * MECÁNICA DE SUELOS
- * CANTERAS
- * LABORATORIO
- * ASFALTOS
- * PROYECTO DE CARRITERAS
- * CONCRETOS
- * CIMENTACIONES
- * BOCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

LIMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

Proyecto : "INFLUENCIA DEL DISEÑO DE UNA PLANTA DE FILTRACIÓN EN LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO, CASERÍO DE PAMPAYACU, LAMAS - 2018"

Material : Terreno de Fundación

Calicata : 01 - M3

Profundidad : 0.80 - 1.50 m.

LIMITE LIQUIDO

Ensayo N°	1	2	3
N° de golpes	35	20	15
N° de recipiente	7	8	9
Peso recip. + suelo húmedo	22.72	22.44	26.64
Peso recip. + suelo seco	18.95	18.25	22.13
Tara	9.95	8.85	12.33
Peso del Agua	3.77	4.19	4.51
Peso del suelo seco	9.00	9.40	9.80
Contenido de humedad (%)	41.9	44.6	46.0

LIMITE PLASTICO

N° del recipiente	17	18
Peso de recip. + suelo húmedo	7.58	7.78
Peso del recip. + suelo seco	6.91	7.06
Tara	3.81	3.76
Peso del agua	0.67	0.72
Peso del suelo seco	3.10	3.30
Contenido de humedad (%)	21.6	21.8

HUMEDAD NATURAL

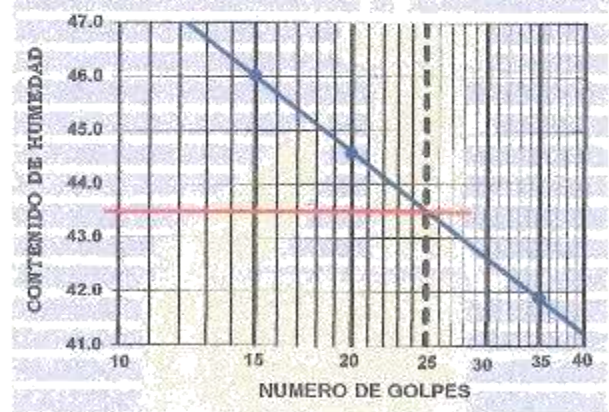
01
157.38
134.41
41.41
22.97
93.00
24.70

LIMITE DE CONTRACCION

Ensayo N°
Muestra inalterada
Peso del suelo seco
Peso molde + mercurio
Peso del molde
Peso mercurio
Volumen de la pastilla
Límite contracción (%)

RESULTADOS

HUMEDAD	LIMITES			INDICE
	CONTRACC.	LIQUIDO	PLASTICO	
NATURAL				PLASTICO
24.70		43.5	21.7	21.8



OBSERVACIONES :



Reg. Marca INDECOPI C - 00052954

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

ALFREDO AREVALO PUTPANA
 GERENTE GENERAL

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

S. ALFREDO AREVALO RAMIREZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 208345



R.U.C. 2028452241
 Jr. Mej. Cáceres N° 407 - Yca.
 Telf: (054) 370420
 Jr. Camila Morey N° 229
 Tarma - PERU

CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

- * MECÁNICA DE SUELOS
- * CANTERAS
- * LABORATORIO
- * ASFALTOS
- * PROYECTO DE CARRETERAS
- * CONCRETOS
- * CIMENTACIONES
- * BOCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

Proyecto : "INFLUENCIA DEL DISEÑO DE UNA PLANTA DE FILTRACIÓN EN LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO, CASERÍO DE PAMPAYACU, LAMAS - 2018"

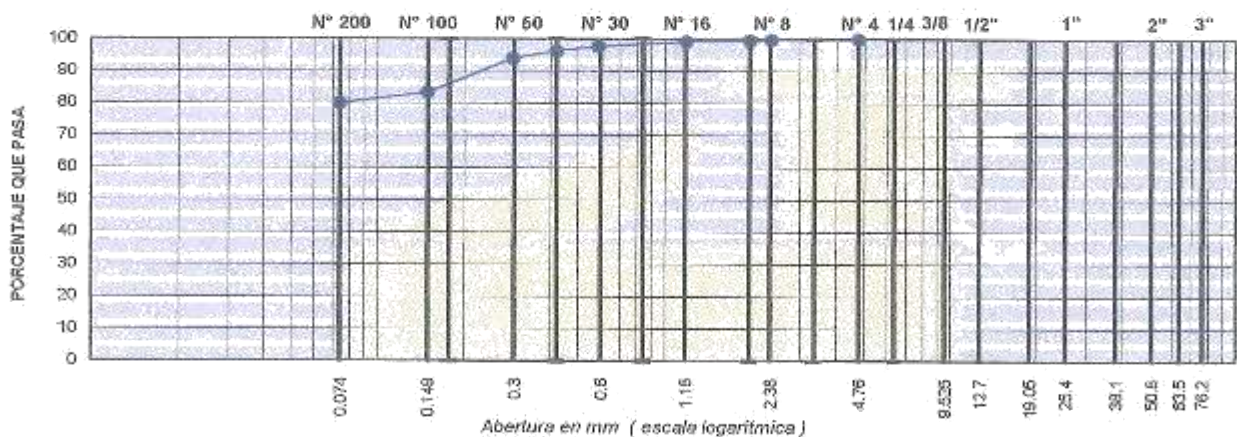
Material : Terreno de Fundación

Calicata N° : 01 - M3

Profundidad : 0.80 - 1.50 m.

TAMIZ ASTM	Abertura mm	PESO retenido	PORCENTAJE			ESPECÍFICO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
			retenido	acumulado	que pasa		
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						*PESO TOTAL : 500.0 grs.
1/2"	12.700						
3/8"	9.525						
1/4"	6.350						*LÍMITE LÍQUIDO : 43.5 %
N°4	4.760				100.0		*LÍMITE PLÁSTICO: 21.7
N°6	3.360						*ÍNDICE PLÁSTICO: 21.8
N°8	2.380	1.20	0.20	0.2	99.8		*CLASIFICACION : AASHTO A7-6(13)
N°10	2.000	0.80	0.20	0.4	99.6		SUCS (CL)
N°16	1.190	1.40	0.30	0.7	99.3		
N°20	0.840	3.20	0.60	1.5	98.7		*OBSERVACIONES :
N°30	0.590	5.00	1.00	2.3	97.7		Arcilla Inorgánica de Mediana Plasticidad,
N°40	0.420	7.00	1.40	3.7	96.3		color crema (Suelo semi compacto).
N°50	0.297	11.00	2.30	6.0	94.0		
N°60	0.177	51.50	10.30	16.3	83.7		
N°100	0.149	1.20	0.20	16.5	83.5		
N°200	0.074	17.00	3.40	19.9	80.1		
PAN	-	400.00	80.1	100.0			

REPRESENTACION GRAFICA



Reg. Marca INDECOPI C - 00082954

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

ALFREDO AREVALO PUTPAÑA
 GERENTE GENERAL

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

S. ALFREDO AREVALO RAMIREZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 206345





R.U.C. 20284932571
 Jr. Mcd. Caceres N° 407 - Vga.
 Telf. (095) 352420
 Jr. Camilo Moray N° 229
 Tarapoto-PERU

CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

- * MECÁNICA DE SUELOS
- * CANTERAS
- * LABORATORIO
- * ASFALTOS
- * PROYECTO DE CARRETERAS
- * CONCRETOS
- * CIMENTACIONES
- * BOCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

LIMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

Proyecto : "INFLUENCIA DEL DISEÑO DE UNA PLANTA DE FILTRACIÓN EN LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO, CASERÍO DE PAMPAYACU, LAMAS - 2018"

Material : Terreno de Fundación

Calicata : 02 - M1

Profundidad : 0.00 - 0.40 m.

LIMITE LIQUIDO

Ensayo N°	1	2	3
N° de golpes	35	20	15
N° de recipiente	10	11	12
Peso recip. + suelo húmedo	28.45	26.53	23.53
Peso recip. + suelo seco	25.16	22.83	19.53
Tara	15.16	12.43	8.73
Peso del Agua	3.29	3.70	4.00
Peso del suelo seco	10.00	10.40	10.80
Contenido de humedad (%)	32.9	35.6	37.0

LIMITE PLASTICO

N° del recipiente	13	14
Peso de recip. + suelo húmedo	8.50	10.37
Peso del recip. + suelo seco	7.79	9.60
Tara	4.17	5.72
Peso del agua	0.71	0.77
Peso del suelo seco	3.62	3.88
Contenido de humedad (%)	19.6	19.8

HUMEDAD NATURAL

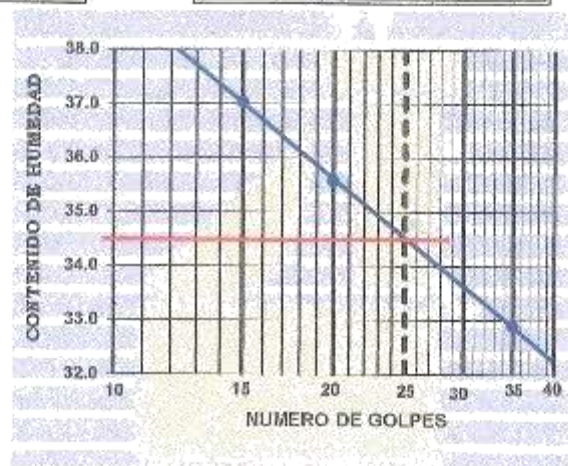
N° del recipiente	15	16
Peso de recip. + suelo húmedo		
Peso del recip. + suelo seco		
Tara		
Peso del agua		
Peso del suelo seco		
Contenido de humedad (%)		

LIMITE DE CONTRACCION

Ensayo N°		
Muestra inalterada		
Peso del suelo seco		
Peso molde + mercurio		
Peso del molde		
Peso mercurio		
Volumen de la pastilla		
Límite contracción (%)		

RESULTADOS

HUMEDAD NATURAL	LIMITES			INDICE PLASTICO
	CONTRACC.	LIQUIDO	PLASTICO	
		34.5	19.7	14.8



OBSERVACIONES :



[Handwritten signature]

Reg. Marca INDECOPI C - 00052954

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

ALFREDO AREVALO PUTPAÑA
 GERENTE GENERAL

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

S. ALFREDO AREVALO RAMIREZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 208345



R.U.C. 20284935291
 Jr. Bolívar, Chiclaya N° 387 - Yumbay
 Telf. (052) 328420
 Jr. Camino Mariposa N° 579
 Chiclayo - PERÚ

CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

- * MECÁNICA DE SUELOS
- * CANTERAS
- * LABORATORIO
- * ASFALTOS
- * PROYECTO DE CARRETERAS
- * CONCRETOS
- * CIMENTACIONES
- * BOCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTG E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

Proyecto : "INFLUENCIA DEL DISEÑO DE UNA PLANTA DE FILTRACIÓN EN LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO, CASERÍO DE PAMPAYACU, LAMAS - 2018"

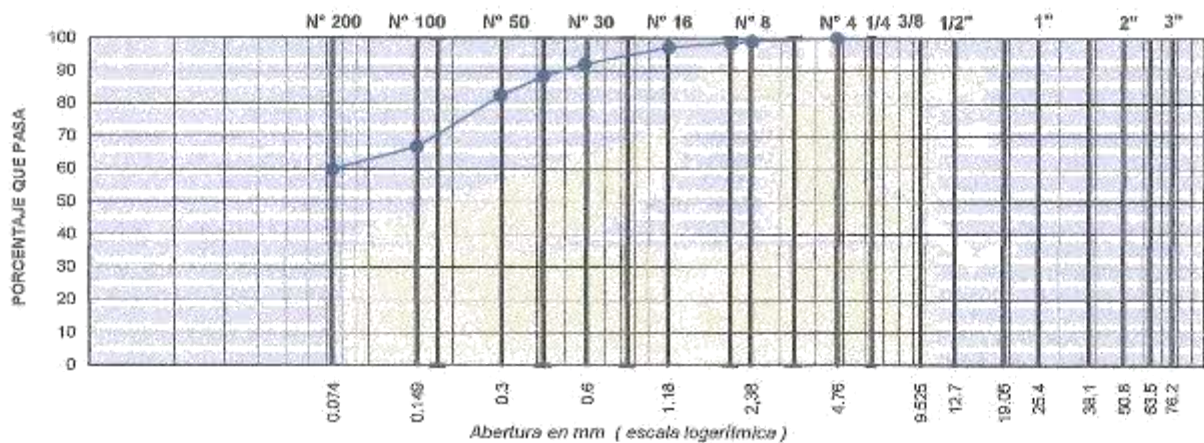
Material : Terreno de Fundación

Calicata N° : 02 - M1

Profundidad : 0.00 - 0.40 m.

TAMIZ ASTM	Abertura mm	PESO retenido	PORCENTAJE			ESPECIFIC	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
			retenido	acumulado	que pasa		
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050					*PESO TOTAL : 500.0 grs.	
1/2"	12.700						
3/8"	9.525						
1/4"	6.350					*LIMITE LIQUIDO : 34.5 %	
N°4	4.750				100.0	*LIMITE PLASTICO: 19.7	
N°6	3.350					*INDICE PLASTICO: 14.8	
N°8	2.380	4.50	0.90	0.9	99.1	*CLASIFICACION : AASHTO A-6(7)	
N°10	2.000	2.50	0.50	1.4	98.6	SUCS (CL)	
N°16	1.190	7.00	1.40	2.8	97.2		
N°20	0.840	11.00	2.20	5.0	95.0	*OBSERVACIONES :	
N°30	0.590	14.50	2.90	7.9	92.1	Arcilla Arenosa Limosa,	
N°40	0.420	18.50	3.70	11.6	88.4	color gris claro (presencia de raicillas).	
N°50	0.297	29.00	5.80	17.4	82.6		
N°60	0.250	33.50	6.70	24.1	75.9		
N°100	0.149	5.00	1.00	33.1	66.9		
N°200	0.075	34.50	6.90	40.0	60.0		
PAN	-	300.00	60.0	100.0			

REPRESENTACION GRAFICA



Reg. Marca INDECOPI C - 00052954

CONSULTORES 'AREVALO' S.R.LTDA

ALFREDO AREVALO PUTPANA
 GERENTE GENERAL

CONSULTORES 'AREVALO' S.R.LTDA

S. ALFREDO AREVALO RAMIREZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 206345





R.U.C. 20284935251
 Jr. Mchal. Cáceres N° 407- Ygs.
 Telf. (065) 352420
 Jr. Camilla Morrey N° 229
 Tarpoto-PERU

CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

- * MECÁNICA DE SUELOS
- * CANTERAS
- * LABORATORIO
- * ASFALTOS
- * PROYECTO DE CARRETERAS
- * CONCRETOS
- * CIMENTACIONES
- * BOCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto : "INFLUENCIA DEL DISEÑO DE UNA PLANTA DE FILTRACIÓN EN LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO, CASERÍO DE PAMPAYACU, LAMAS - 2018"

Material : Terreno de Fundación

Calicata N° : 02 - M2

Profundidad : 0.40 - 2.00 m.

LIMITE LIQUIDO

Ensayo N°	1	2	3
N° de golpes	35	20	15
N° de recipiente	1	2	3
Peso recip. + suelo húmedo	26.95	27.87	28.17
Peso recip. + suelo seco	23.44	23.94	23.94
Tara	12.44	12.54	12.14
Peso del Agua	3.51	3.93	4.23
Peso del suelo seco	11.00	11.40	11.80
Contenido de humedad (%)	31.9	34.4	35.8

LIMITE PLASTICO

N° del recipiente	15	16
Peso de recip. + suelo húmedo	6.87	6.83
Peso del recip. + suelo seco	6.42	6.34
Tara	4.01	3.75
Peso del agua	0.45	0.49
Peso del suelo seco	2.41	2.59
Contenido de humedad (%)	18.7	18.9

HUMEDAD NATURAL

2
169.32
144.81
41.81
24.51
103.00
23.8

LIMITE DE CONTRACCION

Ensayo N°	1	2
Muestra inalterada		
Peso del suelo seco		
Peso molde + mercurio		
Peso del molde		
Peso mercurio		
Volumen de la pastilla		
Límite contracción (%)		

RESULTADOS

HUMEDAD	LIMITES			INDICE
	CONTRACC.	LIQUIDO	PLASTICO	
NATURAL		33.4	18.8	14.6



OBSERVACIONES : _____

Reg. Marca INDECOPI C - 00052954



CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

ALFREDO AREVALO PUTPAÑA
 GERENTE GENERAL

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

S. ALFREDO AREVALO RAMIREZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 206345



R.I.T. 01-20284038251
 Jr. Alcal. Cáceres N° 407 - Ygg.
 Telf: (064) 352420
 Jr. Cañilla Moray N° 229
 Tarapoto - PERÚ

CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

- * MECÁNICA DE SUELOS
- * CANTERAS
- * LABORATORIO
- * ASFALTOS
- * PROYECTO DE CARRETERAS
- * CONCRETOS
- * CIMENTACIONES
- * BOCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Proyecto : "INFLUENCIA DEL DISEÑO DE UNA PLANTA DE FILTRACIÓN EN LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO, CASERÍO DE PAMPAYACU, LAMAS - 2018"

Material : Terreno de Fundación

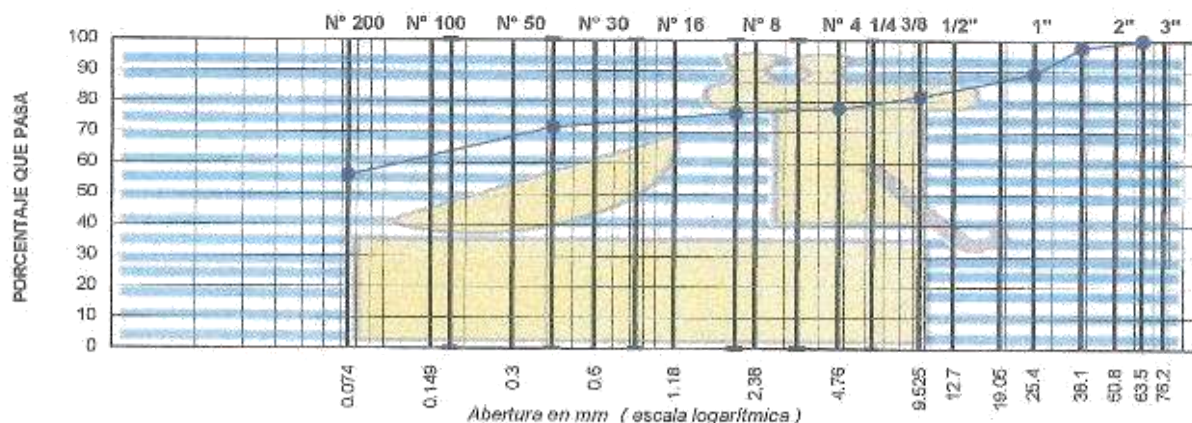
Calicata N° : 02 - M2

Profundidad : 0.40 - 2.00 m.

TAMIZ ASTM	Abertura mm	PESO retenido	PORCENTAJE			GRADACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
			retenido	acumulado	que pasa		
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						
2"	50.800				100.0		
1 1/2"	38.100	110.00	2.20	2.2	97.8		
1"	25.400	425.00	8.5	10.7	89.3		
3/4"	19.050	205.00	4.1	14.8	85.2		
1/2"	12.700	115.00	2.3	17.1	82.9		
3/8"	9.525	60.00	1.2	18.3	81.7		
1/4"	6.350						
N°4	4.760	190.00	3.8	22.1	77.9		
N°6	3.380						
N°8	2.380	5.10	0.8	22.9	77.1		
N°10	2.000	3.90	0.6	23.5	76.5		
N°16	1.190	5.80	0.9	24.4	75.6		
N°20	0.840	6.40	1.0	25.4	74.6		
N°30	0.590	8.30	1.3	26.7	73.3		
N°40	0.420	10.30	1.6	28.3	71.7		
N°50	0.297	12.80	2.0	30.3	69.7		
N°60	0.177	61.00	9.5	39.8	60.2		
N°100	0.149	4.50	0.7	40.5	59.5		
N°200	0.074	22.50	3.5	44.0	56.0		
PAN	-	359.40	56.0	100.0	-		

PESO TOTAL	5,000.0 grs.
LIMITE LIQUIDO	33.4 %
LIMITE PLASTICO	18.8
INDICE PLASTICO	14.6
CLASIFICACION	AASHTO A-6(6) (CL)
OBSERVACIONES :	
	Arcilla Gravosa Limosa, Color Marrón. (Suelo semi compacto). La Grava es arenisca semi dura y blanda se desintegra al golpe del martillo.

REPRESENTACION GRAFICA



Reg. Marca INDECOPI C - 00052984

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

ALFREDO AREVALO PUTANA
 GERENTE GENERAL

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

S. ALFREDO AREVALO RAMIREZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP-206345



ENSAYOS DE LABORATORIO CORTE DIRECTO





CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

R.U.C. 2026495291
Jr. Mac. Cuzco N° 487- Vta.
Telf. (052) 352420
Jr. Comita Morey N° 209
Tarma - PERU

- * MECÁNICA DE SUELOS
- * CANTERAS
- * LABORATORIO
- * ASFALTOS
- * PROYECTO DE CARRETERAS
- * CONCRETOS
- * CIMENTACIONES
- * BOCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

CAPACIDAD ADMISIBLE CIMENTACION CORRIDA FALLA LOCAL

"INFLUENCIA DEL DISEÑO DE UNA PLANTA DE FILTRACIÓN EN LA CALIDAD

PROYECTO : DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO, CASERÍO DE PAMPAYACU, LAMAS - 2018"

MUESTRA: C-01 (M-3)

PROFUNDIDAD: 1.50 mts

MATERIAL: (CL) ó Arcilla Inorgánica de Mediana Plasticidad

ECUACIONES PARA LA CAPACIDAD DE CARGA SEGÚN TERZAGHI

FALLA LOCAL

$$q_u = \frac{2}{3} C N'_c + q N'_q + 1/2 B \gamma N'_\gamma$$

$$q_a = q_u / 3$$

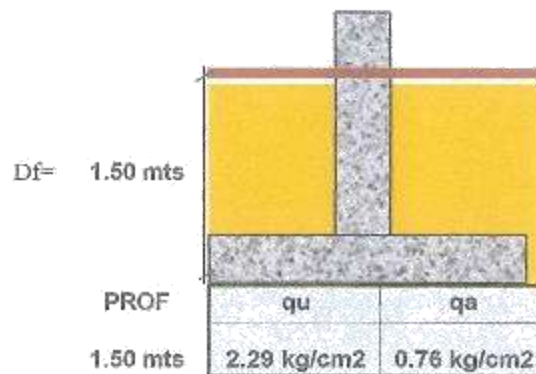
FACTOR DE SEGURIDAD = 3

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA FALLA LOCAL

N' _c	N' _q	N' _γ
8.10	2.35	1.11

Φ	14.00	"
Φ'	9.44	
C	0.28	kg/cm ²
δ	1.78	t/m ³
B	1.50	mts
D _f	1.50	mts

- Φ Angulo de fricción interna
- Φ' Angulo de fricción interna corregido por falla local
- C Cohesión del suelo kg/cm²
- δ Densidad natural t/m³
- B Ancho de cimentación mts
- D_f Nivel de cimentación mts
- q_u Presión última kg/cm²
- q_a Presión admisible kg/cm²



Reg. Marca INDECOPI C - 00052954

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

ALFREDO AREVALO PUTRAÑA
GERENTE GENERAL

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

S. ALFREDO AREVALO RAMIREZ
INGENIERO CIVIL
CIP: 206345



CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

R.U.C. 20384935961
Jr. Alcal. Caceres 117-1077 Ypa.
Lima, PERU 202428
Jr. Carlos Moray 107 229
Tarma-Peru

* MECÁNICA DE SUELOS * CANTERAS * LABORATORIO * ASFALTOS
* PROYECTO DE CARRETERAS * CONCRETOS * CIMENTACIONES * BOCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM - D3080

Proyecto : "INFLUENCIA DEL DISEÑO DE UNA PLANTA DE FILTRACIÓN EN LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO, CASERÍO DE PAMPAYACU, LAMAS - 2018"

Calicata : C-01(M-3) Velocidad: 0,25 mm/min

Profundidad : 1.50 Estado: INALTERADA

SUCS : (CL) ó Arcilla Inorgánica de Mediana Plasticidad

Esfuerzo Normal (Kg/cm ²)	1 Kg/cm ²		2 Kg/cm ²		4 Kg/cm ²	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Etapa						
Altura (cm)	2.1	2.05	2.00	1.98	1.99	1.81
Diámetro (cm)	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Humedad (%)	24.7	24.93	29.01	24.65	29.01	25.33
Densidad Seca (gr/cm ³)	1.43	1.46	1.37	1.52	1.36	1.60

1Kg/cm ²			2Kg/cm ²			4Kg/cm ²		
Deformación (%)	Esf. de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normaliz.	Deformación (%)	Esf. de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normaliz.	Deformación (%)	Esf. de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normaliz.
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.05	0.10	0.10	0.05	0.29	0.14	0.05	0.63	0.16
0.10	0.13	0.13	0.10	0.35	0.17	0.10	0.75	0.19
0.50	0.29	0.29	0.50	0.58	0.29	0.50	1.07	0.27
0.75	0.33	0.33	0.75	0.65	0.32	0.75	1.14	0.28
1.00	0.36	0.36	1.00	0.69	0.34	1.00	1.20	0.30
1.25	0.39	0.39	1.25	0.72	0.36	1.25	1.24	0.31
1.50	0.40	0.40	1.50	0.74	0.37	1.50	1.26	0.31
1.75	0.42	0.42	1.75	0.75	0.37	1.75	1.27	0.32
2.00	0.43	0.43	2.00	0.76	0.38	2.00	1.28	0.32
2.50	0.46	0.46	2.50	0.78	0.39	2.50	1.28	0.32
3.00	0.47	0.47	3.00	0.78	0.39	3.00	1.28	0.32
3.50	0.48	0.48	3.50	0.77	0.38	3.50	1.27	0.32
4.00	0.50	0.50	4.00	0.77	0.38	4.00	1.27	0.32
4.50	0.50	0.50	4.50	0.76	0.38	4.50	1.26	0.31
5.00	0.51	0.51	5.00	0.76	0.38	5.00	1.26	0.31
6.00	0.53	0.53	6.00	0.74	0.37	6.00	1.25	0.31
7.00	0.53	0.53	7.00	0.73	0.36	7.00	1.24	0.31
8.00	0.53	0.53	8.00	0.72	0.36	8.00	1.23	0.31
9.00	0.53	0.53	9.00	0.71	0.35	9.00	1.23	0.31
10.00	0.53	0.53	10.00	0.71	0.35	10.00	1.23	0.31
11.00	0.53	0.53	11.00	0.70	0.35	11.00	1.23	0.31
12.00	0.53	0.53	12.00	0.70	0.35	12.00	1.23	0.31



Reg. Marca INDECOP C - 0082954

CONSULTORES "AREVALO" S.R.L.T.A.

ALFREDO AREVALO PUTPAÑA
GERENTE GENERAL

CONSULTORES "AREVALO" S.R.L.T.A.

S. ALFREDO AREVALO RAMIREZ
INGENIERO CIVIL
CIP: 206345



CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

R.L.C. 2023493287
Jr. Mzal. Cáceres N° 407 - Vga.
Telf. (092) 352420
Jr. Camilla Storey N° 229
Santiago (PRU)

* MECÁNICA DE SUELOS

* CANTERAS

* LABORATORIO

* ASFALTOS

* PROYECTO DE CARRETERAS

* CONCRETOS

* CIMENTACIONES

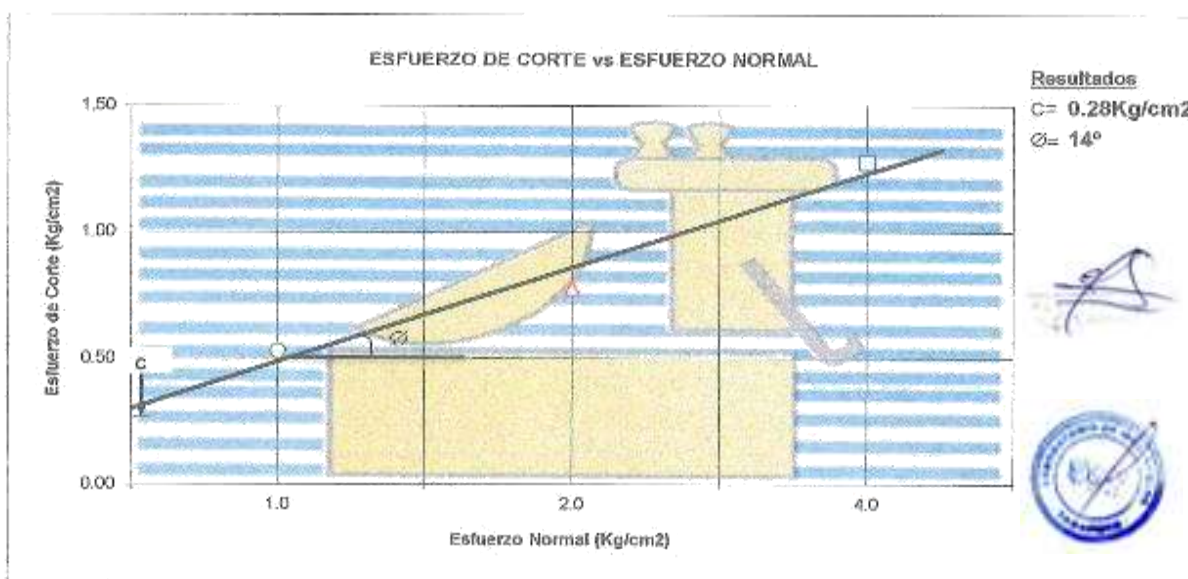
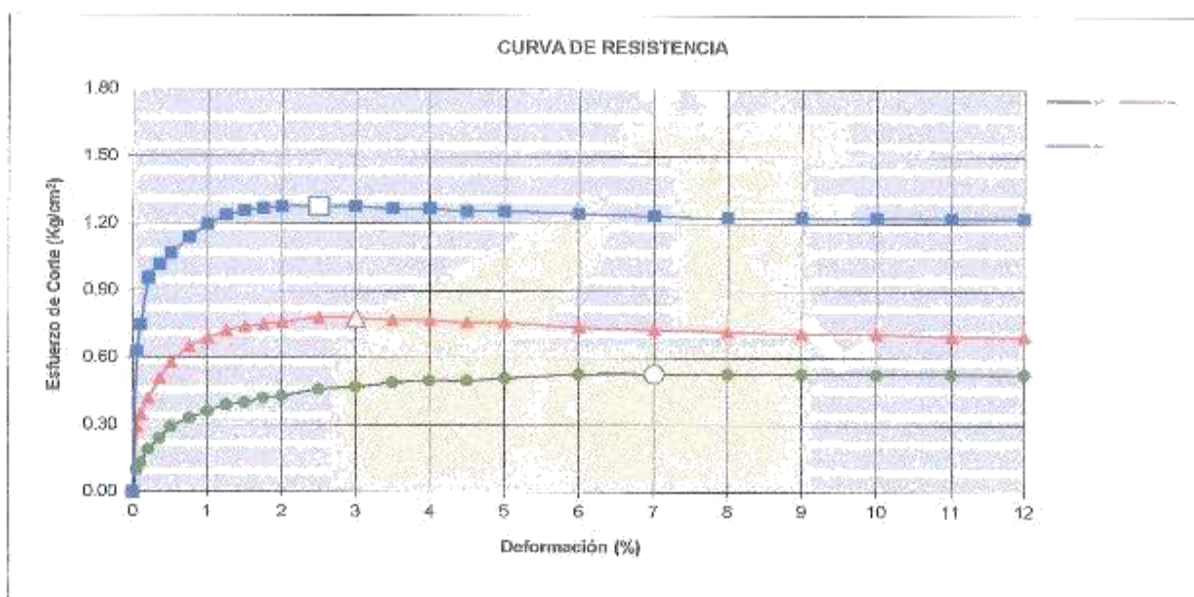
* ROCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM - D3080

Proyecto : "INFLUENCIA DEL DISEÑO DE UNA PLANTA DE FILTRACIÓN EN LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO, CASERÍO DE PAMPAYACU, LAMAS - 2018"
Calicata : C-01(M-3)
Profundidad : 1.50 Estado: INALTERADA
SUCS : (CL) ó Arcilla Inorgánica de Mediana Plasticidad



Reg. Marca INDECOPI C - 00052954

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

ALFREDO AREVALO PUTTANA
GERENTE GENERAL

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

S. ALFREDO AREVALO RAMIREZ
INGENIERO CIVIL
OTP: 206345



R.U.C. 20284935251
 Ir. Mca. Caceres N° 407 - Ygs.
 Telf. (065) 352420
 Jr. Camila Morey N° 229
 Tarma-Peru

CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

- * MECÁNICA DE SUELOS
- * CANTERAS
- * LABORATORIO
- * ASFALTOS
- * PROYECTO DE CARRETERAS
- * CONCRETOS
- * CIMENTACIONES
- * BOCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

DETERMINACION DE SALES SOLUBLES

Proyecto : "INFLUENCIA DEL DISEÑO DE UNA PLANTA DE FILTRACIÓN EN LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO, CASERÍO DE PAMPAYACU, LAMAS - 2018"

Material : Terreno de Fundación

Suelo Tipo: (CL) ó Arcilla Inorgánica de Mediana Plasticidad

Calicata : 01 (M3).

Nº Muestra	Recip. Nº	Volumen de filtrado en cc (V) cm ³	Peso Cápsula	Peso Cápsula Gr.	Peso Residuo (W) Gr.	$C = \frac{(w)1000000}{V \cdot P.P.M}$	$P = \frac{C.O.}{10000} \cdot C/O$	PROMEDIO (%)
05	07	200	57.362	57.302	0.0600	300.00	0.030	
06	08	200	52.736	52.684	0.0520	260.00	0.026	0.028

Observaciones :



Reg. Marca INDECOPI C-00052954

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

ALFREDO AREVALO PUTPAÑA
 GERENTE GENERAL

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

S. ALFREDO AREVALO RAMÍREZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 206345



R.U.C. 20284935251
 Jr. Micol. Caperos N° 407- Ygs.
 Telf. (085) 352420
 Jr. Camilla Morey N° 229
 Tarapoto-PERU

CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

* MECÁNICA DE SUELOS * CANTERAS * LABORATORIO * ASFALTOS
 * PROYECTO DE CARRETERAS * CONCRETOS * CIMENTACIONES * BOCATOMAS

Laboratorio de Mecanica de Suelos Asfalto y Concreto

PESO ESPECIFICO DEL SUELO

Proyecto : "INFLUENCIA DEL DISEÑO DE UNA PLANTA DE FILTRACIÓN EN LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO, CASERÍO DE PAMPAYACU, LAMAS - 2018"

Material : Terreno de Fundación

Suelo Tipo : (CL) ó Arcilla Inorgánica de Mediana Plasticidad

Calicata : 01 (M3).

D A T O S					
Peso del Suelo Seco (Wo)				265.0	grs.
Peso del Frasco + Peso del Agua (Ww)				687.0	grs.
Peso del Frasco + Peso del Agua + Peso Suelo (Ws)				850.1	grs.
Peso Especifico del Suelo				2.60	grs./cc.
Observaciones:					

Reg. Marca INDECOPI C - 00052954



CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

ALFREDO AREVALO PUTPAÑA
 GERENTE GENERAL

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

S. ALFREDO AREVALO RAMIREZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 206345



CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

R.U.C. 2022493251
Jr. Abel. Caceres N° 407- Yca.
Telf. (051) 206420
Jr. Camilo Noray N° 229
Tarapoto - PERU

* MECÁNICA DE SUELOS

* CANTERAS

* LABORATORIO

* ASFALTOS

* PROYECTO DE CARRETERAS

* CONCRETOS

* CIMENTACIONES

* BOCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

CAPACIDAD ADMISIBLE CIMENTACION CORRIDA FALLA LOCAL

"INFLUENCIA DEL DISEÑO DE UNA PLANTA DE FILTRACIÓN EN LA
PROYECTO: CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO, CASERÍO DE
PAMPAYACU, LAMAS - 2018"

MUESTRA: C-02 (M-2)

PROFUNDIDAD: 2.00 mts

MATERIAL: (CL) ó Arcilla Gravosa Arenosa

ECUACIONES PARA LA CAPACIDAD DE CARGA SEGÚN TERZAGHI

FALLA LOCAL

$$q_u = \frac{2}{3} CN^c + qN^q + 1/2BYN^y$$

$$q_a = q_u / 3$$

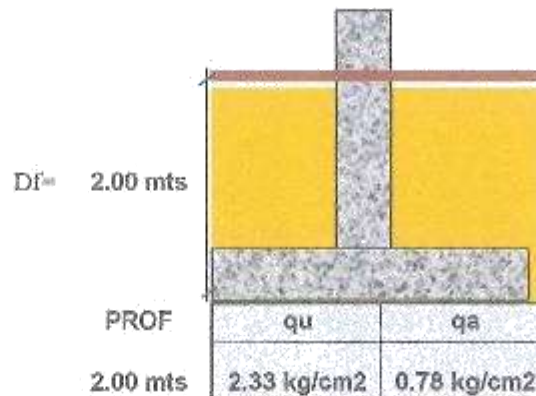
FACTOR DE SEGURIDAD = 3

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA FALLA LOCAL

N ^c	N ^q	N ^y
8.40	2.50	1.25

Φ	15.00	"
Φ'	10.13	
C	0.23	kg/cm ²
δ	1.80	t/m ³
B	1.50	mts
D _f	2.00	mts

- Φ Angulo de friccion interna
- Φ' Angulo de friccion interna corregido por falla local
- C Cohesion del suelo kg/cm²
- δ Densidad natural t/m³
- B Ancho de cimentacion mts
- D_f Nivel de cimentacion mts
- q_u Presion ultima kg/cm²
- q_a Presion admisible kg/cm²



Reg. Marca INDECOPI C - 00052954

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

ALFREDO AREVALO PUTPANA
GERENTE GENERAL

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

S. ALFREDO AREVALO RAMIREZ
INGENIERO CIVIL
CIP- 206345



CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

R.U.C. 20284935251
 Jr. Miguel Caceres N° 407 - Yps.
 Tel. (065) 322420
 Jr. Camilo Moray N° 299
 Tarma - PERU

- * MECÁNICA DE SUELOS
- * CANTERAS
- * LABORATORIO
- * ASFALTOS
- * PROYECTO DE CARRETERAS
- * CONCRETOS
- * CIMENTACIONES
- * BOCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM - D3080

Proyecto : "INFLUENCIA DEL DISEÑO DE UNA PLANTA DE FILTRACIÓN EN LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO, CASERÍO DE PAMPAYACU, LAMAS - 2018"

Calicata : C-02(M-2)

Velocidad: 0,25 mm/min

Profundidad : 2.00

Estado: INALTERADA

SUCS : (CL) ó Arcilla Gravosa Limosa

Esfuerzo Normal (Kg/cm ²)	1 Kg/cm ²		2 Kg/cm ²		4 Kg/cm ²	
Etapa	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Altura (cm)	2.1	2.05	2.00	1.96	1.99	1.81
Diámetro (cm)	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Humedad (%)	23.6	24.03	29.01	23.75	29.01	24.43
Densidad Seca (gr/cm ³)	1.45	1.48	1.37	1.53	1.36	1.61

1Kg/cm ²			2Kg/cm ²			4Kg/cm ²		
Deformación (%)	Esf. de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normaliz.	Deformación (%)	Esf. de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normaliz.	Deformación (%)	Esf. de Corte (Kg/cm ²)	Esfuerzo Normaliz.
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.05	0.07	0.07	0.05	0.28	0.14	0.05	0.65	0.16
0.10	0.10	0.10	0.10	0.34	0.17	0.10	0.77	0.19
0.50	0.26	0.26	0.50	0.57	0.28	0.50	1.09	0.27
0.75	0.30	0.30	0.75	0.64	0.32	0.75	1.16	0.29
1.00	0.33	0.33	1.00	0.68	0.34	1.00	1.22	0.31
1.25	0.36	0.36	1.25	0.71	0.35	1.25	1.26	0.32
1.50	0.37	0.37	1.50	0.73	0.36	1.50	1.28	0.32
1.75	0.39	0.39	1.75	0.74	0.37	1.75	1.29	0.32
2.00	0.40	0.40	2.00	0.75	0.37	2.00	1.30	0.33
2.50	0.43	0.43	2.50	0.77	0.38	2.50	1.30	0.33
3.00	0.44	0.44	3.00	0.77	0.38	3.00	1.30	0.33
3.50	0.46	0.46	3.50	0.76	0.38	3.50	1.29	0.32
4.00	0.47	0.47	4.00	0.76	0.38	4.00	1.29	0.32
4.50	0.47	0.47	4.50	0.75	0.37	4.50	1.28	0.32
5.00	0.48	0.48	5.00	0.75	0.37	5.00	1.28	0.32
6.00	0.50	0.50	6.00	0.73	0.36	6.00	1.27	0.32
7.00	0.50	0.50	7.00	0.72	0.36	7.00	1.26	0.32
8.00	0.50	0.50	8.00	0.71	0.35	8.00	1.25	0.31
9.00	0.50	0.50	9.00	0.70	0.35	9.00	1.25	0.31
10.00	0.50	0.50	10.00	0.70	0.35	10.00	1.25	0.31
11.00	0.50	0.50	11.00	0.69	0.34	11.00	1.25	0.31
12.00	0.50	0.50	12.00	0.69	0.34	12.00	1.25	0.31



[Handwritten signature]

Reg. Marca INDECOPI C - 00052954

CONSULTORES AREVALO S.R.LTDA

ALFREDO AREVALO PUTPAÑA
GERENTE GENERAL

CONSULTORES AREVALO S.R.LTDA

S. ALFREDO AREVALO RAMIREZ
INGENIERO CIVIL
CIP: 206345



CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

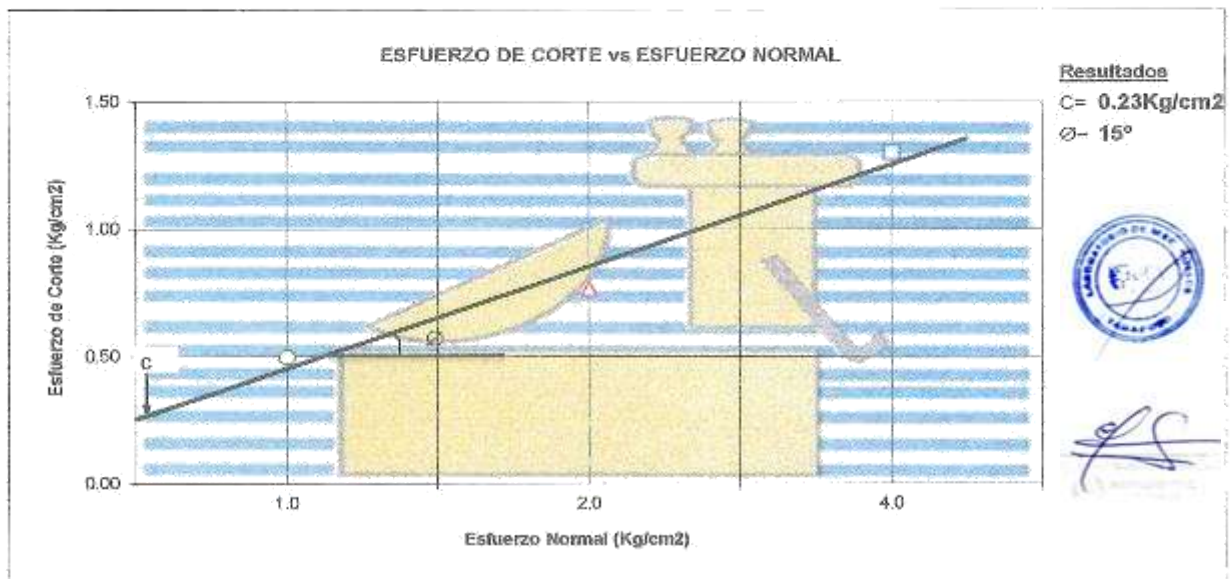
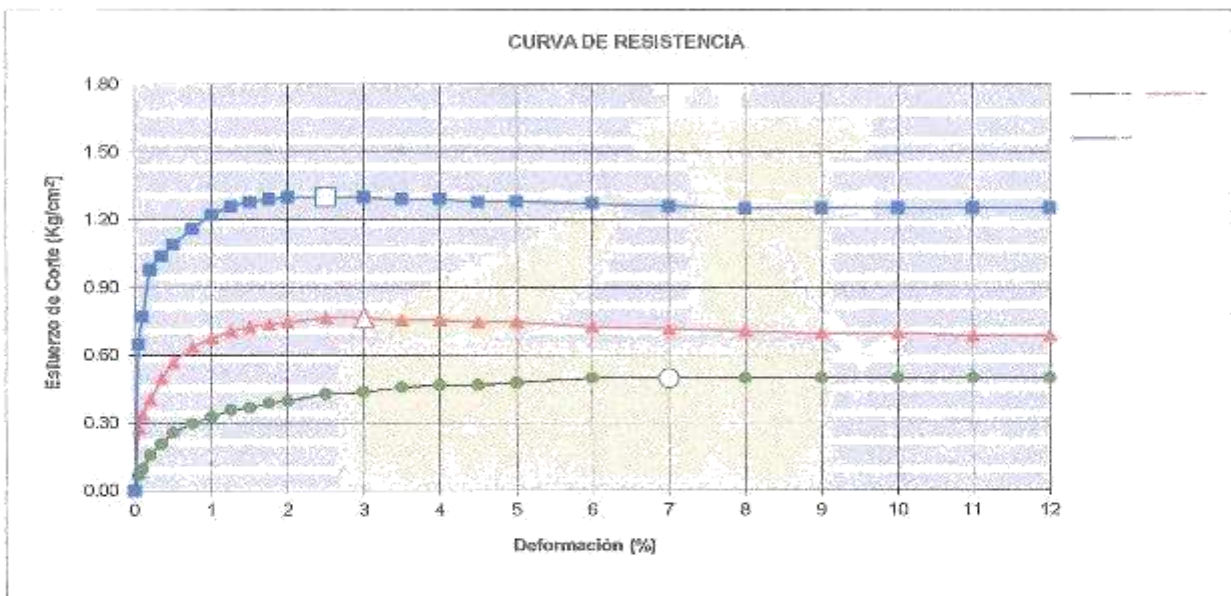
R.U.C. 20284034294
Dr. Manuel Cármona N° 407 Yip.
Telf: (098) 382420
Dr. Carlos Muray N° 398
Tarapoto-PRHU

* MECÁNICA DE SUELOS * CANTERAS * LABORATORIO * ASFALTOS
* PROYECTO DE CARRETERAS * CONCRETOS * CIMENTACIONES * SOCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM - D3080

Proyecto : "INFLUENCIA DEL DISEÑO DE UNA PLANTA DE FILTRACIÓN EN LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO, CASERÍO DE PAMPAYACU, LAMAS - 2018"
Calicata : C-02(M-2)
Profundidad : 2.00 Estado: INALTERADA
SUCS : (CL) 6 Arcilla Gravosa Límica



Reg. Marca INDECOPI C - 00052954

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

ALFREDO AREVALO PUTPAÑA
GERENTE GENERAL

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

S. ALFREDO AREVALO RAMIREZ
INGENIERO CIVIL
CIP: 206345



R.U.C. 20284935251
Jr. Mael. Caceres N° 407 - Ygs.
Telf. (065) 352420
Jr. Camila Morey N° 229
Tarapoto-PERU

CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

* MECÁNICA DE SUELOS * CANTERAS * LABORATORIO * ASFALTOS
* PROYECTO DE CARRETERAS * CONCRETOS * CIMENTACIONES * BOCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

DETERMINACION DE SALES SOLUBLES

Proyecto : "INFLUENCIA DEL DISEÑO DE UNA PLANTA DE FILTRACIÓN EN LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO, CASERÍO DE PAMPAYACU, LAMAS - 2018"

Material : Terreno de Fundación

Suelo Tipo: (CL) ó Arcilla Gravosa Limosa

Calicata : 02 (M2).

Nº Muestra	Recip. Nº	Volumen de filtrado en cc (V) cm ³	Peso Cápsula	Peso Cápsula Gr.	Peso Residuo (W) Gr.	$C = \frac{(w)1000000}{V}$ P.P.M	$P = \frac{C.O.}{10000}$ C/O	PROMEDIO (%)
05	07	200	57.306	57.250	0.0560	280.00	0.028	
06	08	200	52.688	52.640	0.0480	240.00	0.024	0.026

Observaciones :



Reg. Marca INDECOPI. C - 00052954

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

ALFREDO AREVALO PUTPAÑA
GERENTE GENERAL

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

S. ALFREDO AREVALO RAMÍREZ
INGENIERO CIVIL
CIP: 206345



R.U.C. 20284935251
 Jr. Mca. Cáceres N° 407 - Ygs.
 Telf. (065) 352420
 Jr. Camilla Morey N° 229
 Tarapoto-PERU

CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

- * MECÁNICA DE SUELOS
- * CANTERAS
- * LABORATORIO
- * ASFALTOS
- * PROYECTO DE CARRETERAS
- * CONCRETOS
- * CIMENTACIONES
- * BOCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

PESO ESPECIFICO DEL SUELO

- Proyecto :** "INFLUENCIA DEL DISEÑO DE UNA PLANTA DE FILTRACIÓN EN LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO, CASERÍO DE PAMPAYACU, LAMAS - 2018"
- Material :** Terreno de Fundación
- Suelo Tipo :** (CL) ó Arcilla Gravosa Limosa
- Calicata :** 02 (M2).

D A T O S					
Peso del Suelo Seco (Wo)				278.0	grs.
Peso del Frasco + Peso del Agua (Ww)				698.0	grs.
Peso del Frasco + Peso del Agua + Peso Suelo (Ws)				868.7	grs.
Peso Específico del Suelo				2.59	grs./cc.
Observaciones:					

Reg. Marca INDECOPI C - 00052954



CONSULTORES AREVALO S.R.LTDA

ALFREDO AREVALO PUTPANA
 GERENTE GENERAL

CONSULTORES AREVALO S.R.LTDA

S. ALFREDO AREVALO RAMIREZ
 INGENIERO CIVIL
 OIP: 206345



MAPA DE ZONIFICACIÓN SÍSMICA





R.U.C. 2028493251
 Jr. Conita Moray N° 229 - Tarapoto
 Telf. (0951) 352420
 Jr. Mariscal Cáceres N° 407
 YUNIMAGUAS-PERU

CONSULTORES AREVALO SOC. R. LTDA.

ESTUDIOS DE PROYECTOS Y GEOTECNIA

* MECÁNICA DE SUELOS

* CANTERAS

* LABORATORIO

* ASFALTOS

* PROYECTO DE CARRETERAS

* CONCRETOS

* CIMENTACIONES

* BOCATOMAS

Laboratorio de Mecánica de Suelos Asfalto y Concreto

MAPA DE ZONAS SISMICAS



FIGURA N° 1



[Handwritten signature]

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

ALFREDO AREVALO PUTPANA
 GERENTE GENERAL

CONSULTORES "AREVALO" S.R.LTDA

S. ALFREDO AREVALO RAMIREZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 206345

Panel fotográfico de E.M.S.



DESCRIPCIÓN: Excavación de la C-01 se realizó en el caserío de Pampayacu para obtener muestras para ser analizados en el laboratorio de Mecánica de Suelos para saber el tipo de baños a utilizar en esta zona.



DESCRIPCIÓN: Recolección de muestras para el estudio correspondiente de Mecánica de suelos en laboratorio.

IMAGEN 13



IMAGEN 14



DESCRIPCIÓN: Se observa la excavación de la calicata C-02, en la zona de la captación entre el reservorio y a 2.5 de la línea de aducción del caserío de Pampayacu y así obtener muestras de distintas capas para ser analizados en el laboratorio de Mecánica de Suelos donde será proyectada la planta de filtración en arena.

**Memoria de cálculo de la
Planta de Filtración**

PREDIMENSIONAMIENTO DEL PRE FILTRO DE GRAVA

PROYECTO: "Influencia del diseño de una planta de filtración en la calidad del agua para consumo humano, caserío de Pampayacu, Lamas – 2018"

El pretratamiento utilizando prefiltros de grava para disminuir la carga de material en suspensión antes de la filtración en arena consta de varias camaras llenas de piedras de diametro decreciente, en las cuales se retiene la materia en suspension con diametro mayor a 10 mm.

El caudal de diseño es el caudal máximo diario.

$$Q_{md} = \boxed{0.35} \text{ lps}$$

$$Q_{md} = \boxed{0.0004} \text{ m}^3/\text{seg}$$

El numero de unidades a diseñarse será

$$N = \boxed{2} \text{ unidades}$$

Velocidad optima de filtración:

$$V_f = \boxed{0.40} \text{ m/hora}$$

Area de filtración:

$$A = \frac{3600 * Q}{N * V_f} = \boxed{1.58} \text{ m}^2$$

Considerando la profundidad de la grava de H = $\boxed{1.50}$ m.

Entonces el ancho de la unidad será B:

$$B = \frac{A}{H} = \boxed{1.10} \text{ m.}$$

Adoptamos $\boxed{B = 1.50} \text{ m.}$

PRIMER TRAMO:

Para la grava de 3 a 4 cm. Se obtiene $\theta = \boxed{0.43}$ y considerando una turbiedad maxima $c_o = \boxed{128.1}$ U.T., y para el efluente una turbiedad $c_l = \boxed{70}$ U.T.

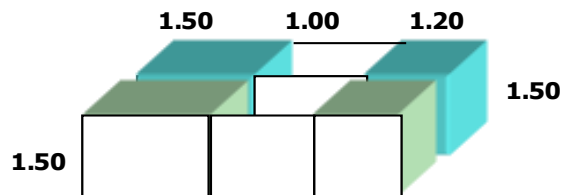
$$L_1 = \frac{-\ln (c_l/c_o)}{\theta}$$

Reemplazando valores

$$L_1 = \boxed{1.42} \text{ m.}$$

Adoptamos,

$$L_1 = \boxed{1.50} \text{ m.}$$



SEGUNDO TRAMO:

ancho de muros $\mathbf{0.20}$

Para la grava de 2 a 3 cm. Se obtiene $\theta = \boxed{0.550}$ y considerando una turbiedad maxima $c_o = \mathbf{70}$ U.T., y para el efluente una turbiedad $c_l = \mathbf{50}$ U.T.

$$L_2 = \frac{-\ln (c_l/c_o)}{\theta} = \boxed{0.61} \text{ m.}$$

Adoptamos,

$$L_2 = \boxed{1.00} \text{ m.}$$

TERCER TRAMO:

Para la grava de 1 a 2 cm. Se obtiene $\theta = \boxed{0.75}$ y considerando una turbiedad maxima $c_o = \mathbf{50}$ U.T., y para el efluente una turbiedad $c_l = \mathbf{20}$ U.T.

$$L_3 = \frac{-\ln (c_l/c_o)}{I} = 1.22 \text{ m.}$$

Adoptamos,

$L_3 =$	1.20	m.
---------	-------------	----

Longitud total de la unidad,
Reemplazando valores

$$L = L_1 + L_2 + L_3$$

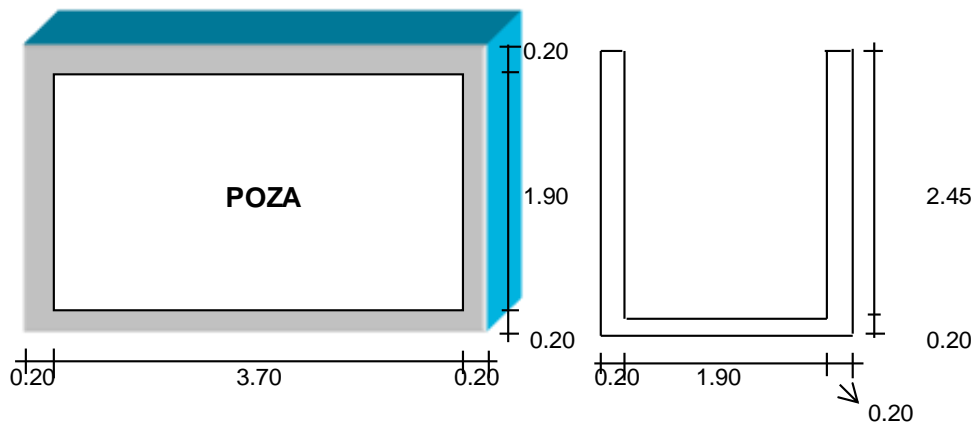
$$L = \mathbf{3.70 \text{ m.}} \text{ (Longitud total de la Unidad).}$$

DIAMETRO VELOCIDAD	1 - 2	2 - 3	3 - 4
0.10	1.00 - 1.40	0.70 - 0.90	0.40 - 0.80
0.20	0.70 - 1.00	0.60 - 0.80	0.30 - 0.70
0.40	0.60 - 0.90	0.40 - 0.70	0.25 - 0.60
0.80	0.50 - 0.80	0.30 - 0.60	0.15 - 0.50

DISEÑO ESTRUCTURAL DE PRE FILTRO DE GRAVA - PAMPAYACU

DATOS:

LONGITUD UTIL DE LA ESTRUCTURA (L)	3.70	m
ESPESOR DE MUROS (e)	0.20	m
LONGITUD TOTAL DEL PRE FILTRO (LT)	4.50	m
ANCHO UTIL DE LA ESTRUCTURA (B)	1.50	m
ANCHO TOTAL DEL PRE FILTRO	1.90	m
PESO ESPECIFICO DEL CONCRETO (γ_c)	2.40	Tn/m ³
CAPACIDAD DE CARGA DE TERRENO (σ_t)	0.78	kg/cm ²
PESO ESPECIFICO DEL AGUA (γ_a)	1.00	Tn/m ³
ALTURA DE LA ESTRUCTURA (h)	2.45	m
PESO ESPECIFICO DEL SUELO (γ)	1,750	kg/m ³



METRADO DE CARGAS

Cargas Muertas

Muros Verticales:	15.88 Tn
	3.53 Tn
Losa de Fondo:	3.08 Tn
Peso de Cargas Muertas:	22.48 Tn

Cargas Vivas

Peso del Agua	11.93 Tn
Peso de Cargas Vivas:	11.93 Tn

Peso Total = Peso de Carga Muerta + Peso de Carga Viva

Peso Total = 34.41 Tn

AREA DE PRESIONES

Area = 8.55 m²

Presión = Peso / Area

Reemplazando valores, tenemos:

Presión = 4.03 Tn/m²

Presión = 0.403 Kg/cm²

CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO (σ_t)

Condición: $P < \sigma_t$

Si : $0.40 < 0.78$ Entonces OKEY!

ANALISIS DE CARGAS

Cargas sobre la pared central debido a la presión del agua sobre ella:

$P = \gamma * K_a * H$

Donde: H = altura donde se ejerce la presión.
 γ = peso específico del agua.
 K_a = constante de tipo de suelo

$K_a = \text{Tg}^2 (45^\circ - \phi/2)$

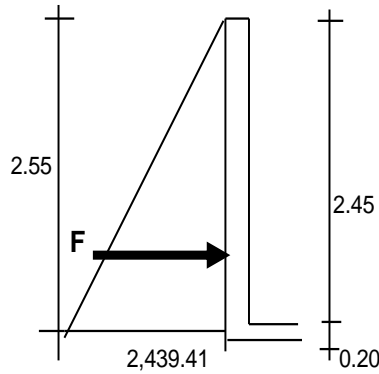
donde, $\phi = 26$ para arcilla.

$K_a = 0.390$

Luego, reemplazando valores tenemos:

$P = 1742.44 \text{ Kg/m}^2$
 $W = P \times 1.40 = 2439.41 \text{ Kg/m}$

$F = W \times H/2$
 $F = 3110.25 \text{ Kg}$



CALCULO DE MOMENTO MÁXIMO

$M_{\text{máx}} = F * H/3$

Una poza llena y la otra vacía, esfuerzos en muro central

$M_{\text{máx}} = \gamma_a * H^3 / 6$

Una poza llena y muro exterior sin

$M_{\text{máx}} = 2,643.71 \text{ Kg-m}$

$M_{\text{máx}} = 2,763.56 \text{ Kg-m}$

→ $M_{\text{máx}} = 2,763.56 \text{ Kg-m}$

CALCULO DEL ACERO

d varilla = 3/8 ϕ asumida = 0.71

$A_s = M_{\text{máx}} / \phi (f'_y * 0.9d)$ $d = h - (\text{rec.} + \text{varilla}/2) = 15.64$

$A_s = 4.97 \text{ cm}^2$

$A_{s \text{ mín}} = 14 b.d / f'_y$

$A_{s \text{ mín}} = 4.84 \text{ cm}^2$

comparando el $A_{s \text{ mín}}$ con el A_s calculado tenemos:

$A_s : 4.97 \text{ cm}^2$

considerando un acero de:

As varilla:

espaciamiento de acero vertical (Sv) Sv: As varilla / As calculado

Número de varillas por metro lineal Nv: As calculado / As varilla

ENTONCES USAR ACERO EN MUROS Ø :	1/2	@	0.26	m.
ENTONCES USAREMOS ACERO EN MUROS Ø :	1/2	@	0.25	m.

ESPESOR DE LOSA DE FONDO (Ef)

asumiendo el espesor de la losa de fondo de: m
el valor de W(peso de la losa +carga viva+carga muerta) será:

Peso Grava	h x (ya)	2940.00
Peso agua	h x (ya)	2,450.00
Carga Viva	e x (yc)	<u>360.00</u>
sumatoria:		5750.00

Momento de empotramiento en los extremos, Momento M1

Momento (M) $(w \times L^2)/192$ = kg . M

Momento (M') $(w \times L^2)/384$ = kg . M

Para losas planas rectangulares con armaduras en dos direcciones se recomienda los siguientes coeficientes

Para un momento de empotramiento C1:

Para un mometo en el centro C2:

Momentos Finales: Me = kg . M

Mc = kg . M

Chequeando el espesor, se toma el mayor valor absoluto entre Me y Mc:

M = kg . M

entonces:

f'c = 210.00 kg/cm2

ft = 12.32 kg/cm2

M = 631.95 kg . M

b = cm

como el asumido es mayor que el calculado, entonces e mayor + 4 cm.

Esp. Losa cm

Para nuestros calculos tomaremos el Valor del espesor de la losa de fondo: cm

CALCULO DE LA ARMADURA DE LA LOSA DE FONDO:

Para el diseño estructural de la armadura se considera el momento en el centro de la losa cuyo valor permitira

Datos:	Me :	216.8831	kg . M	
	Mc:	10.6187	kg . M	
	r :	<input type="text" value="7.50"/>	cm	recubrimiento de paredes
	d :	12.50	cm	
	fs:	<input type="text" value="900.00"/>	kg/cm2	

Para el acero se considerara el mayor momento entre Mcy Me

M:	480.00	
b:	100.0	cm
fc:	94.50	kg/cm2
n:	10.00	
k:	0.512	
j:	0.829	

Entonces reemplazando en formula:

Cuantia minima:
As min= 0.0017 x b x e

comparando el acero minimo con el acero calculado tenemos:

considerando un acero de : "

As varilla: cm2

espaciamento de acero vertical (Sv) Sv: As varilla/ As calculado

Numero de varillas por metro lineal Nv: As calculado / As Varilla

USAR ACERO EN LOSA:	\emptyset	1/2	@	0.25 m
SE USARA ACERO EN LOSA:	\emptyset	1/2	@	0.250 m

DISEÑO DE FILTRO LENTO EN GRAVA - PAMPAYACU

PROYECTO: "Influencia del diseño de una planta de filtración en la calidad del agua para consumo humano, caserío de Pampayacu, Lamas – 2018"

UBICACIÓN:

PAMPAYACU - PROVINCIA DE LAMAS

DISEÑO DE FILTRO LENTO

N°	Datos		Unidad	Criterios	Cálculos
1	Caudal de diseño	Q	lts/seg		0.35
2	Altura de cada unidad	H	m		3.4
3	Número de unidades	N	adim	Asumido	2
4	Velocidad de filtración	Vf	m/h	Asumido	0.3
5	Espesor capa de arena extraída en c/raspada	E	m	Asumido	0.02
6	Número de raspados por año	n	adim	Asumido	6
7	Area del medio filtrante de cada unidad	AS	m ²	$AS = Q / (N * Vf)$	2.10
8	Coefficiente de mínimo costo	K	adim	$K = (2 * N) / (N + 1)$	1.33
9	Largo de cada unidad	L	m	$L = (AS * K)^{(1/2)}$	1.80
10	Ancho de cada unidad	B	m	$B = (AS / K)^{(1/2)}$	1.10
11	Espesor del muro	T	m		0.25
12	Volumen del depósito para almacenar arena durante 2 años	V	m ³	$V = 2 * L * B * E * n$	0.48
13	Vel.de Filtración Real	VR	m/h	$V = Q / (2 * L * B)$	0.32

Asumimos L=2.00 m
Asumimos B=1.50 m

	Criterio de diseño	para	filtro	lento
	Parámetros		Unidad	Valores
1	Velocidad de filtración		m/h	0.10 - 0.30
2	Area máxima de cada unidad		m ²	10 - 200
3	Número mínimo de unidades			2
4	Borde Libre		m	0.20 - 0.30
5	Capa de agua		m	1.0 - 1.5
6	Altura del lecho filtrante		m	0.80 - 1.00
7	Granulometría del lecho		mm	0.15 - 0.35
8	Altura de capa soporte		m	0.10 - 0.30
9	Granulometría grava		mm	1.5 - 40
10	Altura de drenaje		m	0.10 - 0.25

DISEÑO ESTRUCTURAL DEL FILTRO LENTO EN ARENA

PROYECTO: "Influencia del diseño de una planta de filtración en la calidad del agua para consumo humano, caserío de Pampayacu, Lamas – 2018"

4.- UBICACIÓN.

PAMPAYACU - PROVINCIA DE LAMAS

ANCHO DEL FILTRO LENTO	B =	1.50	m	
ALTURA DEL MATERIAL Y AGUA	h =	3.10	m	
LONGITUD DEL FILTRO LENTO	L =	2.00	m	
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	he =	1.20	m	(Mínimo 1.20 mts)
BORDE LIBRE	BL =	0.30	m	
ALTURA TOTAL	H =	3.40	m	
PESO ESPECIFICO PROMEDIO	gm =	1,900.00	kg/m3	
CAPACIDAD PORTANTE	st =	0.78	kg/cm2	
RESISTENCIA DEL CONCRETO	fc =	210.00	kg/cm2	
ESFUERZO DE TRACCION POR FLEXION	ft =	12.32	kg/cm2	(0.85fc ^{0.5})
ESFUERZO DE FLUENCIA DEL ACERO	Fy =	4,200.00	kg/cm2	
FATIGA DE TRABAJO	fs =	1,680.00	kg/cm2	0.4Fy
RECUBRIMIENTO	r =	5.00	cm	

VALORES DE LOS COEFICIENTES (k) PARA EL CALCULO DE MOMENTOS - TAPA LIBRE Y FONDO EMPOTRADO

B/(Ha+h)	x/(Ha+h)	y = 0		y = B/4		y = B/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
3.00	0	0.000	0.025	0.000	0.014	0.000	-0.082
	1/4	0.010	0.019	0.007	0.013	-0.014	-0.071
	1/2	0.005	0.010	0.008	0.010	-0.011	-0.055
	3/4	-0.330	-0.004	-0.018	0.000	-0.006	-0.028
	1	-0.126	-0.025	-0.092	-0.018	0.000	0.000
2.50	0	0.000	0.027	0.000	0.013	0.000	-0.074
	1/4	0.012	0.022	0.007	0.013	-0.013	-0.066
	1/2	0.011	0.014	0.008	0.010	-0.011	-0.053
	3/4	-0.021	-0.001	-0.010	0.001	-0.005	-0.027
	1	-0.108	-0.022	-0.077	-0.015	0.000	0.000
2.00	0	0.000	0.027	0.000	0.009	0.000	-0.060
	1/4	0.013	0.023	0.006	0.010	-0.012	-0.059
	1/2	0.015	0.016	0.010	0.010	-0.010	-0.049
	3/4	-0.008	0.003	-0.002	0.003	-0.005	-0.027
	1	-0.086	-0.017	-0.059	-0.012	0.000	0.000
1.75	0	0.000	0.025	0.000	0.007	0.000	-0.050
	1/4	0.012	0.022	0.005	0.008	-0.010	-0.052
	1/2	0.016	0.016	0.010	0.009	-0.009	-0.046
	3/4	-0.002	0.005	0.001	0.004	-0.005	-0.027
	1	-0.074	-0.015	-0.050	-0.010	0.000	0.000
1.50	0	0.000	0.021	0.000	0.005	0.000	-0.040
	1/4	0.008	0.020	0.004	0.007	-0.009	-0.044
	1/2	0.016	0.016	0.010	0.008	-0.008	-0.042
	3/4	0.003	0.006	0.003	0.004	-0.005	-0.026
	1	-0.060	-0.012	-0.041	-0.008	0.000	0.000
1.25	0	0.000	0.015	0.000	0.003	0.000	-0.029
	1/4	0.005	0.015	0.002	0.005	-0.007	-0.034
	1/2	0.014	0.015	0.008	0.007	-0.007	-0.037
	3/4	0.006	0.007	0.005	0.005	-0.005	-0.024
	1	-0.047	-0.009	-0.031	-0.006	0.000	0.000
1.00	0	0.000	0.009	0.000	0.002	0.000	-0.018
	1/4	0.002	0.011	0.000	0.003	-0.005	-0.023
	1/2	0.009	0.013	0.005	0.005	-0.006	-0.029
	3/4	0.008	0.008	0.005	0.004	-0.004	-0.020
	1	-0.035	-0.007	-0.022	-0.005	0.000	0.000
0.75	0	0.000	0.004	0.000	0.001	0.000	-0.007
	1/4	0.001	0.008	0.000	0.002	-0.002	-0.011
	1/2	0.005	0.010	0.002	0.003	-0.003	-0.017
	3/4	0.007	0.007	0.003	0.003	-0.003	-0.013
	1	-0.024	-0.005	-0.015	-0.003	0.000	0.000
0.50	0	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	-0.002
	1/4	0.000	0.005	0.000	0.001	-0.001	-0.004
	1/2	0.002	0.006	0.001	0.001	-0.002	-0.009
	3/4	0.004	0.006	0.001	0.001	-0.001	-0.007
	1	-0.015	-0.003	-0.008	-0.002	0.000	0.000

DISEÑO DE LOS MUROS

RELACION $B/(h-h_e)$ $0.5 \leq B/(h-h_e) \leq 3$
 0.79 TOMAMOS 0.75

MOMENTOS EN LOS MUROS $M = k \cdot gm^3 (h-h_e)^3$ $gm^3 (h-h_e)^3 = 13,032.10 \text{ kg}$

B/(Ha+h)	x/(Ha+h)	y = 0		y = B/4		y = B/2	
		Mx (kg-m)	My (kg-m)	Mx (kg-m)	My (kg-m)	Mx (kg-m)	My (kg-m)
0.75	0	0.000	52.128	0.000	13.032	0.000	-91.225
	1/4	13.032	104.257	0.000	26.064	-26.064	-143.353
	1/2	65.161	130.321	26.064	39.096	-39.096	-221.546
	3/4	91.225	91.225	39.096	39.096	-39.096	-169.417
	1	-312.770	-65.161	-195.482	-39.096	0.000	0.000

MAXIMO MOMENTO ABSOLUTO $M = 312.770 \text{ kg-m}$
ESPELOR DE PARED $e = (6 \cdot M / (f_c))^{0.5} = 12.34 \text{ cm}$
PARA EL DISEÑO ASUMIMOS UN ESPELOR $e = 25.00 \text{ cm}$
MAXIMO MOMENTO ARMADURA VERTICAL $M_x = 312.7704 \text{ kg-m}$
MAXIMO MOMENTO ARMADURA HORIZONTAL $M_y = 221.5457 \text{ kg-m}$
PERALTE EFECTIVO $d = e - r = 20.00 \text{ cm}$
AREA DE ACERO VERTIC $A_{sv} = M_x / (f_s \cdot j \cdot d) = 1.044 \text{ cm}^2$
AREA DE ACERO HORIZ $A_{sh} = M_y / (f_s \cdot j \cdot d) = 0.740 \text{ cm}^2$
 $k = 1 / (1 + f_s / (n \cdot f_c)) = 0.326$
 $j = 1 - (k/3) = 0.891$
 $n = 2100 / (15 \cdot (f_c)^{0.5}) = 9.6609$
 $f_c = 0.4 \cdot f_c = 84.00 \text{ kg/cm}^2$
 $r = 0.7 \cdot (f_c)^{0.5} / F_y = 0.0016$
 $A_{smin} = r \cdot 100 \cdot e = 3.882 \text{ cm}^2$
DIAMETRO DE VARILLA $F (\text{pulg}) = 1/2 = 1.29 \text{ cm}^2 \text{ de Area por varilla}$
 $A_{sv \text{ consid}} = 5.16 \text{ cm}^2$
 $A_{sh \text{ consid}} = 5.16 \text{ cm}^2$
ESPACIAMIENTO DEL ACERO
 $espav = 0.250 \text{ m}$ **Tomamos** 0.25 m
 $espah = 0.250 \text{ m}$ **Tomamos** 0.25 m

CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA

CALCULO FUERZA CORTANTE MAXIMA $V_c = gm^3 (h-h_e)^{2/2} = 3,429.50 \text{ kg}$
CALCULO DEL ESFUERZO CORTANTE NOMINAL $nc = V_c / (j \cdot 100 \cdot d) = 1.92 \text{ kg/cm}^2$
CALCULO DEL ESFUERZO PERMISIBLE $n_{max} = 0.02 \cdot f_c = 4.20 \text{ kg/cm}^2$
 Verificar si $n_{max} > nc$ **Ok**
CALCULO DE LA ADHERENCIA
 $u = V_c / (S_o \cdot j \cdot d) = 12.02 \text{ kg/cm}^2$ $uh = 12.02 \text{ kg/cm}^2$
 $S_{ov} = 16.00$
 $S_{oh} = 16.00$
CALCULO DE LA ADHERENCIA PERMISIBLE
 $u_{max} = 0.05 \cdot f_c = 10.5 \text{ kg/cm}^2$
 Verificar si $u_{max} > uv$ **No pasa por adherencia**
 Verificar si $u_{max} > uh$ **No pasa por adherencia**

DISEÑO DE LA LOSA DE FONDO

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

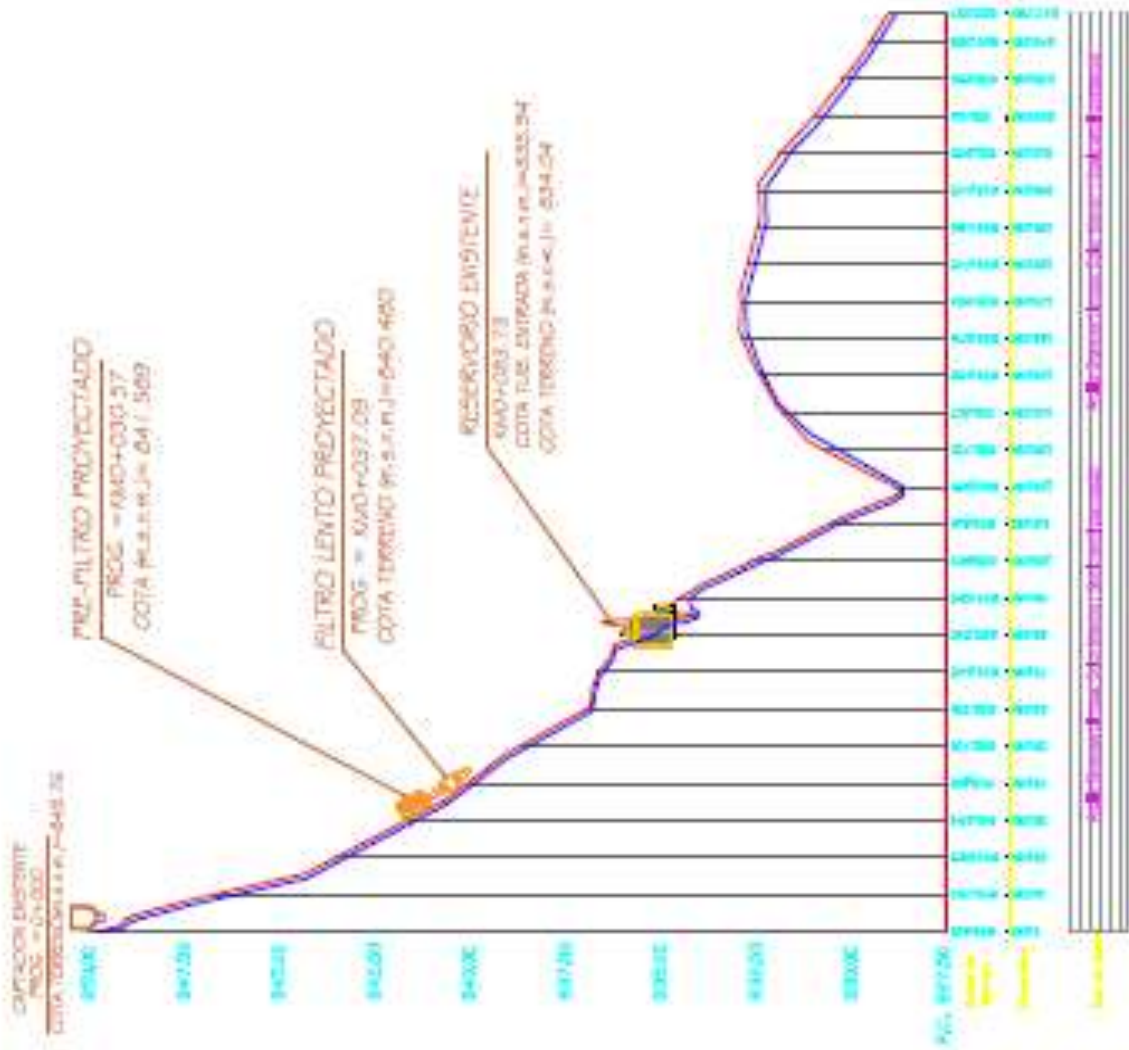
MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO EN EL EXTREMO $M(1) = -W(L)^2 / 192 = -135.21 \text{ kg-m}$
MOMENTO EN EL CENTRO $M(2) = W(L)^2 / 384 = 67.60 \text{ kg-m}$
ESPELOR ASUMIDO DE LA LOSA DE FONDO $e_l = 0.25 \text{ m}$
PESO SPECIFICO DEL CONCRETO $gc = 2,400.00 \text{ kg/m}^3$
CALCULO DE W $W = gm^3 (h) + gc \cdot e_l = 6,490.00 \text{ kg/m}^2$

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

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

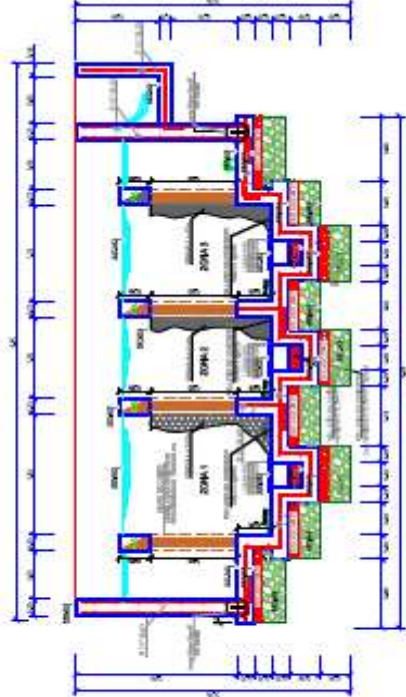
MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO $M_e = 0.529 \cdot M(1) = -71.53 \text{ kg-m}$
MOMENTO EN EL CENTRO $M_c = 0.0513 \cdot M(2) = 3.47 \text{ kg-m}$
MAXIMO MOMENTO ABSOLUTO $M = 71.53 \text{ kg-m}$
ESPELOR DE LA LOSA $e_l = (6 \cdot M / (f_c))^{0.5} = 5.90 \text{ cm}$
PARA EL DISEÑO ASUMIMOS UN ESPELOR $e_l = 25.00 \text{ cm}$
 $d = e_l - r = 20.00 \text{ cm}$
 $A_s = M / (f_s \cdot j \cdot d) = 0.239 \text{ cm}^2$
 $A_{smin} = r \cdot 100 \cdot e_l = 3.882 \text{ cm}^2$
DIAMETRO DE VARILLA: $F (\text{pulg}) = 1/2 = 1.29 \text{ cm}^2 \text{ de Area por varilla}$
 $A_{s \text{ consid}} = 5.16$
 $espa \text{ varilla} = 0.25$ **Tomamos** 0.25 m

Planos

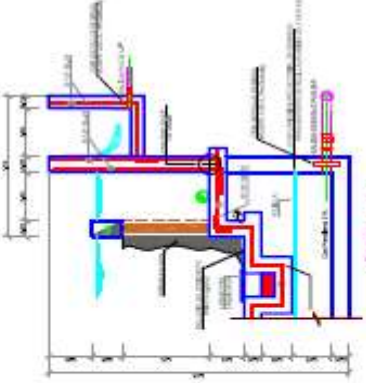


CASERIO

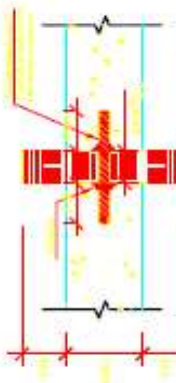
		PROYECTO OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO.
FECHA 15/07/2008		PROYECTISTA M. S. S.
CLIENTE MUNICIPIO DE CASERIO		ESCALA 1:100
PROYECTO OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO.		PROYECTISTA M. S. S.
PROYECTO OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO.		PROYECTISTA M. S. S.
PROYECTO OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO.		PROYECTISTA M. S. S.



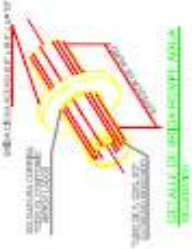
CORTE B-B
ESCALA 1/20



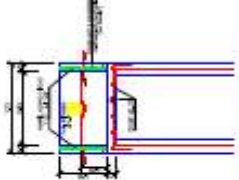
CORTE C-C
ESCALA 1/20



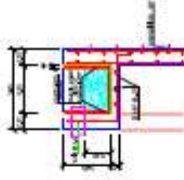
DETALLE DE BRIDA BOMBE AGUA PREFABRICADA
ESCALA 1/10



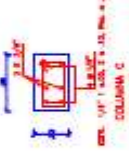
REINFORZAMIENTO
ESCALA 1/20



CORTE B-B (Entrada)
ESCALA 1/20



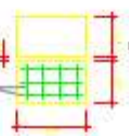
CORTE B-B
ESCALA 1/20



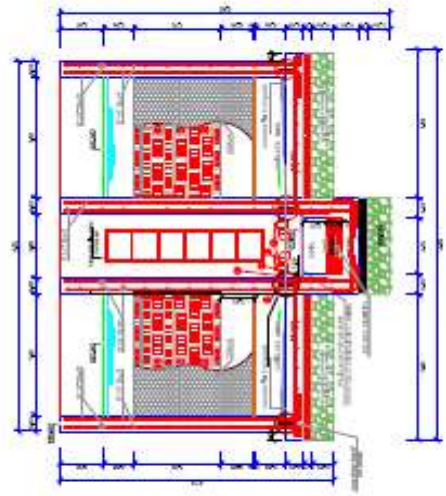
CORTE C
ESCALA 1/20



REINFORZAMIENTO
ESCALA 1/20



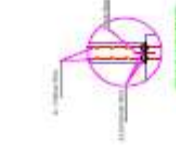
CORTE A-A
ESCALA 1/20



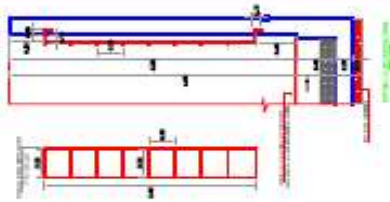
CORTE A-A
ESCALA 1/20



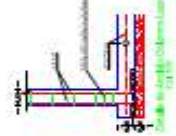
REINFORZAMIENTO
ESCALA 1/20



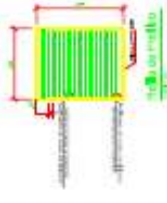
REINFORZAMIENTO
ESCALA 1/20



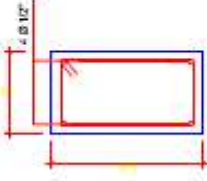
CORTE B-B
ESCALA 1/20



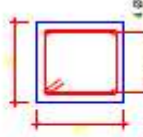
REINFORZAMIENTO
ESCALA 1/20



REINFORZAMIENTO
ESCALA 1/20



REINFORZAMIENTO
ESCALA 1/20



REINFORZAMIENTO
ESCALA 1/20

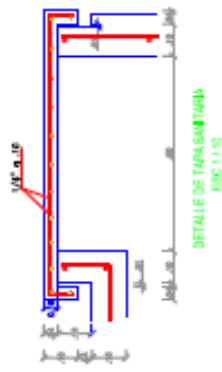
COLUMNA C
ESCALA 1/20

VIGA V.A.
ESCALA 1/20

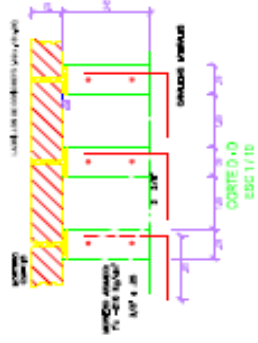


	PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DE LA ZONA 20, AREA DEL BARRIO DEL CAMPESINO, MUNICIPIO LA MESA, ZULIA		PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DE LA ZONA 20, AREA DEL BARRIO DEL CAMPESINO, MUNICIPIO LA MESA, ZULIA	
	PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DE LA ZONA 20, AREA DEL BARRIO DEL CAMPESINO, MUNICIPIO LA MESA, ZULIA	PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DE LA ZONA 20, AREA DEL BARRIO DEL CAMPESINO, MUNICIPIO LA MESA, ZULIA	PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DE LA ZONA 20, AREA DEL BARRIO DEL CAMPESINO, MUNICIPIO LA MESA, ZULIA	PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DE LA ZONA 20, AREA DEL BARRIO DEL CAMPESINO, MUNICIPIO LA MESA, ZULIA
PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DE LA ZONA 20, AREA DEL BARRIO DEL CAMPESINO, MUNICIPIO LA MESA, ZULIA	PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DE LA ZONA 20, AREA DEL BARRIO DEL CAMPESINO, MUNICIPIO LA MESA, ZULIA	PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DE LA ZONA 20, AREA DEL BARRIO DEL CAMPESINO, MUNICIPIO LA MESA, ZULIA	PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DE LA ZONA 20, AREA DEL BARRIO DEL CAMPESINO, MUNICIPIO LA MESA, ZULIA	PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DE LA ZONA 20, AREA DEL BARRIO DEL CAMPESINO, MUNICIPIO LA MESA, ZULIA

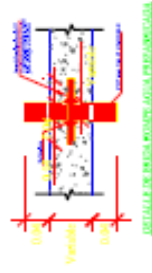
ISOMETRICO / LADRILLO DE C' PREFABRICADO
ESCALA 1/20



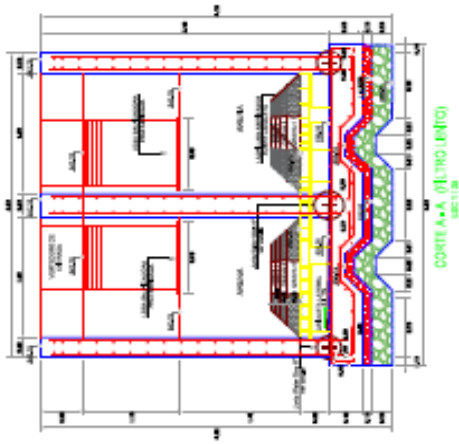
DETALLE DE TAPA MONTAÑA
ESC: 1/10



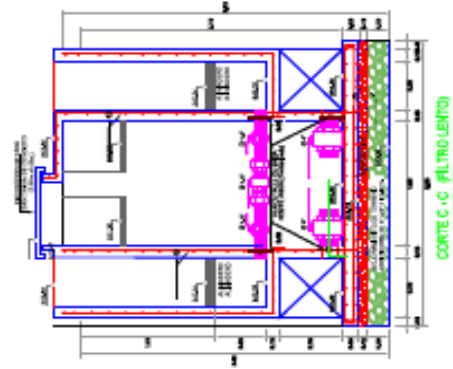
CORTE D-D
ESC: 1/10



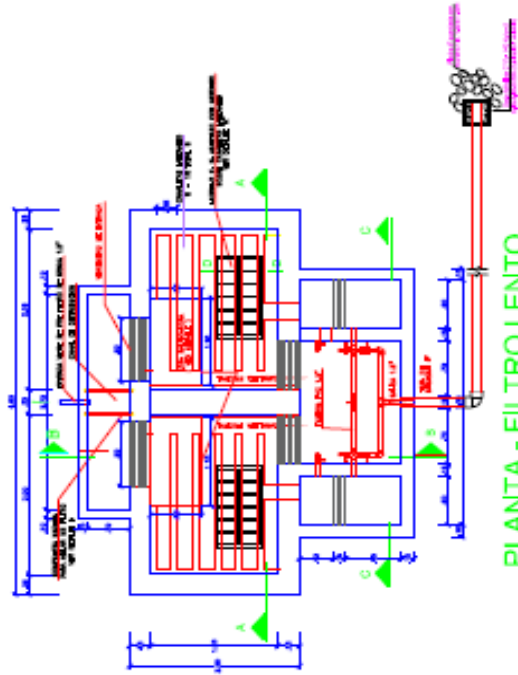
CORTE E-E
Manguera Verde
Manguera Verde



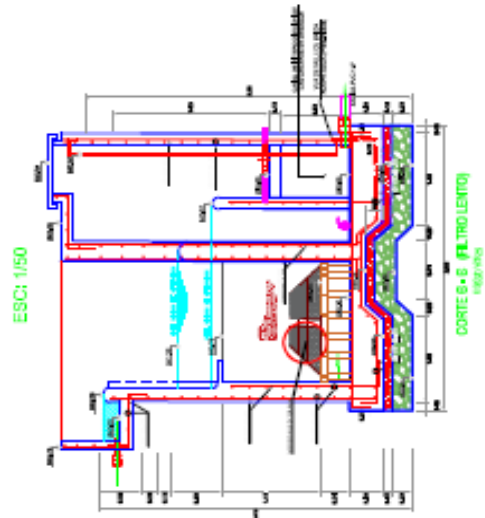
CORTE A-A (FILTRO LENTO)
ESC: 1/10



CORTE C-C (FILTRO LENTO)
ESC: 1/10

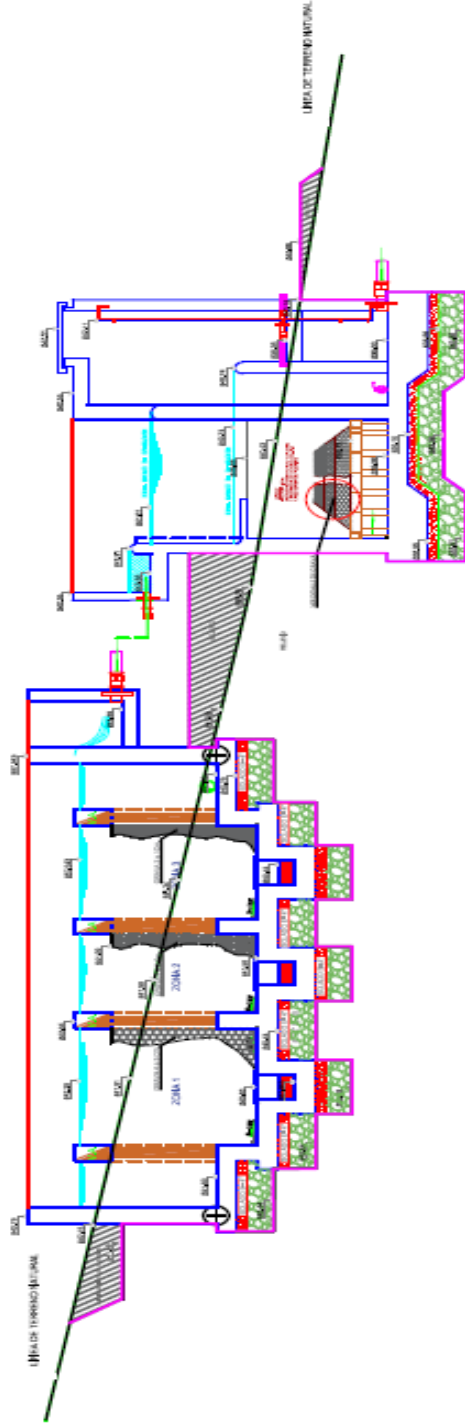


PLANTA - FILTRO LENTO
ESC: 1/50




CORTE B-B (FILTRO LENTO)
ESC: 1/50

INSTITUCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA		INSTITUCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA	
TÍTULO DE LA TESIS TÍTULO DE LA TESIS	AUTOR AUTOR	FECHA DE ENTREGA FECHA DE ENTREGA	FECHA DE DEFENSA FECHA DE DEFENSA
INSTITUCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA		INSTITUCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA	



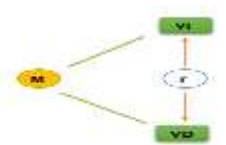
CORTE HIDRÁULICO DE LA PLANTA DE FILTRACIÓN

ESC: 1/50

 UNIVERSIDAD CAROLINA DE GUAYAMA INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS	PROYECTO: PLAN DE OBRAS DE MEJORA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL COMPLEJO INDUSTRIAL PETROBRAS - 2017		FECHA: 07/05/2017	
	PROYECTANTE: CORTE HIDRÁULICO DE LA PLANTA DE FILTRACIÓN		ESCALA: 1:50	
PROYECTANTE: INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS	PROYECTANTE: INGENIERO	PROYECTANTE: INGENIERO	PROYECTANTE: INGENIERO	PROYECTANTE: INGENIERO
	PROYECTANTE: INGENIERO	PROYECTANTE: INGENIERO	PROYECTANTE: INGENIERO	PROYECTANTE: INGENIERO

Matriz de consistencia de la investigación

Título: “Influencia del diseño de una planta de filtración en la calidad del agua para consumo humano, caserío de Pampayacu, Lamas – 2018”.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS		TECNICA E INSTRUMENTOS						
<p>Problema General: ¿De qué manera influye el diseño de una planta de filtración en la calidad del agua para consumo humano, Caserío de Pampayacu, Lamas -2018?</p> <p>Problema específico ¿Cómo determinar el estado situacional de funcionamiento de las infraestructuras existentes del sistema de agua en el Caserío de Pampayacu?</p> <p>¿Cómo influirá el levantamiento topográfico en la línea de conducción desde la captación hasta el Caserío de Pampayacu?</p> <p>¿Para qué determinar el análisis fisicoquímico y microbiológico del agua obtenido en la captación del Caserío de Pampayacu?</p> <p>¿Cómo influirá la planta de filtración para el tratamiento y cloración del agua cruda de consumo humano en el caserío de Pampayacu?</p> <p>¿Cómo funcionará el plan de Operación y mantenimiento de las infraestructuras del sistema de agua para el Caserío de Pampayacu?</p>	<p>Objetivo general. Determinar la influencia que tiene el diseño de una planta de filtración en la calidad del agua para consumo humano, caserío de Pampayacu, Lamas – 2018.</p> <p>Objetivo específico. - Determinar el estado situacional de funcionamiento de las infraestructuras existentes del sistema de agua en el Caserío de Pampayacu.</p> <p>- Realizar el levantamiento topográfico en la línea de conducción desde la captación hasta el Caserío de Pampayacu.</p> <p>- Determinar el análisis fisicoquímico y microbiológico del agua obtenido en la captación del Caserío de Pampayacu.</p> <p>- Proponer un plan de Operación y mantenimiento de las infraestructuras del sistema de agua de consumo humano para el Caserío de Pampayacu.</p> <p>- Diseñar la planta de filtración para el tratamiento de la turbiedad del agua cruda que ingresa de la fuente de consumo humano en el caserío de Pampayacu.</p>	<p>Hipótesis general. Si se realiza el diseño de una planta de filtración en la zona donde está la captación y el reservorio, entonces, mejorará la calidad del agua de consumo humano del Caserío de Pampayacu, Provincia de Lamas.</p> <p>Hipótesis específico. Si proyectamos una planta de filtración en el lugar donde está la captación y el reservorio se mejora el agua para su consumo humano.</p>		<p>Técnicas. Encuestas Levantamiento topográfico. Análisis Físico-Químico y microbiológico del agua. Gabinete.</p> <p>Instrumentos. Cuestionario Estación total. Laboratorio de Mecánica de suelos. Laboratorio de calidad de aguas Equipos de oficina.</p> <p>Fuentes. Población, Particular, Ministerio de Salud. DIGESA, Reglamento de la calidad del agua para consumo humano y Organización Mundial de la Salud (OMS).</p>						
DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN Y MUESTRA	VARIABLES Y DIMENSIONES								
<p>Diseño de Investigación: El diseño que se realizó para esta investigación es de tipo descriptivo y Aplicativo.</p>  <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> - M: Es la población beneficiada (Pampayacu). - Variable Independiente (VI). Influencia del diseño de una Planta de filtración. - Variable Dependiente (VD). Calidad del agua 	<p>Población: El Caserío de Pampayacu cuenta con 204 habitantes, resultados obtenidos de las encuestas realizadas por el autor.</p> <p>Muestra: La primera muestra viene a ser los 204 habitantes del caserío de Pampayacu, porque es una población Pequeña.</p> <p>La segunda muestra se obtendrá agua limpia en tiempo de verano de la fuente y agua turbia desde la fuente hasta la pileta de la vivienda en tiempos de lluvias del Caserío de Pampayacu, Provincia de Lamas.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1310 922 1556 965">Variables</th> <th data-bbox="1563 922 1890 965">Dimensiones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1310 970 1556 1125">Diseño de una planta de filtración.</td> <td data-bbox="1563 970 1890 1125">Pre-filtro y filtro lento Operación y mantenimiento</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1310 1129 1556 1284">Calidad del agua para consumo humano</td> <td data-bbox="1563 1129 1890 1284">Aguas en procesos de tratamiento Aspectos físico-químicos y Microbiológicos del agua</td> </tr> </tbody> </table>		Variables	Dimensiones	Diseño de una planta de filtración.	Pre-filtro y filtro lento Operación y mantenimiento	Calidad del agua para consumo humano	Aguas en procesos de tratamiento Aspectos físico-químicos y Microbiológicos del agua	
Variables	Dimensiones									
Diseño de una planta de filtración.	Pre-filtro y filtro lento Operación y mantenimiento									
Calidad del agua para consumo humano	Aguas en procesos de tratamiento Aspectos físico-químicos y Microbiológicos del agua									

**Validación de Instrumentos por los
Expertos**

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto Silva Huamantumba Yrthel
 Institución donde labora Universidad Nacional de San Martín - T.
 Especialidad Derecho Ambiental
 Instrumento de evaluación Cuestionario
 Autor (s) del instrumento (s) Tedy Torres Mora

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable Calidad del agua para consumo humano en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable Calidad del agua para consumo humano .					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable Calidad del agua para consumo humano de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable Calidad del agua para consumo humano .					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL					45	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente", sin embargo un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Reusado el instrumento se remite opinión favorable para su aplicación

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 45

Tarapoto, 25 de Enero de 2019



YRTHEL SILVA
 HUAMANTUMBA CASM N° 396

Sello personal y firma



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Silva Huamantumba Yrethel
 Institución donde labora: Universidad Nacional de San Martín - T.
 Especialidad: Derecho Ambiental
 Instrumento de evaluación: Estudio Topográfico
 Autor (s) del instrumento (s): Tedy Torres Meza

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable Influencia del diseño de una Planta de filtración en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Influencia del diseño de una Planta de filtración.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: Influencia del diseño de una Planta de filtración de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Influencia del diseño de una Planta de filtración.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL					45	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente", sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Perisado el instrumento se remite opinion favorable para su aplicacion

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

45

Tarapoto, 25 de Enero de 2019


 ABOG. GRETHEL SILVA
 HUAMANTUMBA CASM N° 336

Sello personal y firma

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Silva Huamantumba Yrethel
 Institución donde labora: Universidad Nacional de San Martín - T.
 Especialidad: Derecho Ambiental
 Instrumento de evaluación: Estudios de la calidad del agua
 Autor (s) del instrumento (s): Tedy Torres Mora

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN
MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Calidad del agua para consumo humano en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Calidad del agua para consumo humano .					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: Calidad del agua para consumo humano de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Calidad del agua para consumo humano .					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL					45	


(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Revisado el instrumento se remite opinión favorable para su aplicación.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:
45

 Tarapoto, 25 de Enero de 2019


ABOG. GRETHEL SILVA
HUAMANTUMBA CASH N° 396

Sello personal y firma



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto Silva Huamantumba Yrethel
 Institución donde labora Universidad Nacional de San Martín-T.
 Especialidad Derecho Ambiental
 Instrumento de evaluación Estudio de Mecánica de suelos
 Autor (s) del instrumento (s) Tedy Torres Mera

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable Influencia del diseño de una Planta de filtración en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable Influencia del diseño de una Planta de filtración .					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable Influencia del diseño de una Planta de filtración de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Influencia del diseño de una Planta de filtración .					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL					45	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente", sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Revisado el instrumento se remite opinión favorable para su aplicación.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

45

Tarapoto, 25 de Enero de 2019


 ABOG. GRETHEL SILVA
 HUAMANTUMBA CASM N° 306

Sello personal y firma

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto Revuelto Quinto César Alexander
 Institución donde labora Corporación CP INGS SAC
 Especialidad Ingeniero Civil
 Instrumento de evaluación Cuestionario
 Autor (s) del instrumento (s) Tedy Torres Mera

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable Calidad del agua para consumo humano en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Calidad del agua para consumo humano .				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable Calidad del agua para consumo humano de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Calidad del agua para consumo humano .					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						46

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Revisado el instrumento se realizó entre la
opinión favorable para la aplicación siguiente.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

46

Tarapoto, 28 de Enero de 2019


 CÉSAR ALEXANDER REVUELTO QUINTO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 130433

Sello personal y firma

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto Revolledo Quinto Cesar Alexander
 Institución donde labora Corporación CE INGS SAC
 Especialidad Ingeniero Civil
 Instrumento de evaluación Estudio Topográfico
 Autor (s) del instrumento (s) Tedy Torres Herra

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN
MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los Items están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los Items del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable Influencia del diseño de una Planta de filtración en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable Influencia del diseño de una Planta de filtración .				X	
ORGANIZACIÓN	Los items del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable Influencia del diseño de una Planta de filtración de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación				X	
SUFICIENCIA	Los Items del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores					X
INTENCIONALIDAD	Los Items del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los Items del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los Items del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable. Influencia del diseño de una Planta de filtración .					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación					X
PERTINENCIA	La redacción de los Items concuerda con la escala valorativa del instrumento				X	
PUNTAJE TOTAL						46

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente", sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Revisado el instrumento se realizó entre la
opinión Favorable para la aplicación siguiente.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:
46

 Tarapoto, 28 de Enero de 2019


 CÉSAR ALEXANDER REVOLLEDO QUINTO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIR. N° 130433

Sello personal y firma

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto Revolledo Quinto Cesar Alexander
 Institución donde labora Corporación CR INGS SAC
 Especialidad Ingeniero Civil
 Instrumento de evaluación Laboratorio de la Calidad del agua
 Autor (s) del instrumento (s) Tedy Torres Mera

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los items están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los items del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable Calidad del agua para consumo humano en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable Calidad del agua para consumo humano .				X	
ORGANIZACIÓN	Los items del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable Calidad del agua para consumo humano de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los items del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores					X
INTENCIONALIDAD	Los items del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los items del instrumento permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación				X	
COHERENCIA	Los items del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable Calidad del agua para consumo humano .					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación					X
PERTINENCIA	La redacción de los items concuerda con la escala valorativa del instrumento				X	
PUNTAJE TOTAL						46

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Revisado el instrumento se realizó entre la
opinión favorable para la aplicación siguiente

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

46

Tarapoto, 28 de Enero de 2019



CESAR ALEXANDER REVOLLEDO QUINTO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 120433

Sello personal y firma



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto Revolledo Quinto Cesar Alexander
 Institución donde labora Corporación CR INGS SAC
 Especialidad Ingeniero Civil
 Instrumento de evaluación Laboratorio de Mecánica de Suelos
 Autor (s) del instrumento (s) Tedy Torres Mera

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable Influencia del diseño de una Planta de filtración en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable Influencia del diseño de una Planta de filtración .				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable Influencia del diseño de una Planta de filtración de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable Influencia del diseño de una Planta de filtración .					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL						46

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Revisado el instrumento se realizó entre la
opinión favorable para la aplicación siguiente.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

46

Tarapoto, 28 de Enero de 2019


 CESAR ALEXANDER REVOLLEDO QUINTO
 INGENIERO CIVIL
 R.U.C. Nº 124133

Sello personal y firma

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
I DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto Pinchi Vásquez, Eduardo
 Institución donde labora Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto
 Especialidad Ingeniero Civil
 Instrumento de evaluación Cuestionario
 Autor (s) del instrumento (s) Tedy Torres Mera

II ASPECTOS DE VALIDACIÓN
MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable Calidad del agua para consumo humano en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable Calidad del agua para consumo humano .				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable Calidad del agua para consumo humano de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable Calidad del agua para consumo humano .					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento				X	
PUNTAJE TOTAL						46

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente", sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III OPINIÓN DE APLICABILIDAD

De acuerdo al instrumento presentado, se
procede a dar visto bueno para su
aplicación.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:
46

 Tarapoto, 30 de Enero de 2019



M. Sc. Eduardo Pinchi Vásquez
INGENIERO CIVIL
 CIP 55689

Sello personal y firma

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Pinchi Vásquez, Eduardo
 Institución donde labora: Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto
 Especialidad: Ingeniero Civil
 Instrumento de evaluación: Estudio Topográfico
 Autor (s) del instrumento (s): Tedy Torres Hera

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable Influencia del diseño de una Planta de filtración en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable Influencia del diseño de una Planta de filtración .				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable Influencia del diseño de una Planta de filtración de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable Influencia del diseño de una Planta de filtración .					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento				X	
PUNTAJE TOTAL						46

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente", sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

De acuerdo al instrumento presentado se procede a dar visto BUENO para su aplicación.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

46

Tarapoto, 30 de Enero de 2019


M. Sc. Eduardo Pinchi Vásquez
INGENIERO CIVIL
CIP: 55589

Sello personal y firma

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Pinchi Vásquez, Eduardo
 Institución donde labora: Universidad Nacional de San Martín - T
 Especialidad: Ingeniero Civil
 Instrumento de evaluación: Estudios de la calidad del agua
 Autor (s) del instrumento (s): Tedy Torres Mera

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: Calidad del agua para consumo humano en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Calidad del agua para consumo humano .				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: Calidad del agua para consumo humano de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Calidad del agua para consumo humano .					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL						46

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

De acuerdo al instrumento presentado se
procede a dar visto bueno para su aplicación.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

46

Tarapoto, 30 de Enero de 2019


M. Sc. Eduardo Pinchi Vásquez
INGENIERO CIVIL
CIP 55889

Sello personal y firma

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto Pinchi Vásquez, Eduardo
 Institución donde labora Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto
 Especialidad Ingeniero Civil
 Instrumento de evaluación Estudio de Mecánica de Suelos
 Autor (s) del instrumento (s) Tedy Torres Hera

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN
MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable Influencia del diseño de una Planta de filtración en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable Influencia del diseño de una Planta de filtración .				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable Influencia del diseño de una Planta de filtración de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable Influencia del diseño de una Planta de filtración .					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL						46

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente", sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

De acuerdo al instrumento presentado se procede a dar visto bueno para su aplicación.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:
46

 Tarapoto, 30 de Enero de 2019



M. Sc. Eduardo Pinchi Vásquez
INGENIERO CIVIL
 CIP- 55689

Sello personal y firma



CENTRO POBLADO DE PAMASHTO

AÑO DEL DIALOGO Y LA RECONCILIACIÓN NACIONAL

CONSTANCIA

Mediante el permiso del señor Arnulfo Chuquilin Silva, Alcalde del Centro poblado de Pamashto y el Agente Municipal de Pampayacu, Provincia de Lamas, Región de San Marin.

Hace constar lo siguiente:

Que, el estudiante Tedy Torres Mera, con código estudiantil N° 4000040231 de la escuela profesional de Ingeniería civil, de la Universidad Cesar Vallejo filiar Tarapoto, se le brindó permiso para que realice sus estudios de investigación en el caserío de Pampayacu, provincia de Lamas con la finalidad de llevar a cabo su desarrollo de tesis titulada: "Influencia del diseño de una planta de filtración en la calidad del agua para consumo humano, caserío de Pampayacu, Lamas – 2018", para dar una mejora en la calidad del agua de este caserío.

De antemano, se expide la presente constancia, a solicitud del interesado, para los fines que se crean convenientes.


MUNICIPALIDAD DEL CENTRO POBLADO
DE PAMASHTO
ARNULFO CHUQUILIN SILVA
ALCALDE

Pamashto 12 de Junio del 2018



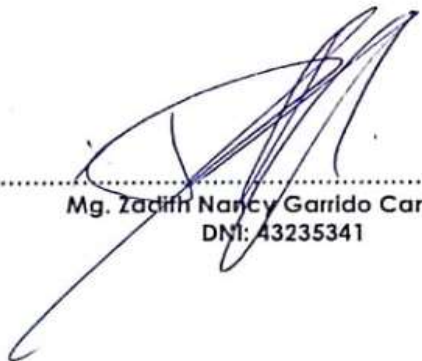
**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD
DE TESIS**

Código : F06-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo, Mg. Zadih Nancy Garrido Campaña, docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, filial Tarapoto, revisor (a) de la tesis titulada **"Influencia del Diseño de una Planta de Filtración en la Calidad del Agua para Consumo humano, Caserío de Pampayacu, Lamas - 2018"**, del (de la) estudiante Tedy Torres Mera, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

30 de Enero del 2019



Mg. Zadih Nancy Garrido Campaña
DNI: 43235341

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

12

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

14

“Influencia del diseño de una planta de filtración en la calidad del agua para consumo humano, caserío de Pampayacu, Lamas – 2018”

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Tedy, Torres Mera

Match Overview

17%

1	download1223.mediafi...	Internet Source	2%
2	docslide.us	Internet Source	2%
3	www.bvsde.ops-oms.org	Internet Source	1%
4	repositorio.udl.edu.pe	Internet Source	1%
5	www.ana.gob.pe	Internet Source	1%
6	www.lamolina.edu.pe	Internet Source	1%
7	www.minem.gob.pe	Internet Source	1%
8	www3.vivienda.gob.pe	Internet Source	<1%
9	www.avina.net	Internet Source	<1%

	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo Tedy Torres Mera, identificado con DNI N° 46792246, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Influencia del diseño de una planta de filtración en la calidad del agua para consumo humano, caserío de Pampayacu, Lamas – 2018"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33.



FIRMA

DNI: 46792246

FECHA: 30 de enero del 2019

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE:

Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara
Directora de Investigación

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Tedy Torres Mera

INFORME TITULADO:


“Influencia del diseño de una planta de filtración en la calidad del agua para consumo humano, caserío de Pampayacu, Lamas – 2018”

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Civil

SUSTENTADO EN FECHA: 20 de Julio 2018

NOTA O MENCIÓN: 15


Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara
DIRECTORA DE INVESTIGACIÓN
UCV - TARAPOTO