



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño de cámara filtrante, utilizando carbón activado para mejorar la calidad del agua potable del C.P. El Milagro – Moyobamba 2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

AUTORES:

Monsalve Delgado, Talía

Santillán Pinedo, Henry

ASESOR:

Mg. Ing. Torres Bardales, Lyta Victoria

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

MOYOBAMBA – PERÚ

2018

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 9 de 13
--	---------------------------------------	--

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por doña **Talía Monsalve Delgado** cuyo título es: **“Diseño de cámara filtrante, utilizando carbón activado para mejorar la calidad del agua potable del C.P. El Milagro-Moyobamba 2018”**,

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por los estudiantes, otorgándole el calificativo de: **16, DIECISEIS**.

Moyobamba, 21 de diciembre de 2018



 PRESIDENTE
Zadith N. Garrido Campaña
 ING. CIVIL
 R. CIP. 96766



 SECRETARIO

Ing. Benjamin López Cahuaza
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. N° 73365



 VOCAL
Mg. Lyta Victoria Torres Bardales
 Maestra Gestión Pública
 CIP 85935



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

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don Henry Santillán Pinedo cuyo título es: "Diseño de cámara filtrante, utilizando carbón activado para mejorar la calidad del agua potable del C.P. El Milagro-Moyobamba 2018".

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por los estudiantes, otorgándole el calificativo de: **16, DIECISEIS.**

Moyobamba, 21 de diciembre de 2018


.....
ING. ZADITH N. GARRIDO CAMPAÑA
SUPERVISOR DE OBRA
CIP N° 96766
.....
Mg. Ing. Zadiñ Nancy Garrido Campaña
PRESIDENTE


.....
Ing. Benjamin López Cahuaza
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 73365
.....
Mg. Ing. Benjamin López Cahuaza
SECRETARIO


Mg. Lyta Victoria Torres Bardales
Maestra Gestión Pública
CIP 85935
.....
Mg. Ing. Lyta Victoria Torres Bardales
VOCAL



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

Dedicatoria

La presente Tesis está especialmente dedicada a Dios y a mis padres, por ser ellos los que siempre estuvieron a mi lado y me forjaron como la persona que soy en la actualidad. Me formaron con reglas y con algunas libertades, pero al final de cuentas, me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.

Monsalve Delgado, Talía

La presente Tesis está especialmente dedicada a Dios y a mis abuelos Santos y Adela.

Santillán Pinedo, Henry

Agradecimiento

En primera instancia agradezco a Dios por permitirme vivir, tener salud y poder realizar uno más de mis propósitos. A mis padres por estar siempre a mi lado.

Y a ti por estar siempre conmigo por tu incondicional apoyo, por ser el complemento ideal, tu ayuda ha sido fundamental has estado conmigo en los momentos más turbulentos. Este proyecto no fue fácil, pero estuviste motivándome y ayudándome hasta donde tus alcances lo permitían.

Monsalve Delgado, Talía

En primera instancia agradezco a Dios a y a mis abuelos Santos y Adela.

Santillán Pinedo, Henry

Declaratoria de autenticidad

Yo, TALÍA MONSALVE DELGADO, identificado con DNI N° 48754809, estudiante del programa de estudios de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, con la tesis titulada: “Diseño de cámara filtrante, utilizando carbón activado para mejorar la calidad del agua potable del C.P. El Milagro – Moyobamba 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 autoplagiada; 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.

Moyobamba, 21 de Diciembre de 2018



.....
TALÍA, MONSALVE DELGADO
DNI: 48754809

Declaratoria de autenticidad

Yo, HENRY SANTILLAN PINEDO, identificado con DNI N° 42086699, estudiante del programa de estudios de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, con la tesis titulada: “Diseño de cámara filtrante, utilizando carbón activado para mejorar la calidad del agua potable del C.P. El Milagro – Moyobamba 2018”;

Declaro bajo juramento que:

La Tesis es de mi autoría

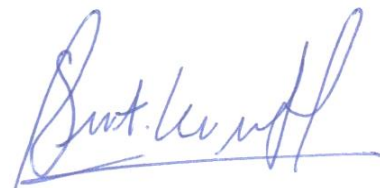
He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

La tesis no ha sido autoplagiada; 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.

Moyobamba, 21 de Diciembre de 2018



.....
HENRY, SANTILLÁN PINEDO
DNI: 42086699

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 “Diseño de cámara filtrante, utilizando carbón activado para mejorar la calidad del agua potable del C.P. El Milagro – Moyobamba 2018”, con la finalidad de optar el título de ingeniero civil.

La investigación está dividida en siete 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, métodos de análisis de datos y aspectos éticos.

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 consigna todos los autores de la investigación.

Índice

Página del jurado	ii
Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v
Declaratoria de autenticidad	vi
Presentación	viii
Índice.....	ix
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT	xiii
I. INTRODUCCIÓN	14
1.1 Realidad problemática	14
1.2 Trabajos previos.....	15
1.3 Teorías relacionadas al tema	18
1.4 Formulación del problema.	26
1.4.1 Problema general.....	27
1.4.2 Problemas específicos.	27
1.5 Justificación del estudio.....	27
1.6 Hipótesis.....	28
1.7 Objetivos.	29
II. MÉTODO	30
2.1 Diseño de investigación.....	30
2.2 Variables, operacionalización.	30
2.3 Población y muestra.....	32
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.	33
2.5 Métodos de análisis de datos	34
2.5.1 Topografía.....	34
2.5.2 Estudio de mecánica de suelos	34
2.5.3 Ensayos de calidad de agua.....	35

2.6 Aspectos éticos	36
III. RESULTADOS	37
IV. DISCUSIÓN	45
V. CONCLUSIONES.....	47
VI. RECOMENDACIONES.....	48
VII. REFERENCIAS	49

ANEXOS

Matriz de consistencia

Instrumentos de recolección de datos

Validación de instrumentos

Acta de aprobación de originalidad

Acta de aprobación de tesis

Autorización de publicación de tesis al repositorio

Carátula de la tesis visada

Índice de tablas

	Pag.
Tabla 1. Operacionalización de variables.....	30
Tabla 2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	32
Tabla 3. Coordenadas y BMs de ubicación del proyecto.....	36
Tabla 4. Capacidad portante del terreno según tipo de cimentación y profundidades.....	37
Tabla 5. Parámetros hidráulicos para el diseño de la cámara filtrante de carbón activado.....	38
Tabla 6. Dimensiones de la cámara filtrante utilizando carbón activado.....	39
Tabla 7. Calculo de diseño estructural de muros de cámara filtrante.....	41
Tabla 8. Calculo de diseño de losa de fondo de cámara filtrante de carbón activado.....	42
Tabla 9. Resultado físico y microbiológico de ensayos de calidad de agua (PCO).....	43

RESUMEN

El centro poblado El Milagro actualmente no cuenta con un sistema de tratamiento de agua potable, hasta ahora solo cuenta con el servicio de agua entubada, el cual no está sometido a un proceso de potabilización; a consecuencia de esto los pobladores están expuestos a contraer diferentes tipos de enfermedades causadas por consumir agua sin ningún tipo de tratamiento. Por tales motivos existe la necesidad de desarrollar el presente trabajo de investigación y diseño de una cámara filtrante, que nos permita mejorar la salubridad y el consumo de agua. El presente informe de ingeniería contempla el diseño de una cámara filtrante, utilizando carbón activado para mejorar la calidad del agua potable del C.P. El Milagro – 2018, En este contexto fue necesario recopilar información de los estudios de mecánica de suelos, topógrafos y estudios de los parámetros de calidad de agua que exige la normativa vigente. Posteriormente se procesó la información para los debidos cálculos y lineamientos del diseño de la cámara filtrante. La investigación se realizó en el centro poblado El Milagro provincia y distrito de Moyobamba, desde el mes de abril a diciembre del 2018.

Palabras Clave: Cámara filtrante, agua potable.

ABSTRACT

El Milagro Town Center does not currently have a potable water treatment system, so far it only has the piped water service, which is not subject to a purification process; as a result of this the inhabitants are exposed to contract different types of diseases caused by consuming water without any type of treatment. For these reasons there is a need to develop the present work of research and design of a filtering chamber, which allows us to improve the health and water consumption. The present engineering report contemplates the design of a filtering chamber, using activated carbon to improve the quality of the potable water of the C.P. El Milagro - 2018, In this context it was necessary to gather information from soil mechanics studies, surveyors and studies of water quality parameters required by current regulations. Subsequently, the information was processed for the proper calculations and guidelines for the design of the filtering chamber. The investigation was conducted in the town center El Milagro province and Moyobamba district, from April to December 2018.

Key words: Filtering chamber, drinking water

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

El Ministerio de Salud, 2011, menciona que: El agua es uno de los bienes más importantes y escasos que tienen las personas alrededor del mundo. La organización Mundial de Salud dice, cada año se dan 4.000 millones de casos de diarrea y 1,8 millones de personas mueren a causa de esa enfermedad, más del 90 por ciento (1,6 millones) son niños y niñas menores de cinco años. Asimismo, cuando los menores sufren episodios repetidos de diarrea quedan en estado de mayor vulnerabilidad ante la desnutrición y otras enfermedades. La diarrea constituye el problema de salud pública más importante provocado por las deficiencias en materia de agua.

Nuestro país no es una excepción; muchas de nuestras poblaciones se ven obligados a beber de fuentes de agua cuya calidad deja mucho que desear y produce un sinnúmero de enfermedades a niños y adultos. Aún antes del impacto del Fenómeno El Niño Costero en Perú desde inicios de año, ocho millones de peruanos carecían de los servicios de agua potable y alcantarillado. La cifra de la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS), grafica el grado de exclusión de personas que vieron pasar una década de crecimiento económico que no resolvió sus necesidades básicas. Durante ese periodo, el Perú tuvo una alta tasa de crecimiento (entre 2002 y 2013 fue de 6,5 %) y una reducción sustantiva de la pobreza (de 54,7 % en 2001 a 22,7 % en 2014). Sin embargo, el 'milagro peruano' no cumplió los deseos de todos.

Una persona necesita mínimo 50 litros de agua al día para beber y asearse, según la Organización Mundial de la Salud (OMS). Pero mientras a algunos en Lima les sobra, la realidad es distinta en las zonas rurales del interior del país. En los centros poblados del distrito de Moyobamba, la calidad de agua que se consume es muy deficiente debido a que las fuentes que abastecen contienen un alto nivel de turbiedad (por carga orgánica y mineral), bacterias y algunas aguas presentan un color ligeramente ámbar y sumado a que la mayoría de sistemas de agua no cuentan con una planta de tratamiento adecuada; causan en la población altos

índices de parasitosis y enfermedades diarreicas, estas enfermedades lo comprueban los registros de la Red Salud Moyobamba.

Las plantas de tratamiento tradicionales usualmente utilizan filtros lentos y luego un desinfectante como el cloro (Hipoclorito de Sodio), que al mezclarse con agua con compuestos orgánicos de turbiedad, causan compuestos químicos denominados Trihalometanos (THMs) y otros subproductos con propiedades mutagénicas y cancerígenas para las personas.

Actualmente el centro poblado el Milagro tiene una captación de ladera que abastece a una población de 250 habitantes, pero este sistema no cuenta con ningún tratamiento para potabilizar el agua, por ello existe la necesidad de mejorar la calidad de agua que ellos consumen.

1.2 Trabajos previos

Internacionales.

ARANA, José. En su investigación titulada: *Evaluación de la aplicación de carbón activado granular en la filtración de agua clarificada del río Cauca*. (Tesis de pregrado). Universidad del Valle- Santiago de Cali. 2016. Concluyo que: Los filtros de CAG evaluados lograron eficiencias de remoción de turbiedad de hasta un 80% y registros de hasta 0,1 UNT en algunos casos; lo cual permitiría disminuir posiblemente de manera indirecta el riesgo microbiológico por la presencia de ooquistes de parásitos como *Cryptosporidium* y *Giardia*. La utilización de filtros de CAG con agua clarificada de turbiedad mayor a 1 UNT incide de forma directa en la capacidad de adsorción del medio filtrante.

PILAMONTA, Jorge. En su investigación titulada: *Mejoramiento del carbón activado contaminado en el tratamiento del agua potable*. (Tesis de pregrado). Universidad Central Del Norte, Quito-Ecuador. 2013. Llego a la conclusión que: La regeneración del carbón utilizado en el tratamiento de agua potable si es posible con el proceso seleccionado, teniendo como resultado la obtención de un método que es aplicable a escala industrial, pero es necesario realizar el análisis de factibilidad económica del método para la reutilización del carbón activado.

YADIRA, Verena y SANCHEZ, Nancy. En su investigación titulada: *Elaboración de un filtro a base de carbón activado obtenido del endocarpo de coco con el propósito de reducir la dureza en el agua potable*. (Tesis de licenciatura). Universidad de El Salvador, Salvador. 2013. Concluyeron que: El carbón activado por medio de procesos físicos a altas temperaturas resulta efectivo en la eliminación de la dureza total y cloro residual libre en agua potable pero este proceso de activación es factible sólo para industrias que cuenten con el equipo necesario para llevar a cabo.

Nacionales.

INFANTE, Denis. En su trabajo de investigación titulada: *Carbón activo granular, en la mejora de la calidad del agua potable*. (Tesis de pregrado). Universidad Privada Del Norte, en la ciudad de Cajamarca, Perú. 2017. Concluyo que: el agua tratada con carbón activo granular proveniente en los manantiales ubicados en el caserío Maraynillo mejora las propiedades físicas, químicas y bacteriológicas. Obteniendo un agua purificada apta para el consumo humano en cuanto a los cinco parámetros de control obligatorio (PCO), ya que los resultados obtenidos se encuentran dentro de los rangos o valores máximos permisibles establecidos por el Reglamento de la calidad del agua, 2011.

MONOSALVA, Kevin. En su investigación titulada: *Efecto del carbón activado en la turbidez del agua del rio sector puente Moche*. (Tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo, Trujillo, Perú 2016. Llego a la conclusión que: Los diferentes tipos de carbón activado utilizados son muy buenos para la disminución de la turbidez del agua del rio sector puente Moche. La concentración más eficientes es de 0.04gr/100ml para los tres tipos de carbón activado (tuza de maíz, madera de pino y cascara de coco).

SORIANO, Fanny. En su investigación titulada: *Eficiencia del filtro de arcilla en la purificación del agua para consumo humano en Cajamarca*. (Tesis de pregrado). Universidad Privada del Norte, Cajamarca, Perú. 2014. Llego a la conclusión que: Los filtros eliminan microorganismos, reduciendo

significativamente la turbidez y por la propiedad de adsorción que tienen los caolines y algunas arcillas, sí han retenido en gran escala metales, principalmente el Arsénico As, un elemento altamente tóxico y que los humanos lo pueden encontrar en el agua.

Locales.

PÉREZ, Jenry y ROMERO, Miller. En su investigación titulada: *Determinación de la concentración de Cloro Residual y Trihalometanos (Thm's) y su impacto en la salud según sectores de abastecimiento de agua potable en la ciudad de Moyobamba – 2015*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín, Moyobamba. 2017. Concluyeron que: La determinación del cloro residual y la concentración de Trihalometanos en las fuentes de abastecimiento de agua potable en la ciudad de Moyobamba durante los ocho meses registrados en el año 2015, cuyos resultados promedios fueron menores de los Límites Máximos Permisibles del Agua, siendo estos para el cloro residual un valor no menor de 1,0 mg/L y para la concentración de Trihalometanos es 1,0 mg/L, como los valores máximos encontrados fueron 0,82 mg/L en cloro residual y 0,5 mg/L para Trihalometanos.

TERRONES, Yeltsin. En su investigación titulada: *Determinación de la eficiencia del carbón activado obtenido experimentalmente a partir de residuos agrícolas del alto mayo*. (Tesis de pregrado), Universidad Nacional De San Martín, Moyobamba. 2014. Concluyo que: el porcentaje promedio de adsorción realizados en los análisis extras; el carbón activado obtenido de la cascara de cacao presenta mayor adsorción-en la remoción de la solución de azul de metileno. Identificándose que durante la variación del tiempo de contacto presentó una eficiencia de 82.5% y durante la variación del peso del carbón activado presentó una eficiencia de 84.01%. Se obtuvo carbón activado con buena eficiencia con rangos mayores de 65% de adsorción, lo cual fue demostrado según los análisis comparativos realizados con el carbón activado comercial y el carbón activado obtenido experimentalmente a partir de los residuos agrícolas del Alto Mayo.

WEEPIU, Jhewerson. En su investigación titulada: *Evaluación de los filtros cerámicos para mejorar la calidad del agua para consumo humano en el sector San Mateo, Moyobamba, 2015*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín, Moyobamba. 2016. Concluyó que: El filtro promovido por este trabajo de investigación es una tecnología que ofrece resultados positivos, aunque no suficientes por el hecho de la no remoción total de solamente dos parámetros. A pesar de haber añadido carbón activado al filtro no se logró la remoción total, inclusive algunos parámetros 114 como los TDS, y Conductividad, Color incrementaron su concentración inicial, situación que no ocurrió cuando se utilizó un filtro fabricado con arcilla 100% pura.

1.3 Teorías relacionadas al tema

Filtración.

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones conforme a la Norma Técnica OS.020 – Planta de Tratamiento de Agua para Consumo Humano (2015). Dice que la filtración es un proceso final de remoción de partículas suspendidas (sólidos o material coloidal más fina) que ocurre a través de un medio poroso, que realiza una planta de tratamiento de agua y por consiguiente es el responsable principal de la producción y calidad de agua.

Mecanismo de filtración.

Debido a las fuerzas que mantienen a las partículas removidas adheridas a las superficies de los granos del medio filtrante son activos solamente para distancias pequeñas. El proceso de filtración involucra dos aspectos: acciones de transporte y acercamiento, acciones de fijación y acciones de desfijación. Inicialmente, las partículas a removerse son transportadas de la suspensión a la superficie de los granos del medio filtrante. (CEPIS/Arboleda, 2000).

- a) Mecanismo de transporte** (Arboleda, 2000) : los factores en el que influye el transporte de las partículas, son la diferencia que existe entre la filtración de acción superficial y la profundidad:

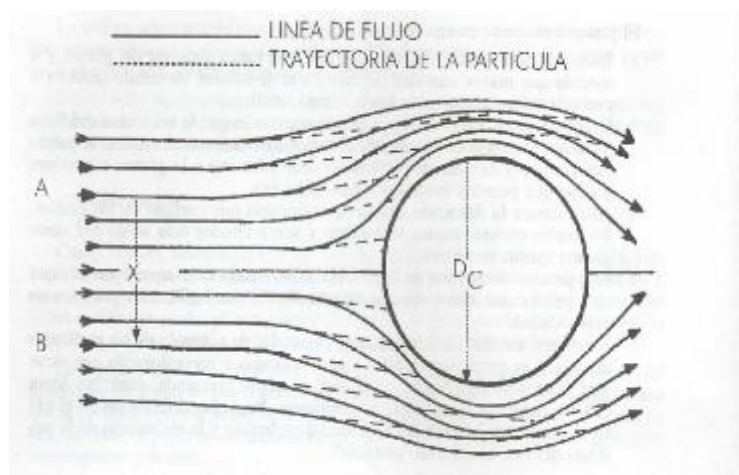
- Filtración de acción superficial: formación de un manto de partículas removidas que está localizada encima de las primeras capas del medio filtrante y es responsable de aproximadamente el 90% de la pérdida de carga total.
- Filtración de acción a profundidad: penetración de partículas profunda, produciéndose una distribución de pérdidas de carga en todo el medio filtrante.

La acción física de cernido es un mecanismo dominante en la filtración en la acción superficial, mientras que en la filtración de acción a profundidad, el mecanismo físico es de una importancia menor entre otros responsables por el transporte de las partículas.

- Fuerzas de gravedad de la propia partícula, son más importantes que las inerciales.
- Fuerzas de inercia que mantiene la partícula en una trayectoria tangente a la vena del fluido, según se muestra en la imagen N° 01.

Para caracterizar la eficiencia de este mecanismo fueron propuestos dos modelos matemáticos.

$$\Pi = \frac{\rho_s d^2 v_{00}}{18 \mu D}$$



Fuente: impacto inercial (Arboleda, 2000)

$$\frac{F_i}{F_g} = \frac{2V_1^2}{gD}$$

Donde:

Π = parámetro adimensional que representa la eficiencia del mecanismo.

ρ_s = densidad de las partículas suspendidas (ML^{-3})

D = diámetro de las partículas suspendidas (L)

V_{oo} = velocidad de aproximación (TL^{-1})

μ = viscosidad absoluta del agua ($ML^{-1}T^{-1}$)

F_i = fuerza de inercia (MLT^{-2})

F_g = fuerza de gravedad (MLT^{-2})

V_i = velocidad intersticial (LT^{-1})

g = aceleración de la gravedad (LT^{-2})

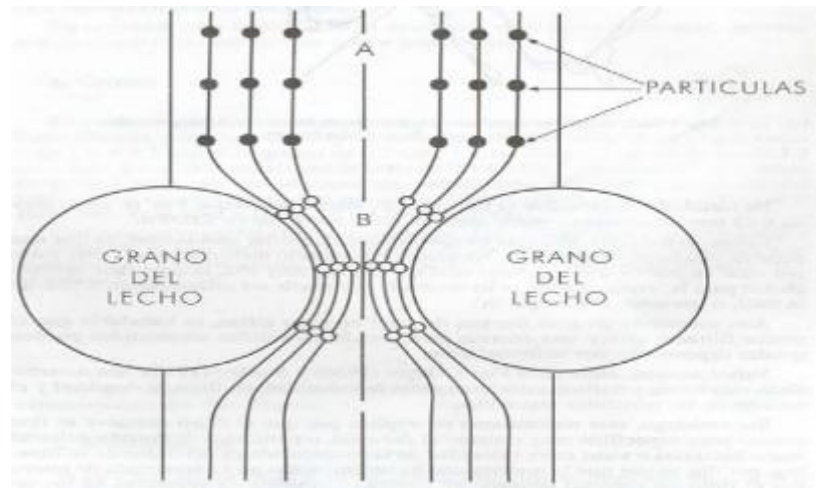
En la ecuación 1 y 2 la eficiencia depende del tamaño de los granos y la velocidad de aproximación, ya que la velocidad intersticial es igual a la aproximación dividida por la porosidad media del medio filtrante.

El efecto del impacto inercial es despreciable cuando las partículas suspendidas tienen un tamaño comprendido entre 0.01 y 0.10 μm y de densidad entre 1,00 y 2,65 Kg/m^3 cuando el régimen de escurrimiento es laminar.

La eficiencia de este mecanismo es directamente proporcional a la velocidad del flujo e inversamente proporcional al diámetro del medio filtrante. (Arboleda, 2000).

- Fuerzas de difusión o de movimiento browniano.
- Fuerzas hidrodinámicas, que hacen que las partículas más alejadas del centro del fluido tengan menor velocidad, tendiendo por tanto a depositarse.

Intercepción: el régimen de escurrimiento durante el proceso de filtración es laminar, por lo tanto, las partículas se desplazan a lo largo de las líneas de corriente, porque las partículas suspendidas tiene una densidad cercana a la del agua, cuando con relación a la superficie de los granos del medio filtrante, las líneas de corriente están a una distancia menor que la mitad del diámetro de las partículas suspendidas.



Fuente: contacto casual de las partículas con el medio filtrante. Arboleda (2000)

Sedimentación: La sedimentación solo se produce con material suspendido relativamente grande (mayor de $1\mu\text{m}$) y denso cuya velocidad de asentamiento sea alta, y en zonas del lecho donde la carga hidráulica sea baja.

Difusión: La eficiencia del filtro debida a la difusión es directamente proporcional a la temperatura e inversamente proporcional al diámetro de la partícula y del grano. La influencia de difusión en la acción del manto filtrante en profundidad es pequeña dado, que la relación entre el diámetro de la partícula y el grano está estimado entre 0.0002 y 0.6.

b) Mecanismo de adherencia: la adherencia entre las partículas suspendidas y los granos del lecho filtrante dependen de las características de ambos. Las partículas se adhieren al medio poroso siempre y cuando resistan fuerzas ejercidas por el flujo del agua.

Fuerza de Van der Waals: estos son los principales responsables de la adhesión de las partículas a los granos del filtro, son independientes del pH y de las características de la fase acuosa, también dependen del tamaño y densidad de las partículas, así como la distancia entre estas partículas y los granos del filtro.

Factores que influyen en la filtración.

La eficiencia de la filtración está relacionada con las características de la suspensión y del medio filtrante, con la hidráulica de la filtración y la calidad del efluente.

➤ **Características de la filtración.**

La eficiencia de remoción de partículas suspendidas en un medio filtrante, está relacionada con las siguientes características de la suspensión:

- Tipos de partículas suspendidas.
- Tamaño de partículas suspendidas.
- Densidad de las partículas suspendidas.
- Resistencia o dureza de las partículas suspendidas (flóculos).
- Temperatura del agua a ser filtrada.
- Concentración de partículas en el efluente.
- Potencial Zeta de la suspensión.
- pH del afluente.

➤ **Características del medio filtrante.**

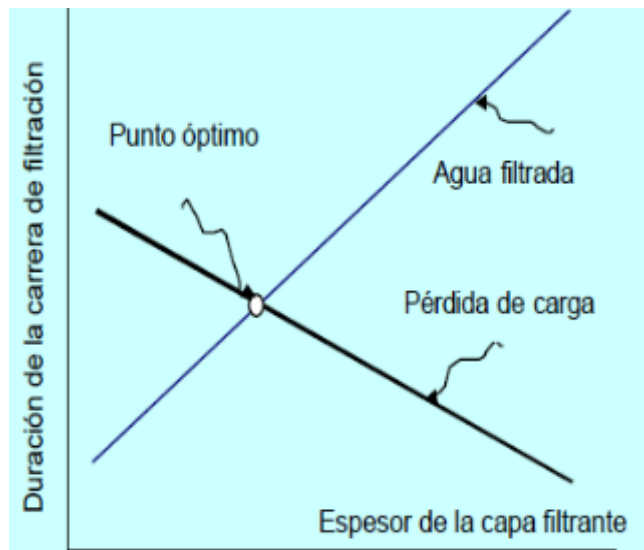
a) Tipo de medio filtrante: este debe seleccionarse basándose en la calidad que se desea para el agua filtrada, el tiempo que durara el proceso de filtración y la facilidad de lavado.

b) Tamaño efectivo del material filtrante:

- **Tamaño efectivo (Te)**, porcentaje que pasa por las mallas de una serie granulométrica (10%).

- **Coefficiente de uniformidad (Cu)**, relación entre el tamaño de los granos correspondientes (60%) y al (10%).
 - **Forma (Ce)**, se evalúa en función a la forma de los granos del coeficiente de electricidad, que es igual a la relación entre el diámetro de una esfera de velocidad de sedimentación igual a la del grano considerado y al tamaño medio de los granos entre las mallas consecutivas de la serie granulométrica.
 - **Peso específico (Pe)**, es igual al peso de los granos dividido por el volumen efectivo que ocupa los granos.
- c) **Espesor de las capas filtrantes:** la operación ideal de un filtro es aquella en que a pérdida de carga máxima se produce en el mismo instante en que el afluente presenta la turbiedad límite.

Se muestra la curva de pérdida de carga y turbidez del efluente en función de la duración del proceso de filtración y del espesor del medio filtrante.



Fuente: Perdida de carga (Arboleda 2000)

➤ **Características hidráulicas**

- a) **Tasa de filtración:** el empleo de tasas de filtración bajas no asegura la producción de agua filtrada de mejor calidad ni mayor volumen de producción por carrera de filtración.

- b) Carga hidráulica disponible:** la carga hidráulica a fijarse en un filtro influye significativamente en la duración del proceso de filtración.
- c) Calidad del efluente:** la calidad del efluente está al uso a que se destina en agua filtrada.
- d) Consideraciones finales sobre los factores que influyen en la filtración:**

$$K = \frac{V_{00} D^3 \Delta H}{\Delta L}$$

Imagen n° 03

Donde:

- K = índice de la filtración.
- V₀₀ = velocidad de filtración (LT⁻¹).
- D = diámetro de los granos del medio filtrante (L).
- ΔH = pérdida de carga en la capa filtrante de espesor ΔL (L).

Unidades y tipos de filtración, (Arboleda, 2000).

Filtración lenta: la mayor ventaja de esta unidad reside en su simplicidad, pero su restricción principal es que es lento el cual no solo debe operar con aguas con turbiedades mayores a 20 ó 30 UNT si no también se pueden aceptar picos de 50 a 100 UNT.

Filtración rápida: la filtración rápida realizada por gravedad es usualmente empleada por las plantas de tratamiento para fines de abastecimiento público, puede ser de flujo ascendente o de flujo descendente la filtración rápida puede realizarse con tasa declinante o constante.

Calidad de agua potable.

Es un agua apta para el consumo humano, es decir sin ningún tipo de contaminantes. (Norma OS. 020, 2015.p.14)

● **Importancia del agua.**

El agua es un compuesto con características únicas, de gran significación para la vida, el más abundante en la naturaleza y determinante en el proceso físico, químico y biológico que gobiernan el medio natural.

● **Control de calidad de agua.**

Según la organización mundial de salud, (OMS, 2018). Tener una calidad de agua cada vez va adquiriendo un significado mayor. El control de calidad de agua consiste en un conjunto de actividades permanentes, que tienen como resultado garantizar que el agua cumpla con los requisitos mínimos que establece la norma vigente de calidad de agua para consumo humano.

● **Análisis de calidad del agua (según OMS, 2018).**

Físicos

- Color, depende del material que contenga el agua, naturalmente debe de ser incolora.
- Turbiedad, el agua debe ser transparencia del agua.

Químicos

- El pH, índice de acidez del agua ($6.5 < \text{pH} < 8.5$).
- Residual de desinfectante.

Bacteriológicos

- Bacterias coliformes totales.
- Bacterias termolatentes o fecales.

● **Normas sobre calidad de agua para consumo humano en el Perú.**

Según el reglamento de la calidad de agua para consumo humano, (**D.S. N° 031-2010-SA**). Señala los requisitos para la calidad del agua para el consumo humano:

- Artículo 59°.- Agua apta para el consumo humano
- Artículo 60°.- Parámetros microbiológicos y otros organismos.
- Artículo 61°.- Parámetros de calidad organoléptica.

- Artículo 62°.- Parámetros inorgánicos y orgánicos
- Artículo 63°.- Parámetros de control obligatorio (PCO).
- Artículo 64°.- Parámetros adicionales de control obligatorio (PACO).

Carbón activado.

(Según el Manual de Carbón activado, 2009). El carbón activado es material poroso y carbonaceo, el cual fue sometido a un proceso químico para aumentar su porosidad interna; el resultado de este proceso químico hace que el carbón presente una serie de propiedades adsorbentes (posee una alta porosidad y una gran superficie específica) que bifurcan en canales menores y así sucesivamente.

• **Características y propiedades del carbón activado (CA).**

(El manual de carbón activado, 2009). especifica que el carbón activado es un sólido que tiene propiedades que lo han hecho muy útil en el tratamientos de agua ya que una es su alta capacidad de adsorción que le permite remover contaminantes orgánicos por adsorción , otra de las propiedades del CA es su gran reactividad química que le permite descomponer el cloro libre residual que no ha reaccionado después de que dicho compuesto se haya introducido en el agua a potabilizar para realizar una acción desinfectante, y es en estas funciones que se ha considerado la aplicación de filtros de carbón activado como la tecnología más rentable. Las características superficiales del carbón activado se obtienen como resultado del proceso de activación, se clasifican en dos tipos:

Propiedades del carbón activado.

PROPIEDAD	CARBÓN	
	GRANULAR	POLVO
Tamaño de partículas	0.5 – 4 mm	1 – 100 um
Porosidad interna	300 – 500 mm ³ /gr	
Área superficial	500 – 1500 m ² /gr	

Fuente: Manual del carbón activado (2009).

1.4 Formulación del problema.

1.4.1 Problema general.

¿Cuál es el diseño de una cámara filtrante, utilizando carbón activado para mejorar la calidad del agua potable del C.P. El Milagro – Moyobamba 2018?

1.4.2 Problemas específicos.

-¿Cuáles son los estudios básicos de ingeniería, para diseñar la cámara filtrante para mejorar la calidad del agua potable del C. P. El Milagro – Moyobamba 2018?

-¿Cuáles son los cálculos hidráulicos y estructurales para el diseño de la cámara filtrante del C. P. El Milagro – Moyobamba 2018?

-¿Cuál es la calidad del agua y la eficiencia de la cámara filtrante del C. P. El Milagro – Moyobamba 2018?

1.5 Justificación del estudio.

Justificación social.

La calidad de vida y niveles de salud dependen en un alto grado del acceso que los pobladores tengan al servicio de saneamiento, por ello es indispensable contar con los servicios de saneamiento adecuados para mejorar la productividad y con ello mejorar los niveles de ingreso de la población.

Por ese motivo con el diseño de la cámara filtrante, utilizando carbón activado pretendemos mejorar la calidad del agua que consume la población del centro poblado El Milagro; sobre todo los niños menores de 5 años que son más vulnerables a las enfermedades diarreicas y parasitarias; ayudando así a mejorar la calidad de vida.

Justificación teórica.

El agua al ser una fuente de vida para la humanidad, es necesario utilizar nuevas técnicas y estrategias que ayuden al proceso de purificación; una de estas técnicas es el uso de cámaras filtrantes utilizando carbón activado, construido con tecnologías eficientes y prácticas, basadas en la Norma OS.020 “Planta de tratamiento de agua para consumo humano”.

Esta cámara filtrante con carbón activado permitirá la potabilización del agua sin usar tecnologías convencionales como la cloración, evitando así los riesgos que sus residuos (Trihalometanos) producen tales como: contraer cáncer a la vejiga, al colon y enfermedades mutagénicas.

Justificación práctica.

Teniendo como antecedente el resultado de nuestra investigación, sobre el diseño de la cámara filtrante utilizando carbón activado podrá ser adoptado en un tiempo futuro como una alternativa para realizar otros métodos mucho más sencillos y eficientes para nuevos diseños de proyecto sobre saneamiento en pueblos rurales.

1.6 Hipótesis.

1.6.1 Hipótesis general.

Ho: Con el diseño de una cámara filtrante, utilizando carbón activado, se mejorara la calidad del agua potable del C.P. El Milagro – Moyobamba.

1.6.2 Hipótesis específicas

Con los estudios básicos de ingeniería, se diseñará la cámara filtrante para mejorar la calidad del agua potable del C. P. El Milagro.

Con los cálculos hidráulicos y estructurales se realizara el diseño de la cámara filtrante del C. P. El Milagro.

Con la evaluación de la cámara filtrante se determinara la calidad del agua y la eficiencia de la cámara filtrante del C. P. El Milagro.

1.7 Objetivos.

Objetivo general.

Diseñar la cámara filtrante, utilizando carbón activado para mejorar la calidad de agua potable del C.P. El Milagro - Moyobamba 2018.

Objetivos específicos

- Realizar los estudios básicos de ingeniería (topografía y mecánica de suelos), para diseñar la cámara filtrante del C. P. El Milagro – Moyobamba 2018.

- Realizar los cálculos hidráulicos y estructurales para el diseño de la cámara filtrante del C. P. El Milagro – Moyobamba 2018.

- Evaluar la calidad del agua y la eficiencia de la cámara filtrante del C. P. El Milagro – Moyobamba 2018.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de investigación.

Se realizará levantamiento topográfico desde la captación hasta el reservorio; luego se harán estudios de mecánica de suelos (calicatas) en el lugar donde se construirá la cámara filtrante. Con los datos obtenidos de los estudios básicos de ingeniería y el caudal de diseño de 0.5 l/s., se dimensionará la cámara filtrante utilizando carbón activado. Este diseño se someterá a prueba mediante un piloto a escala, con la finalidad de evaluar los cinco parámetros obligatorios, según el (reglamento de calidad de agua 2011), (Turbidez y color verdadero, pH, bacterias coliformes totales y coliformes termotolerantes), antes de someterse a la filtración y después de ser sometida.

Estas evaluaciones se realizarán durante cuatro semanas, para evaluar la evolución de la calidad de agua sometida a la cámara filtrante con carbón activado.

El trabajo de investigación a realizar es experimental; teniendo en cuenta los niveles de la investigación, está considerado como del tipo experimental aplicativo, ya que el estudio está diseñado para determinar el cumplimiento de la hipótesis de acuerdo a las condiciones exigidas. Así mismo se manipula la variable independiente de manera intencional, a fin de observar sus efectos sobre la variable dependiente (HERNÁNDEZ, 2010).

El tipo de investigación se considera como aplicada, ya que tomamos como antecedentes los conocimientos existentes de investigaciones básicas, para luego aplicarlas empíricamente, con la finalidad de conocer la realidad de una manera estructurada.

2.2 Variables, operacionalización.

Variable 1: Diseño de cámara filtrante.

Variable 2: Calidad de agua potable.

Tabla 1.
Operacionalización de variables.

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Diseño de cámara filtrante	Una cámara filtrante es una obra destinada al proceso final o terminal para remover los sólidos o materia coloidal más fina, que no alcanzó a ser removida (RNE-OS.020.2010)	La variable se aborda mediante los resultados de cálculos básicos de ingeniería, hidráulicos y estructurales realizados para el diseño de la cámara filtrante. (Reglamento Nacional de Edificaciones. 2010)	Estudios básicos de ingeniería (topografía y mecánica de suelos)	Perfil longitudinal	Intervalo
				Capacidad portante	
				Napa freática.	
Diseño de cámara filtrante	Una cámara filtrante es una obra destinada al proceso final o terminal para remover los sólidos o materia coloidal más fina, que no alcanzó a ser removida (RNE-OS.020.2010)	La variable se aborda mediante los resultados de cálculos básicos de ingeniería, hidráulicos y estructurales realizados para el diseño de la cámara filtrante. (Reglamento Nacional de Edificaciones. 2010)	Cálculos hidráulicos	Caudal de diseño.	Intervalo
				Estrato de carbón activado	
				Cálculos estructurales	Estructura de cimentación
Muros de cámara filtrantes.					
Calidad de agua potable.	Características físicas, químicas, y bacteriológicas del agua que la hacen aptas para el consumo humano, sin implicancias para la salud, incluyendo apariencia, gusto y olor.(Reglamento Nacional de Edificaciones.2010)	Recolección de información para evaluar la calidad del agua después del proceso de filtración según los parámetros de calidad que exige la Organización mundial de Salud (OMS, 2010) DS N°031-210-SA, del Ministerio de Salud.	calidad del agua (parámetros físicos, químicos y bacteriológicos)	Color	Razón
				Turbiedad	
				Residual desinfectante	
				pH	
				Coliformes totales	
				Coliformes termotolerantes	

Fuente: Elaboración propia.

2.3 Población y muestra.

Población

La investigación se desarrollara en la zona del centro poblado El Milagro, distrito y provincia de Moyobamba, departamento de San Martín. La población de estudio para esta investigación está representada por la cámara filtrante que se convierte en la muestra de estudio.

Muestra

Se realizara un muestreo intencional no probabilístico para determinar una muestra representativa a la unidad muestral, (Borja, 2012.p.31) nos dice que si cada uno de los sujetos de estudio de una investigación tuvieran exactamente las mismas características, el tamaño requerido de la muestra es de 1.

Por lo tanto la muestra será igual a la población, que viene a ser el diseño de la cámara filtrante utilizando carbón activado. Para determinar el tamaño de la muestra que será igual a la población que viene a ser el diseño de la cámara filtrante. Se aplica la siguiente formula estadística:

$$n_0 = \frac{z^2(p)(q)*N}{E^2(N-1)+z^2*p*q}$$

Donde:

n_0	=	Muestra inicial
Z	=	Valor del área bajo la curva normal
p	=	Probabilidad de éxito
q	=	variabilidad de fracaso
E	=	Nivel de precisión
N	=	Universo poblacional

Según estimaciones estadísticas con probabilidades de éxito y de fracaso se otorgan los siguientes valores: Z = 85%; p = 80%; q = 20%; E = 15% y N = 1.

Reemplazando valores, obtenemos lo siguiente:

$$n_0 = \frac{1.44^2(0.80)(0.20)*1}{0.15^2(1-1)+1.44^2*0.80*0.20} = \frac{0.331776}{0.331776} = 1$$

De acuerdo a la operacionalización de la fórmula se obtuvo una muestra inicial de 1 unidad muestra de análisis. (Borja, 2012. p.31).

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

Técnica.

Las técnicas e instrumentos de recolección de datos se detallan en el siguiente cuadro:

Tabla N° 2

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica	Instrumento	Alcance	Fuentes/Informantes
Ensayos de calidad de agua.	Equipos de laboratorio.	Obtención de datos para verificar la calidad de agua antes y después del proceso de filtración.	Agua tratada y sin tratar.
Estudio topográfico.	Equipos e instrumentos topográficos	Obtención de datos de la zona donde se desarrollará el diseño.	Zona de estudio.
Ensayos en laboratorio.	Equipos de laboratorio de suelos.	Obtener datos necesarios para el desarrollo del diseño de la cámara filtrante, utilizando carbón activado.	Muestra del efluente de agua y del suelo.

Fuente: Elaboración propia.

Validez y confiabilidad

El proyecto se basará en la validación y confiabilidad, a juicio de los expertos, actividades que se revisaron en todas las fases de la investigación, también en las normas aprobadas estandarizadas para investigaciones de este tipo, cuya finalidad

es someter el modelo a la consideración y juicio de expertos en el tema en cuanto a los instrumentos que utilizaremos para medir las variables de estudio.

2.5 Métodos de análisis de datos

2.5.1 Topografía

Levantamiento topográfico

El principal objetivo es determinar la posición de puntos sobre el plano horizontal del terreno, y definir las inclinaciones que tiene el terreno en estudio con el método de planimetría.

Trabajo de campo.

Para el trabajo utilizamos la mira telescópica, el teodolito, cinta métrica de fibra de vidrio de 50 metros metálica y GPS para la georreferenciación de la ubicación y de las coordenadas.

Trabajo de gabinete

La información recaudada en campo fue procesada en la computadora de trabajo mediante el programa de ingeniería (CIVIL 3D), mediante este programa se obtuvo las curvas de nivel del terreno, perfil longitudinal y seccionamiento del terreno.

2.5.2 Estudio de mecánica de suelos

Con la finalidad de investigar los suelos donde se pretende cimentar el proyecto para el cual se está realizando este estudio “**IN SITU**”, analizando las muestras de suelo, obteniendo resultados y conclusiones de los ensayos de campo y laboratorio con el fin de establecer con mejor criterio el comportamiento mecánico del suelo de fundación.

Por otro lado después de realizar las evaluaciones en campo y obtener los resultados de laboratorio, así como la aplicación de las teorías y experiencias de mecánica de suelo que se han desarrollado con la finalidad de establecer las condiciones actuales de estratigrafía del suelo y adecuados criterios de diseño para la cimentación del diseño de la cámara filtrante, aunado al conocimiento de la zona de la selva nos permitirá determinar la capacidad portante admisible del suelo producida por la aplicación de cargas estáticas generadas por la estructura de la cámara filtrante.

2.5.3 Ensayos de calidad de agua.

Llevados a cabo tanto en la captación y en la cámara filtrante con la finalidad de establecer los parámetros en los que se encuentra el agua.

Se desarrolló con la ayuda de una persona especializada en sacar las muestras de agua tanto en campo y laboratorio.

Trabajo de campo

Para realizar los ensayos de campo se utilizaron los equipos de la universidad y del centro de salud de Moyobamba. Con los cuales medimos la turbiedad, el pH y la conductividad.

Con la obtención de información necesaria, los datos obtenidos serán procesados para así conocer el nuevo diseño de la cámara filtrante, su eficiencia y la calidad de agua después del proceso de filtración.

Los datos topográficos y de laboratorio serán procesados en gabinete. Mientras que los gráficos estadísticos, así como los cálculos para el diseño de la cámara filtrante se realizarán mediante el software de cálculo (Excel), y el software AUTOCAD.

2.6 Aspectos éticos

En a los aspectos éticos del estudio, se tendrá en cuenta el respeto por los derechos de autor de quienes han sido citados en los fundamentos teóricos de la investigación, utilizando las normas ISO 690.

III. RESULTADOS

3.1. Con el estudio de topografía determinamos el perfil del terreno, del El Centro Poblado El Milagro, se encuentra ubicado en el Distrito de Moyobamba, Provincia de Moyobamba, Departamento de San Martín, entre las coordenadas: 9329262.184 N y 275174.701 E, y una altitud de 904.56 m.s.n.m.

- La topografía donde se ubica el centro poblado El Milagro se encuentra en un terreno relativamente plano con pendiente moderada.
- La captación del sistema se encuentra dentro de un terreno con ondulaciones pronunciadas y pendientes moderadas.
- Las líneas de conducción y aducción pasan por relieves con pendientes moderadas.
- El reservorio se encuentra en una zona de pendiente moderada.

En campo se determinó que el levantamiento del Centro Poblado EL MILAGRO y las zonas de interés se podría realizar referenciado BM desde la poligonal de apoyo. A continuación se muestra el cuadro de BM:

Tabla 3

Coordenadas y BMs de ubicación del proyecto.

F Cuadro de BMs (Coordenadas UTM WGS 84)				
Número de nBM	Este	Norte	Altura m.s.n.m	Ubicación
BM-01	276290.7135	9327652.011	988.26	El punto BM- 01 se encuentra en la captación KM 0+000
BM-02	276265.282	9327695.628	988.26	El punto BM- 02 se encuentra en la cámara filtrante de carbón activado proyectada, KM 0+050

Fuente: elaboración propia.

La captación se ubica en el punto BM1 km 0+000 y la cámara filtrante de carbón activado proyectada se ubicara a 50 metros de la captación en las coordenadas **E: 276265.282, N: 9327695.628.**

3.2. Con el estudio de mecánica de suelos se determinó la capacidad portante del terreno donde se realizara la construcción de la cámara filtrante utilizando carbón activado.

Tabla 4.

Capacidad portante del terreno según tipo de cimentación y profundidades.

<i>Tipo de Cimentación</i>	<i>Profundidad (m)</i>	<i>Ancho (B) (m)</i>	<i>Q_{ult} (Kg/cm²)</i>	<i>Q_{adm} (kg/cm²)</i>
<i>Cuadrada</i>	<i>1.00</i>	<i>1.00</i>	<i>6.45</i>	<i>2.15</i>
	<i>1.50</i>	<i>1.00</i>	<i>8.89</i>	<i>2.96</i>
	<i>2.00</i>	<i>1.00</i>	<i>11.32</i>	<i>3.77</i>

Fuente: elaboración propia.

La capacidad portante del terreno es de 2.15 kg/cm², a una profundidad de 1 m, y a la profundidad de 1.50 m la capacidad portante es de 2.96 kg/cm², y a la profundidad de 2 m tiene una capacidad portante de 3.77 kg/cm².

Presencia de capa freática.

Al momento de excavación de la calicata no se encontró presencia de agua, así mismo no se ha encontrado nivel freático.

3.3. Cálculos hidráulicos y estructurales de cámara filtrante de carbón activado.

Cálculos hidráulicos.

Los resultados obtenidos de los cálculos hidráulicos para el diseño de la cámara filtrante se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 5

Parámetros hidráulicos para el diseño de la cámara filtrante de carbón activado.

DISEÑO DE LA CAMARA FILTRANTE					
1.- NOMBRE DEL PROYECTO		DISEÑO DE CÁMARA FILTRANTE, UTILIZANDO CARBÓN ACTIVADO PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE DEL C.P. EL MILAGRO – MOYOBAMBA 2018			
2.- TESIS:		INGENIERIA CIVIL - UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			
3.- UBICACIÓN.		EL MILAGRO - MOYOBAMBA - MOYOBAMBA - SAN MARTIN			
DISEÑO DE CAMARA FILTRANTE					
	Datos		Unidad	Criterios	Cálculos
1	Caudal de diseño	Q	lts/seg		0.5
2	Altura de cada unidad	H	m		2
3	Número de unidades	N	adim	Asumido	2
4	Velocidad de filtración	Vf	m/h	Asumido	1.05
5	Area del medio filtrante de cada unidad	AS	m ²	$AS = Q / (N \cdot Vf)$	0.86
6	Coefficiente de mínimo costo	K	adim	$K = (2 \cdot N) / (N + 1)$	1.33
7	Largo de cada unidad	L	m	$L = (AS \cdot K)^{(1/2)}$	1.1
8	Ancho de cada unidad	B	m	$B = (AS / K)^{(1/2)}$	0.80
9	Espesor del muro	T	m		0.25
10	Vel.de Filtración Real	VR	m/h	$V = Q / (2 \cdot L \cdot B)$	1.05
Criterio de diseño		para	para filtrar	carbón activado	
	Parámetros		Unidad	Valores	
1	Velocidad de filtración		m/h	1.05	
2	Número mínimo de unidades			2	
3	Borde Libre		m	0.20 - 0.30	
4	Capa de agua		m	0.5 - 1.00	
5	Altura del lecho filtrante		m	0.50	
6	Granulometría del lecho		mm	0.15 - 0.35	
7	Altura de capa soporte		m	0.10 - 0.30	
8	Granulometría grava		mm	1.5 - 40	
9	Altura de drenaje		m	0.10 - 0.25	

Fuente: Elaboración propia.

El caudal de diseño es de 0.5 ls/seg, la velocidad de filtración es de 1.05 m/h, el número de unidades 2, y tenemos una área de medio filtrante de cada unidad de 0.86m² con un lecho filtrante de 50 cm.

Estrato de carbón activado

El estrato de carbón activado es de 50 cm para obtener un mejor resultado de calidad de agua potable.

Cálculos estructurales

Diseño estructural de la cámara filtrante

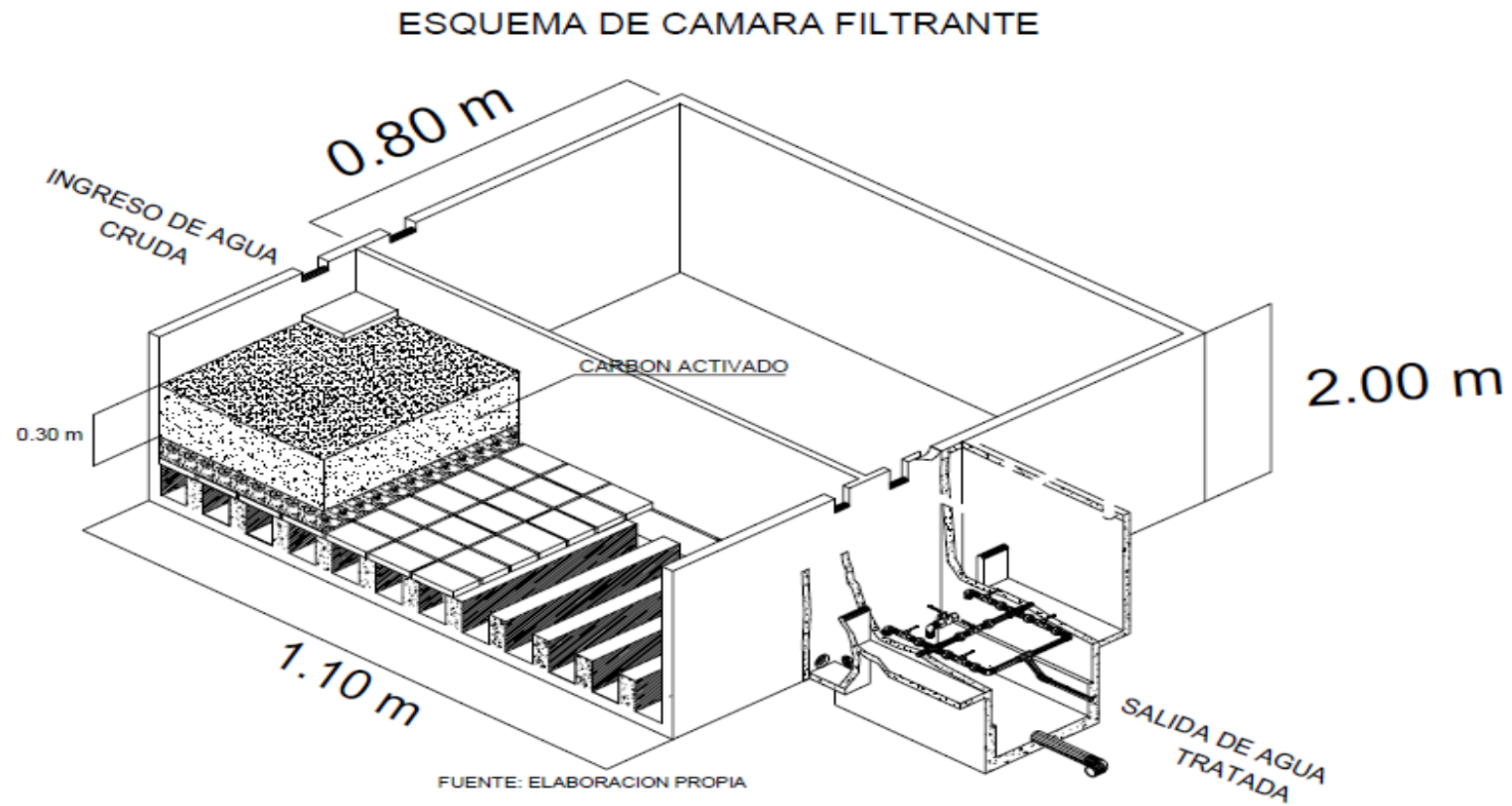
Tabla 6

Dimensiones de la cámara filtrante utilizando carbón activado.

1.- NOMBRE DEL PROYECTO		DISEÑO DE CÁMARA FILTRANTE, UTILIZANDO CARBÓN ACTIVADO PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE DEL C.P. EL MILAGRO – MOYOBAMBA 2018				
2.- TESIS:		INGENIERIA CIVIL - UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO				
3.- UBICACIÓN.		EL MILAGRO - MOYOBAMBA - MOYOBAMBA - SAN MARTIN				
ANCHO DE LA CAMARA FILTRANTE	B =	0.80	m			
ALTURA DEL MATERIAL Y AGUA	h =	1.70	m			
LONGITUD DE LA CAMARA FILTRANTE	L =	1.10	m			
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	he =	1.20	m		(Mínimo 1.20 mts)	
BORDE LIBRE	BL =	0.30	m			
ALTURA TOTAL	H =	2.00	m			
PESO ESPECIFICO PROMEDIO	gm =	1,900.00	kg/m3			
CAPACIDAD PORTANTE	st =	2.15	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			

Fuente: Elaboración propia.

Según los cálculos de diseño tenemos que el ancho de la cámara filtrante utilizando carbón activado es de 0.80 m y 1.10 m de largo, la profundidad de cimentación será de 1.20 m, y con un borde libre de 0.30m. En total la altura de la cámara filtrante con carbón activado será de 2.00 m.



Fuente: Elaboración propia.

Se observa dimensionamiento de la cámara filtrante utilizado carbón activado para mejorar la calidad del agua potable del Centro Poblado El Milagro.

Tabla 7

Calculo de diseño estructural de muros de cámara filtrante.

DISEÑO DE LOS MUROS							
RELACION		B/(h-he) 1.60	TOMAMOS	0.5<=B/(h-he)<=3 1.75			
MOMENTOS EN LOS MUROS		M=k*gm*(h-he)^3		gm*(h-he)^3 =	237.50	kg	
B/(Ha+h)	x/(Ha+h)	y = 0 Mx (kg-m)	My (kg-m)	y = B/4 Mx (kg-m)	My (kg-m)	y = B/2 Mx (kg-m)	My (kg-m)
1.75	0	0.000	5.938	0.000	1.663	0.000	-11.875
	1/4	2.850	5.225	1.188	1.900	-2.375	-12.350
	1/2	3.800	3.800	2.375	2.138	-2.138	-10.925
	3/4	-0.475	1.188	0.238	0.950	-1.188	-6.413
	1	-17.575	-3.563	-11.875	-2.375	0.000	0.000
MAXIMO MOMENTO ABSOLUTO M =		17.575	kg-m				
ESPESOR DE PARED		e = (6*M/(f _s)*d)^0.5		e =	2.93	cm	
PARA EL DISEÑO ASUMIMOS UN ESPESOR				e =	25.00	cm	
MAXIMO MOMENTO ARMADURA VERTICAL		Mx =	17.575	kg-m			
MAXIMO MOMENTO ARMADURA HORIZONTAL		My =	12.35	kg-m			
PERALTE EFECTIVO		d = e-r	20.00	cm			
AREA DE ACERO VERTIC		Asv = Mx/(f _s *j*d)	0.059	cm2			
AREA DE ACERO HORIZ		Ash = My/(f _s *j*d)	0.041	cm2			
		k = 1/(1+f _s /(n*f _c))	0.326				
		j = 1-(k/3)	0.891				
		n = 2100/(15*(f _c)^0.5)	9.6609				
		f _c = 0.4*f _c	84.00	kg/cm2			
		r = 0.7*(f _c)^0.5/F _y	0.0024				
		Asmin = r*100*e	6.038	cm2			
DIAMETRO DE VARILLA	F (pulg) =	1/2	1.29	cm2 de Area por varilla			
		Asvconsid =	6.45	cm2			
		Ashconsid =	6.45	cm2			
ESPACIAMIENTO DEL ACERO	espav	0.200	m	Tomamos	0.20 m		
	espah	0.200	m	Tomamos	0.20 m		
CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA							
CALCULO FUERZA CORTANTE MAXIMA		Vc =	gm*(h-he)^2/2 =	237.50	kg		
CALCULO DEL ESFUERZO CORTANTE NOMINAL		nc =	Vc/(j*100*d) =	0.13	kg/cm2		
CALCULO DEL ESFUERZO PERMISIBLE		nmax =	0.02*f _c =	4.20	kg/cm2		
		Verificar	si nmax > nc	Ok			
CALCULO DE LA ADHERENCIA		u =	Vc/(So*j*d) =	uv =	0.67	kg/cm2	uh = 0.67 kg/cm2
		Sov =	20.00				
		Soh =	20.00				
CALCULO DE LA ADHERENCIA PERMISIBLE		umax =	0.05*f _c =	10.5	kg/cm2		
		Verificar si umax > uv		Ok			
		Verificar si umax > uh		Ok			

Fuente: Elaboración propia.

Los muros de la cámara filtrante tendrán un espesor de 25 cm con acero de refuerzo f_y=4200 kg/cm2 de ½ @ 0.20 m. Con concreto f_c=210 kg/cm2.

Tabla 8

Calculo de diseño de losa de fondo de cámara filtrante de carbón activado.

DISEÑO DE LA LOSA DE FONDO				
Considerando la losa de fondo como una placa flexible y empotrada en los bordes				
MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO EN EL EXTREMO		M(1) =	$-W(L)^2/192$	
		M(1) =	-24.89	kg-m
MOMENTO EN EL CENTRO		M(2) =	$W(L)^2/384$	
		M(2) =	12.45	kg-m
ESPESOR ASUMIDO DE LA LOSA DE FONDO		el =	0.30	m
PESO SPECIFICO DEL CONCRETO		gc =	2,400.00	kg/m3
CALCULO DE W		W =	$gm*(h)+gc*el$	
		W =	3,950.00	kg/m2
Para losas planas rectangulares armadas con armadura en dos direcciones Timoshenko recomienda los siguientes coeficientes				
Para un momento en el centro	0.0513			
Para un momento de empotramiento	0.529			
MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO		Me =	$0.529*M(1)$	-13.17 kg-m
MOMENTO EN EL CENTRO		Mc =	$0.0513*M(2)$	0.64 kg-m
MAXIMO MOMENTO ABSOLUTO		M =	13.17	kg-m
ESPESOR DE LA LOSA		el =	$(6*M/(ft))^0.5$	2.53 cm
PARA EL DISEÑO ASUMIMOS UN ESPESOR		el =	30.00	cm
		d =	el-r =	25.00 cm
		As =	$M/(fs*d)$	0.035 cm2
		Asmin =	$r*100*el$	7.246 cm2
DIAMETRO DE VARILLA		F (pulg) =	1/2	1.29 cm2 de Area por varilla
		Ascondid =	7.74	
		espa varilla =	0.17	Tomamos 0.15 m

Fuente: Elaboración propia.

El espesor de la losa de fondo es de 25 cm, tendrá un refuerzo de acero de ½” @ 0.15m, con concreto f’c=210 kg/cm2.

3.4. Calidad de agua y eficiencia del filtro de carbón activado

Tabla 9

Resultados físicos y microbiológicos de ensayos de calidad de agua (PCO)

Ensayos	Unidades	Límite Máximo Permisible	AFLUENTE	EFLUENTE		
			MD	MF1	MF2	MF3
			23/10/2018	23/10/2018	6/11/2018	22/11/2018
Coliformes Totales	NMP/100ml	0	790	49	19	<1.8
Coliformes Fecales	NMP/100ml	0	14	< 1.8	< 1.8	< 1.8
Color Verdadero	UCV	-	-	-	-	-
Cloro Libre Residual	mg/L	0.5-5	0.0	0.0	0.0	0.0
Ph	Valor de pH	6.5-8.5	6.5	7.0	7.0	7.0
Turbiedad	UNT	5	7	0.10	0.41	0.10

Fuente: Elaboración propia, cuadro de resultados de ensayos de agua.

Nota:

< 1.8: se interpreta como ausencia

En ensayo de agua cruda realizado el 23 de octubre de octubre excede el límite máximo permisible con respecto a la presencia de coliformes totales (790 NMP/100ml) y fecales (14 NMP/-100ml). Se recomienda el tratamiento respectivo para alcanzar lo establecido en la norma (DS N° 031-2010-SA), mientras que el ensayo realizado al agua tratada con carbón activado reduce significativamente los totales y fecales en un primer ensayo, obteniendo como resultado final el 22 de noviembre, la cámara filtrante de carbón activado reduce total y parcialmente los coliformes fecales y totales. No se obtiene índice de cloro ya que se está empleado un nuevo sistema de desinfección. De tal manera así determinamos la eficiencia de la cámara filtrante utilizando carbón activado.

IV. DISCUSIÓN

Resultados fisicoquímicos y microbiológicos.

Según el reglamento de la calidad del agua para consumo humano, 2011, son 6 los parámetros de control obligatorio (PCO): Coliformes totales, coliformes termotolerantes o fecales, color, turbiedad, residual de desinfectante y pH. Para efectos de esta investigación se analizaron los parámetros mencionados anteriormente a excepción de color, ya que ensayo de color no se pudo realizar por motivos de presupuesto. En la tabla N° 8 se presentaron los resultados de los ensayos realizados a las muestras de agua antes de pasar por un proceso de filtración (AFLUENTE); de esta tabla se desprenden los parámetros de la muestra MD que no cumplen con la normativa establecida en el reglamento son: Coliformes totales 790 NMP/100ml, coliformes fecales 14 NMP/100ml y turbiedad 7 UNT.

Así mismo se presentan los resultados de los ensayos realizados a las muestras de agua después de pasar por la cámara filtrante piloto (EFLUENTE); se desprende que los coliformes totales en la muestra de agua filtrada MF1 fue de 49 NMP/100ml con una eficiencia de filtración de 93.8%; en la segunda muestra MF2 el resultado fue de 19 NMP/100ml con una eficiencia de 97.59% y en la muestra MF3 el resultado fue <1.8 NMP/100ml con una eficiencia de 100%. Corroborando así lo que menciona en su investigación; ARANA, José. Evaluación de la aplicación de carbón activado granular en la filtración de agua clarificada del río Cauca. (Tesis de pregrado). Universidad del Valle- Santiago de Cali. 2016. Concluyo que: Los filtros de CAG evaluados lograron eficiencias de remoción de turbiedad de hasta un 80% y registros de hasta 0,1 UNT en algunos casos; lo cual permitiría disminuir posiblemente de manera indirecta el riesgo microbiológico por la presencia de ooquistes de parásitos como *Cryptosporidium* y *Giardia*. La utilización de filtros de CAG con agua clarificada de turbiedad mayor a 1 UNT incide de forma directa en la capacidad de adsorción del medio filtrante.

Cabe precisar que en los resultados en las muestras de agua filtrada MF1, MF2 y MF3 los parámetros de coliformes fecales y turbiedad tuvieron una eficiencia de filtración de 100%.

La muestra de agua filtrada MF3 fue tomada el 22 de noviembre de 2018 (a un mes después de instalada la cámara filtrante piloto) se puede apreciar que los parámetros evaluados de la muestra de agua filtrada MF3 cumple con la normativa establecida en el reglamento, corroborando así lo que nos menciona INFANTE, Denis. (2017); el agua tratada con carbón activo granular mejora las propiedades físicas, químicas y bacteriológicas.

V. CONCLUSIONES

- 5.1.** Con los estudios realizados se logró diseñar dos cámaras filtrantes de concreto armado, con un caudal de tratamiento de 0.5 L/s, velocidad de filtración de 1.05 m/h; con las siguientes medidas: alto = 2.0 metros, ancho = 0.8 metros y largo 1.1 metros. Como material filtrante se usó una capa de 50 cm de carbón activo granular de 12x40 usado en tratamiento de agua y líquidos en general; así mismo se usa agregados: a) Grava de 3/8" a 3/4" de diámetro, altura de 0.05 m; b) Grava de 3/4" a 1" de diámetro, altura de 0.05 m; c) Grava de 1" a 1.5" de diámetro, altura de 0.10 m y d) Grava de 1.5" a 2" altura de 0.15m. Se comprobó y cumplió con la hipótesis establecida: que con el diseño de una cámara filtrante se mejorará la calidad del agua potable del C.P. El Milagro – Moyobamba.
- 5.2.** Se diseñó una cámara filtrante piloto para probar los parámetros de diseño de velocidad de filtración de 1.05 m/h y estrato de carbón activado granular de 0.50 m. a una escala de 1/40. y así probar efectividad del carbón activado como material filtrante (50cm), luego de ponerlo en operación se evaluaron los parámetros físico-químicas bacteriológicas comprobando la efectividad del carbón activo granular al momento de purificar el agua.
- 5.3.** Con el estudio de topografía se pudo determinar la ubicación del cámara filtrante proyectado a 50 metros de la captación, ya que era el único lugar que tenía la pendiente idónea para que el agua se conduzca por gravedad desde la captación hacia la cámara filtrante y de allí hacia el reservorio, utilizando las tuberías existentes. Así mismo del estudio de mecánica de suelos se determinó que la capacidad portante del suelo a 1.5 metros de profundidad es de 2.96 kg/cm² dato que sirvió para el diseño de cimentación de la cámara filtrante.

VI. RECOMENDACIONES

- 6.1.** Se recomienda para posteriores investigaciones variar las alturas de los estratos, del carbón activado granular para optimizar el uso de la cantidad de material filtrante y así reducir el costo, utilizar diferentes velocidades de filtración, para así poder comparar el efecto de en la mejora de la calidad de agua potable y evaluar los parámetros de control obligatorio en un tiempo más prolongado, del efluente de la cámara filtrante.

- 6.2.** Construir la cámara filtrante de acuerdo a los cálculos hidráulicos y planos presentados, para mejorar la calidad de agua del centro poblado de El Milagro.

- 6.3.** Cuando se elabore una cámara de filtración piloto, desinfectar todos los elementos antes y después de su construcción, para evitar contaminación y resultados de ensayos con error y poner a prueba una cámara filtrante piloto con fuentes de agua superficiales para evaluar el efecto de la mejora en la calidad de agua.

VII. REFERENCIAS

1. ARANA, José. Evaluación de la aplicación de carbón activado granular en la filtración de agua clarificada del río Cauca (Tesis de pregrado). Colombia: Universidad del Valle, 2016.
2. Escuela Politécnica Superior. Manual del carbón activo. Sevilla, España, 2017. 89 pp. Recuperado de:
<http://www.elaguapotable.com/Manual%20del%20carb%C3%B3n%20activo.pdf>.
3. FERNANDEZ, Antonio. Relaciones del temperamento del niño con su ajuste y rendimiento escolar a los 11 años de edad (Tesis doctoral). España: Universidad de Murcia, 2012.
4. INFANTE, Denis. Carbón activo granular, en la mejora de la calidad del agua potable (Tesis pregrado). Perú: Universidad Privada del Norte, 2017.
5. MINISTERIO DE SALUD, Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano. Lima, Perú, 2011.
6. MONOSALVA, Kevin Cesar. Efecto del carbón activado en la turbidez del agua del río sector puente Moche (Tesis de pregrado). Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2016.
7. PÉREZ, Jenry y ROMERO, Miller. Determinación de la concentración de Cloro Residual y Trihalometanos (Thm's) y su impacto en la salud según sectores de abastecimiento de agua potable en la ciudad de Moyobamba (Tesis pregrado), Perú: Universidad Nacional de San Martín, 2015.
8. PILAMONTA, Jorge. Mejoramiento del carbón activado contaminado en el tratamiento del agua potable (Tesis de pregrado). Ecuador: Universidad Central del Norte, 2013.
9. SORIANO, Fanny. Eficiencia del filtro de arcilla en la purificación del agua para consumo humano en Cajamarca (Tesis de pregrado). Perú: Universidad Privada del Norte, 2014.

10. TERRONES, Yeltsin. Determinación de la eficiencia del carbón activado obtenido experimentalmente a partir de residuos agrícolas del alto mayo (Tesis de pregrado), Perú: Universidad Nacional de San Martín, 2014.
11. WEEPIU, Jhewerson. Evaluación de los filtros cerámicos para mejorar la calidad del agua para consumo humano en el sector San Mateo, Moyobamba, 2015 (Tesis pregrado), Perú: Universidad Nacional de San Martín, 2015.
12. YADIRA, Verena y SANCHEZ, Nancy. Elaboración de un filtro a base de carbón activado obtenido del endocarpo de coco con el propósito de reducir la dureza en el agua potable (Tesis de licenciatura). El Salvador: Universidad de El Salvador, 2013.

Anexos

INFORME TÉCNICO DE ESTUDIO TOPOGRÁFICO



**TESIS "DISEÑO DE CÁMARA FILTRANTE, UTILIZANDO
CARBÓN ACTIVADO PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AGUA
POTABLE DEL C.P. EL MILAGRO - MOYOBAMBA 2018"**

**ESTUDIANTES: HENRY SANTILLAN PINEDO
TALÍA MONSALVE DELGADO**

MOYOBAMBA - 2018

INFORME DE TOPOGRAFÍA

TOPOGRAFÍA

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. GENERALIDADES

La localización de una ruta entre dos puntos, uno inicial y otro terminal, establecidos como condición previa, implica encontrar una franja de terreno cuyas características topográficas y factibilidad de uso, permita asentar en ella una estructura de condiciones operativas previamente determinadas.

La localización empieza, con la determinación de un trazado tentativo mediante la señalización de una línea de banderas a través del terreno, cuando éste es de topografía plana u ondulada y de una línea de gradiente, cuando el terreno es accidentado o escarpado, en este caso, el trazo resulta controlado por las inclinaciones del terreno.

El plano topográfico es la representación gráfica del terreno, de sus accidentes, del sistema hidrográfico, de las instalaciones y edificaciones existentes, puestas por el hombre. El relevamiento topográfico muestra las distancias horizontales y las diferentes cotas de los elementos representados en el plano mediante curvas de nivel a escalas adecuadas, para la interpretación del plano por el ingeniero proyectista y para la adecuada representación de la carretera y de las diversas estructuras que lo componen.

1.2. ALCANCE DE LOS SERVICIOS

Los Servicios de Campo que conforman este Informe, se han ejecutado en concordancia a los términos de referencia técnicos sobre todo tomando en cuenta que estos trabajos deben proporcionar la información necesaria para el desarrollo final de los diseños.

En los levantamientos ejecutados se han procurado obtener todas las informaciones y características necesarias para la ubicación de las obras a proyectarse.

El alcance de los servicios comprende los siguientes:

INFORME DE TOPOGRAFÍA

- **Levantamientos de Obras Lineales**

Estos trabajos comprenden el levantamiento de perfil del terreno y Línea de Conducción

- **Levantamiento de Obras no Lineales**

Estos trabajos comprenden los trabajos topográficos necesarios para la ubicación y características de las áreas para el diseño definitivo de la cámara filtrante.

1.3. OBJETIVOS

El objetivo principal es la obtención de planos veraces y fidedignos, mientras que el objetivo secundario es obtener los puntos de control en un número suficiente como para desarrollar trabajos de verificación de cotas (principalmente de la captación y en donde se diseñara la estructura de la cámara filtrante) y tener cotas de referencia para los trabajos a realizarse.

1.4. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Para elaborar la metodología de trabajo se ha considerado el objetivo del presente estudio.

Poligonal de Control Básico Horizontal y Vertical

En función a la importancia del Proyecto a ejecutarse como el Diseño de una cámara filtrante e instalación de red de conducción se han empleado equipos electrónicos de alta precisión como son: Estación Total y GPS, en las que se han almacenado información codificada que luego es convertida en datos que se suministran a programas de cómputo para la elaboración de planos vectorizados en sistemas CAD.

Para el caso de la poligonal de control se realizó con un equipo de Estación Total, básicamente para poder obtener niveles de error mínimos. Para ello, se tomaron lecturas de distancia repetida y en modo fino del instrumento lo que significa que en un intervalo de tiempo de 2,5 segundos por visada, utilizando de este tiempo el promedio de lecturas computarizadas, cada una de ellas medidas con rayos infrarrojos de onda corta, viajando a la velocidad de la luz dan una cantidad considerable de precisión al desnivel resultante, el cual se afecta principalmente por la posición y el número de prismas utilizados.

INFORME DE TOPOGRAFÍA

Además, se realizaron los ajustes por temperatura y presión en el momento de la colección de datos.

La metodología resumida fue la siguiente:

Se ejecutó una poligonal con medida directa, utilizándose para ello Estación Total TOPCON GTS-320 de aproximación 1" con colector interno de información, cada medida se realizó en modo fino (ya escrito), en series de tres visadas cada una, de las cuales el software de cálculo tomó el promedio final, de esta manera se reduce al mínimo el error del operador y logrando errores de cierre dentro de lo permitido por los términos de referencia los cuales son:

Ubicación e Implantación de Hitos

Descripción	Control con Estación Total	
	Cuarto Orden	Poligonales Secundarias
Límite de error Acimutal	15" (N) $\frac{1}{2}$	30" (N) $\frac{1}{2}$
Máximo error en la medición de distancia	1:10,000	1:5,000
	1:5,000	1:3,000
Cierre después del ajuste Acimutal	MC ó	MC ó
Criterio de cálculo y compensación	Crandall	Crandall

MC= Mínimo cuadrados

N = Número de vértices

Se implantaron vértices de la poligonal sin exceder de una distancia promedio de 500 m asegurando su intervisibilidad. Estos vértices se materializaron con estacas y/o puntos fijos indicados en el campo de acuerdo con los Términos de Referencia.

Todos los vértices de la poligonal se nivelaron y contra nivelación geoméricamente, empleando niveles automáticos y con el siguiente criterio.

INFORME DE TOPOGRAFÍA

Nivelación Geométrica

Descripción	Nivelación Diferencial
	Segundo Orden
Tolerancia	6 mm (N) ^ 1/2
Máxima diferencia entre nivelación y contranivelación x 1 km	6 mm
Máxima extensión de visada	45 m
Equipo accesorios utilizados	Nivel Automático
Apoyo de mira	Mira Madera con nivel incorporado
Distancia máxima entre BM de control en la obra	Bases o puntos fijos 500 m

N = Distancia en km.

Apoyados en estas poligonales de control, se procedió a realizar los levantamientos de obras lineales, no lineales y áreas de calles.

1.5. NOMBRE DEL PROYECTO DE DESARROLLO DE TESIS.

"DISEÑO DE CÁMARA FILTRANTE, UTILIZANDO CARBÓN ACTIVADO PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE DEL C.P. EL MILAGRO – MOYOBAMBA 2018"

1.6. UBICACIÓN DEL PROYECTO

Ubicación Política:

- CENTRO POBLADO : **EL MILAGRO**
- DISTRITO : **Moyobamba**
- PROVINCIA : **Moyobamba**
- DEPARTAMENTO : **San Martin**

Ubicación Geográfica:

- Norte: **9329262.184**
- Este: **275174.701**

INFORME DE TOPOGRAFÍA

2. LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS

Para los trabajos de levantamiento topográfico de la obra a realizarse, se siguió el siguiente procedimiento:

- a) Apoyados en los vértices de las Poligonales de Control, se levantaron en campo todos los detalles planimétricos compatibles con la escala de presentación de los servicios, tales como: vivienda, divisas, carreteras, postes. Para ello se hizo uso de la Estación Total, los cuales se apoyaron en una red de poligonales ajustadas y calculadas previamente con un equipo de Estación Total.
- b) Se caracterizaron todos los puntos bajos y puntos altos, tomados a partir de la lectura de puntos intermedios entre las plantillas.
- c) Toda la información obtenida se ha procesado empleando programas hojas de cálculo para el caso de la colección de datos hecha con teodolito electrónico y con un software de cálculo en el caso de la Estación Total (indicado en el equipo de software utilizado).
- d) Los puntos de coordenadas y con el empleo de los programas indicados, se procedieron a modelar las superficies topográficas para finalmente obtener las curvas de nivel.
- e) Estos trazos que generan los planos, han sido procesados en dibujos vectorizados en AutoCAD. Los archivos están en unidades métricas. Los puntos son incluidos como bloques en la capa 0 y controlada en tres tipos de información básica (número de punto, descripción y elevación) en las capas PNTNUM, PNTDES y PBTELEV.

El levantamiento planimétrico se ejecutó con los siguientes límites de precisión.

Levantamiento Topográfico de Obras Lineales

Descripción	Escala	
	1:500	1:1000
Puntos por ha (en media) y todos los detalles planimétricos compatibles con la escala	50	36
Cuadrículado (o espacio entre secciones)	10 m	20 m
	0,2 m	0,3 m

INFORME DE TOPOGRAFÍA

Tolerancia planimétrica	±5 cm	±10 cm
Tolerancia altimétrica en Puntos Acotados		

Levantamiento Topográfico de Obras No Lineales

Descripción	Escala	
	1:200	1:500
Puntos por ha (en media) y todos los detalles planimétricos compatibles con la escala	200	36
Cuadrículado (o espacio entre secciones)	5 m	10 m
	0,1 m	0,2 m
Tolerancia planimétrica	±2 cm	±5 cm
Tolerancia altimétrica en Puntos Cotados		

Levantamiento Topográfico de Calles

Descripción	Escala	
	1:1000	1:2000
Puntos por ha (en media) y todos los detalles planimétricos compatibles con la escala	36	16
Cuadrículado (o espacio entre secciones)	20 m	40 m
	0,3 m	1 m
Tolerancia planimétrica	±10 cm	±20 cm
Tolerancia altimétrica en Puntos Cotados		

INFORME DE TOPOGRAFÍA

2.1. CÁLCULO DE COORDENADAS PLANAS U.T.M. DE LAS POLIGONALES BÁSICAS.

Con los azimut planos o de cuadrícula realizados los ajustes por cierre azimutal y hechas las correcciones necesarias a los ángulos observados y a las distancias horizontales se transformaron los valores esféricos a valores planos procediéndose luego al cálculo de las coordenadas planas mediante la fórmula:

$$DN = d \cos \alpha_c$$

$$DE = d \sin \alpha_c$$

Dónde: α_c = Es el azimut plano o de cuadrícula.

d = Distancia de cuadrícula.

DN = Incremento o desplazamiento del Norte.

DE = Incremento o desplazamiento del Este.

Estos valores se añaden a las coordenadas de un vértice para encontrar la del vértice siguiente y así sucesivamente hasta completar la poligonal.

Al comparar las coordenadas fijas del vértice de partida con las calculadas, se encuentran una diferencia tanto en ordenadas (norte) como en las abscisas (este). Esta diferencia es el error de cierre de posición o error de cierre lineal cuyo valor es:

$$ep = [(eN)^2 + (eE)^2]^{1/2}$$

Dónde: eN = Incremento o desplazamiento del Norte.

eE = Incremento o desplazamiento del Este.

CUADRO DE BMS PRESENTES EN EL PROYECTO WGS 84

INFORME DE TOPOGRAFÍA

Cuadro de BMs (Coordenadas UTM WGS 84)				
Numero de BM	Este	Norte	Altura m.s.n.m	Ubicación
BM-01	276290.7135	9327652.011	988.26	El punto BM- 01 se encuentra en la captación KM 0+000
BM-05	275333.627	9329041.444	919.331	El punto BM- 05 se encuentra frente al reservorio proyectado en el KM 2+037

3. CARACTERISTICAS DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS

3.1 Equipo de Colección de Datos

- Estación Total TOPCON GTS-320 (Aprox. 1")
- Nivel SOKKIA C-30
- 03 Prismas y Porta prismas
- 01 Wincha de fibra de vidrio de 50 m
- 02 Niveles esféricos
- 01 Brújula Brunton
- 01 GPS GARMIN ETREX
- 03 Handy

3.2 Equipo de Cómputo y Software Topográfico

- 01 Computadora Dual Core 4.4 Ghz 4 GB RAM y HDD de 320 GB
- 01 Monitor SVGA 0,28 color
- 01 Impresora HP designjet 110 plus
- Autocad Land 2009
- Autocad Desk 2009

3.3 Brigadas de Campo y Gabinete

- 01 Brigadas de campo, consta de 01 Topógrafo, 02 Asistente y 02 Portamiras

INFORME DE TOPOGRAFÍA

4. TRABAJOS EJECUTADOS

4.1 Cuantificación de los Servicios

A continuación se presenta una relación cuantificada de los trabajos ejecutados.

- ✓ LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE LA CAPATAACION.
- ✓ LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE LA LINEA DE CONDUCCION.
- ✓ LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE LA UBICACIÓN DE LA CAMARA FILTRATE DE CARBON ACTIVADO.

4.2 Poligonales – Control Básico Horizontal y Vertical

- Para la compensación del cálculo de coordenadas, fue utilizado el programa indicado en el ítem 3.2 que ajusta las poligonales por el método de mínimos cuadrados, el cual es un método interactivo y de convergencia hasta alcanzar el error permitido, el mismo está señalado en los términos de referencia. La posibilidad de utilizar equipos digitales en topografía evita la necesidad de hacer los cálculos manualmente.
- Las cotas y coordenadas se obtuvieron a través de sistema de posicionamiento global (GPS GARMIN ETREX)

INFORME DE TOPOGRAFÍA

ANEXOS

TOMAS TOPOGRAFICAS



FOTO N° 01: Se observa a estudiantes tomando datos para elaboracion de perfil topografico.

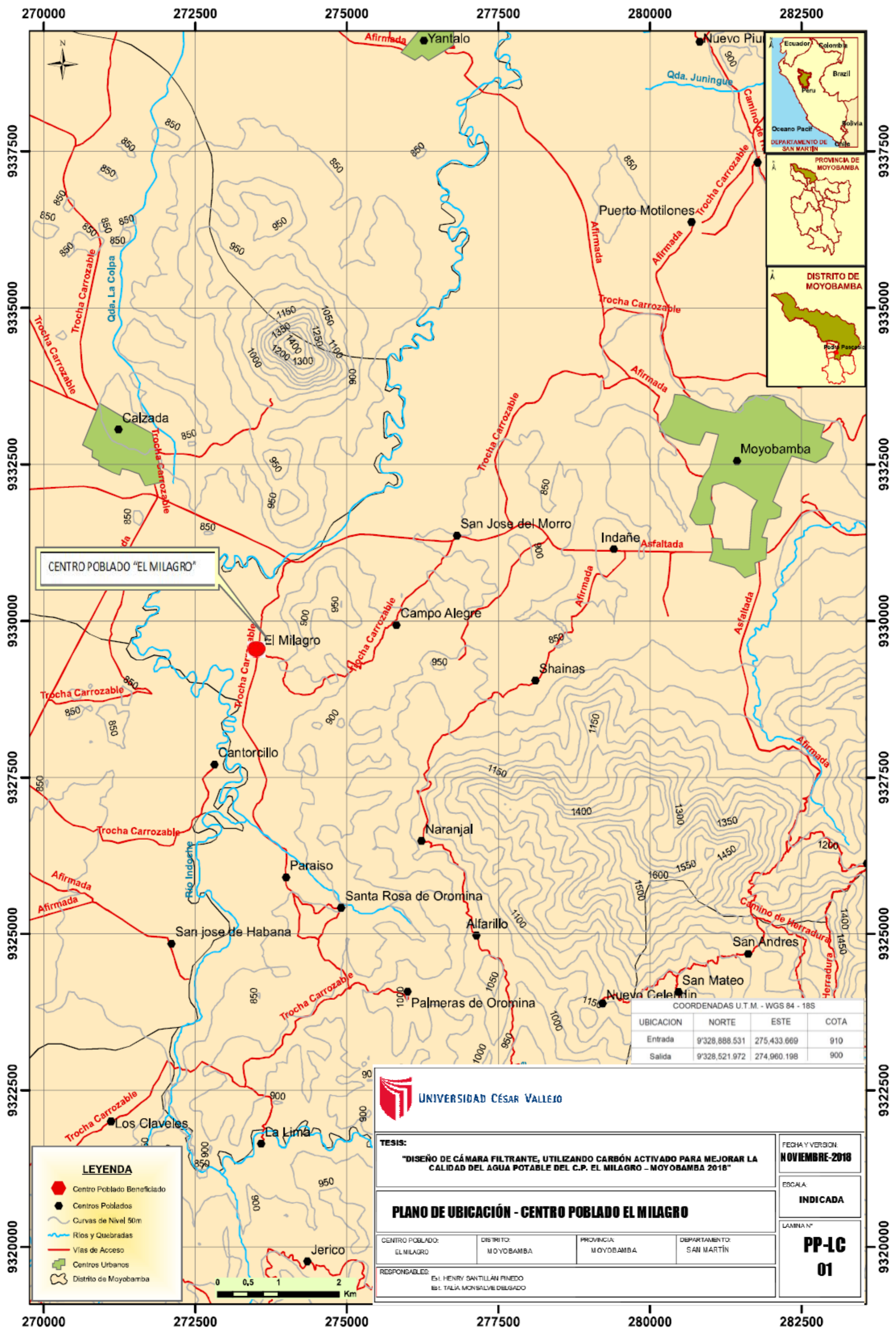


FOTO N° 02: Se observa punto de referencia (BM).

INFORME DE TOPOGRAFÍA

PLANO DE UBICACIÓN

PLANO DE PERFIL TERRENO



CENTRO POBLADO "EL MILAGRO"

COORDENADAS U.T.M. - WGS 84 - 18S

UBICACION	NORTE	ESTE	COTA
Entrada	9°328,888.531	275,433.669	910
Salida	9°328,521.972	274,960.198	900

LEYENDA

- Centro Poblado Beneficiado
- Centros Poblados
- Curvas de Nivel 50m
- Ríos y Qtebradas
- Vías de Acceso
- Centros Urbanos
- Distrito de Moyobamba

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TESIS:
 "DISEÑO DE CÁMARA FILTRANTE, UTILIZANDO CARBÓN ACTIVADO PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE DEL C.P. EL MILAGRO - MOYOBAMBA 2016"

FECHA Y VERSION:
NOVIEMBRE-2018

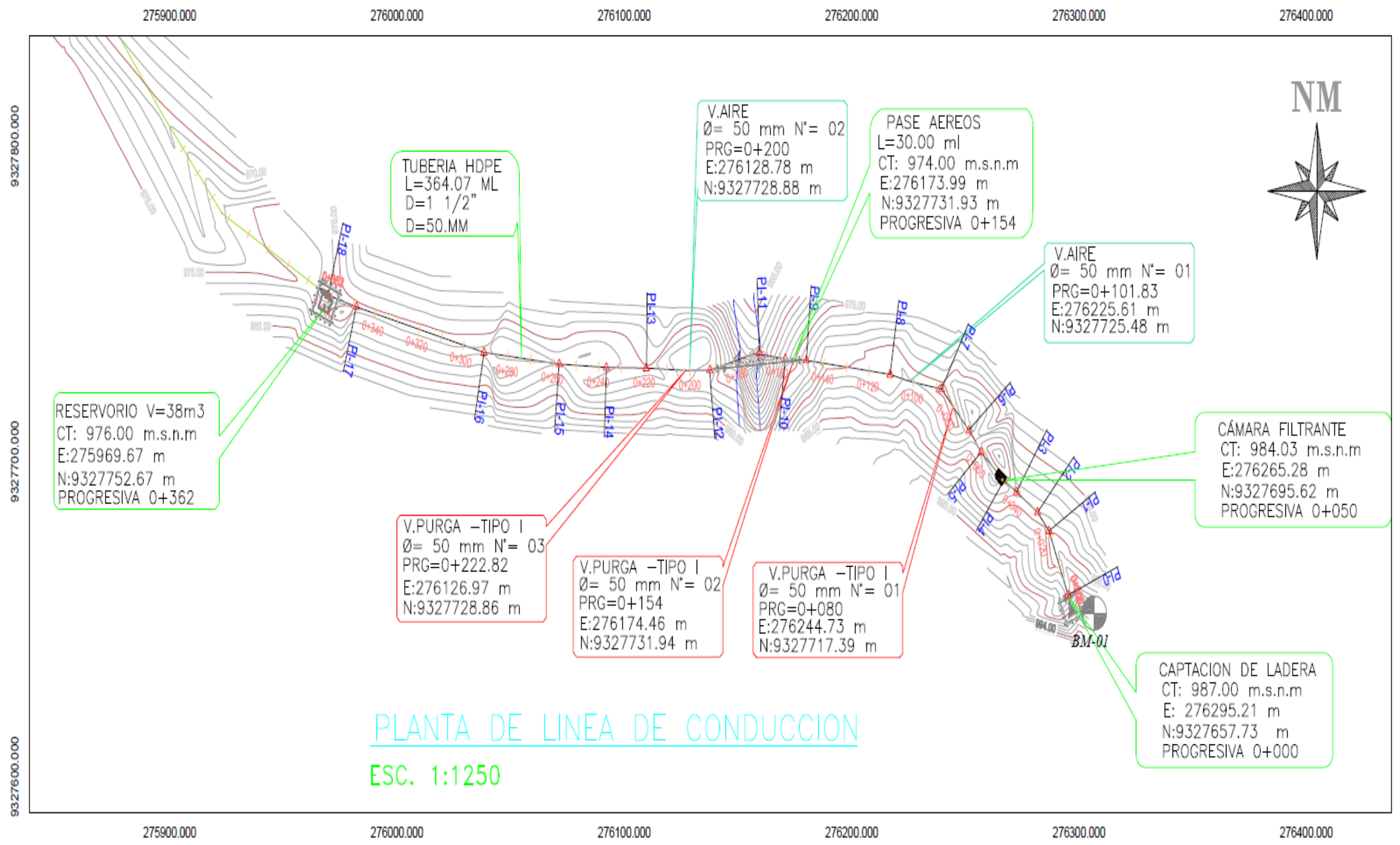
ESCALA:
INDICADA

LAMINA N°:
PP-LC 01

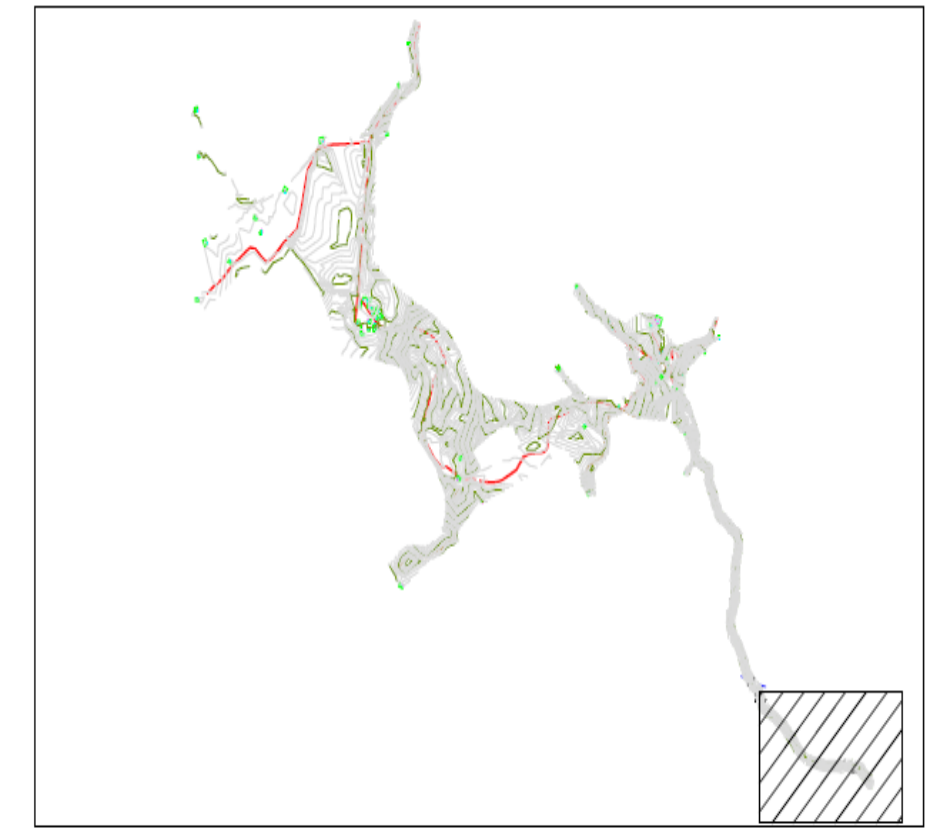
PLANO DE UBICACIÓN - CENTRO POBLADO EL MILAGRO

CENTRO POBLADO: EL MILAGRO	DISTRITO: MOYOBAMBA	PROVINCIA: MOYOBAMBA	DEPARTAMENTO: SAN MARTÍN
-------------------------------	------------------------	-------------------------	-----------------------------

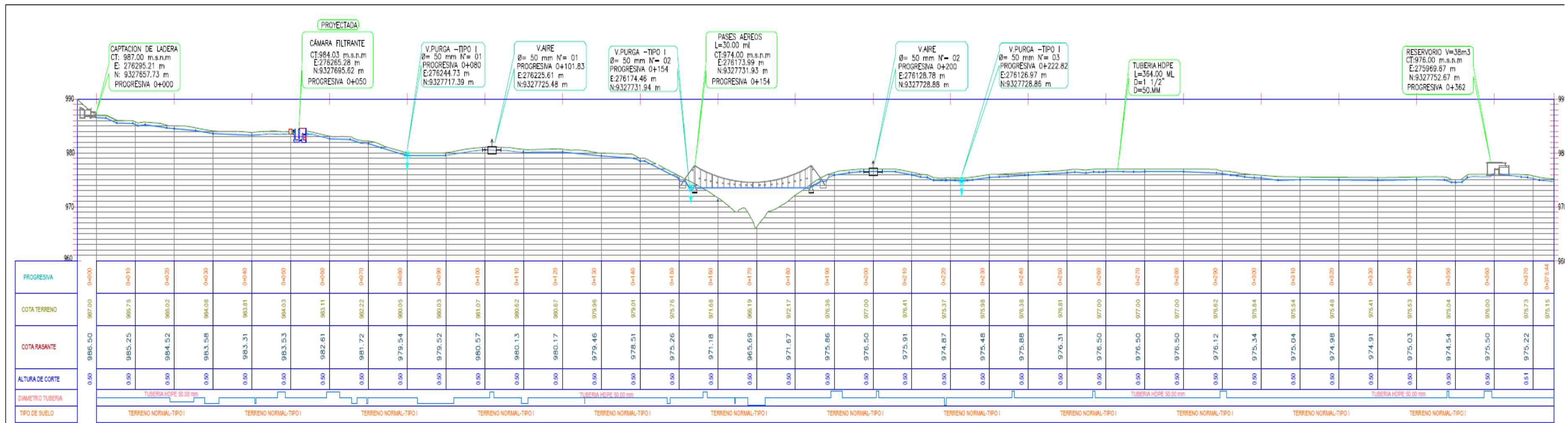
RESPONSABLES:
 ES1. HENRY SANTILLÁN FINEDO
 ES1. TALIA MONSALVE DELGADO



PLANTA DE LINEA DE CONDUCCION
ESC. 1:1250



TRAMO	TRAMO		Condición de Tubería	ESTACA		COTA TUB.		LONG. (m)	CAUD. (lps)	MATERIAL TUB.	DIAM. COMER. C. (mm)	C. HW	DIAM. INT. (mm)	V (m/s)	Hf (m)	Hk (m)	S (m/km)	C.Pezj (msnm)
	N	N		E	E	Ci	Ci											
CAPTACION MANANTIAL (PROYECTADO) - RESERVOIRO V=38 M3																		
01	CAPTACION - PROYECTADO	RESERVOIRO - MEJORAMIENTO	NUEVA	0+000	0+362.00	986.44	976.75	364.000	0.780	HDPE	50 mm	150.00	40.80	0.60	3.21	0.32	9.70	982.91
TUBERIA LISA HDPE NTP-ISO 4427:2008 PE100 SDR11 PN16 DN 50 mm - PROYECTADO 364.00 m																		
TOTAL DE LINEA DE CONDUCCION 364.00 m																		



PERFIL DE LINEA DE CONDUCCION

CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVAS

Nº PI	SENT.	DELTA	P.I.	NORTE	ESTE
0	I	180°00'	0+000.000	9327657.730	276295.207
1	I	17°59'40"	0+021.946	9327676.034	276286.879
2	I	14°49'40"	0+028.723	9327683.966	276281.849
3	I	1°28'00"	0+040.991	9327690.409	276272.805
4	D	7°53'00"	0+047.666	9327694.067	276267.035
5	D	11°15'10"	0+061.052	9327702.826	276256.982
6	I	5°12'40"	0+068.789	9327709.849	276251.886
7	I	35°45'20"	0+087.575	9327722.949	276239.625
8	I	4°38'30"	0+110.715	9327727.606	276216.969
9	I	3°47'00"	0+147.780	9327732.082	276180.166

CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVAS

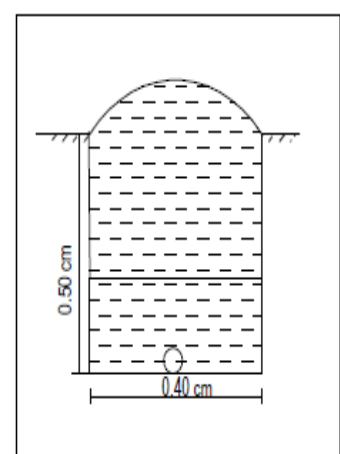
Nº PI	SENT.	DELTA	P.I.	NORTE	ESTE
10	D	6°46'20"	0+157.158	9327732.611	276170.803
11	I	24°21'20"	0+168.587	9327734.584	276159.545
12	D	15°47'20"	0+191.187	9327728.858	276137.656
13	I	0°47'00"	0+218.171	9327729.629	276109.681
14	D	2°31'20"	0+236.686	9327729.809	276092.167
15	D	3°13'00"	0+257.442	9327730.836	276071.441
16	D	8°08'00"	0+290.767	9327734.610	276038.319
17	D	1°38'30"	0+348.590	9327749.018	275982.320
18	---	---	0+361.756	9327752.667	275969.670

CUADRO DE COORDENADAS WGS84

PUNTO	ESTE	NORTE	ALTITUD	DESCRIPCION
2941	276290.714	9327652.01	988.26	BM-01
2942	275862.268	9327850.74	970.021	BM-02
2943	275577.43	9328210.26	922.124	BM-03
2944	275529.205	9328664.51	907.521	BM-04
2945	275333.627	9329041.44	919.331	BM-05
2698	275231.727	9329216.7	901.384	BM-06-GEO
17	275174.701	9329262.18	904.558	BM-07-GEO

LEYENDA

- CURVAS MAYORES
- CURVAS MENORES
- CAPTACION
- VIVIENDAS
- INSTITUCIONES
- RESERVOIRO PROYECTADO
- VIVIENDAS SIN HABITAR
- POSTES DE LUZ
- CARRETERAS - CAMINOS
- QUEBRADAS
- TUBERIA PROYECTADO
- ALCANTARILLA
- BM



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TESIS:
"DISEÑO DE CÁMARA FILTRANTE, UTILIZANDO CARBÓN ACTIVADO PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE DEL C.P. EL RELIÑO - MOTOBAMBA 21ª"

FECHA Y AÑO:
NOVIEMBRE

ESCALA:
INDIC

PLANTA Y PERFIL - CAPTACION - CÁMARA FILTRANTE - RESERVOIRO

LABORANT:

RESPONSABLES:
DR. HENRY SANTILLÁN PIEDRO
DR. TALA MONSALVE DELGADO


PP. 0

ESTUDIO DE SUELOS

PROYECTO:
“DISEÑO DE CÁMARA FILTRANTE, UTILIZANDO CARBÓN
ACTIVADO PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE
DEL C.P. EL MILAGRO – MOYOBAMBA 2018”



CENTRO POBLADO : EL MILAGRO
DISTRITO : MOYOBAMBA
PROVINCIA : MOYOBAMBA
DEPARTAMENTO : SAN MARTÍN


Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO

CAMPUS CHIMBOTE
AV. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires – Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

NOVIEMBRE DEL 2018

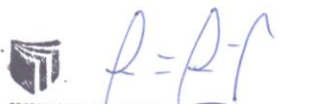

Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

INDICE

I.- INTRODUCCIÓN.....	3
II.- OBJETIVOS Y ALCANCES	4
2.1 ALCANCES	4
2.2 OBJETIVOS	4
III.- UBICACIÓN Y ACCESO.....	4
3.1 UBICACIÓN.....	4
3.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA	5
3.3. ACCESO AL ÁREA DE ESTUDIO.	5
3.4. TOPOGRAFÍA.....	6
3.5. TIPOLOGÍA DE SUELOS.....	6
3.6. CLIMA.....	6
IV.- METODOLOGÍA DE TRABAJO.....	7
4.1.- GEOLOGÍA DE LA ZONA DE ESTUDIO	7
4.1.1.- <i>Geología Regional</i>	7
4.2 CONSIDERACIONES DEL REGLAMENTO GENERAL DE EDIFICACIONES	8
4.3. EXPLORACIÓN DE SUELOS Y OBTENCIÓN DE MUESTRAS.....	10
4.4. TRABAJOS REALIZADOS.....	10
4.5. ENSAYO DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS.....	11
4.6. TRABAJOS DE GABINETE	12
4.7. CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE POR FALLA DE CORTE	14
4.8. PRESENCIA DE LA NAPA FREÁTICA	16
V.- CONCLUSIONES.....	17
VI.- RECOMENDACIONES	18



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

CAMPUS CHIMBOTE
AV. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires – Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000





Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería CIVI



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

I.- INTRODUCCIÓN

El Proyecto tiene el propósito de mejorar las condiciones de vida de la población del centro poblado El Milagro, Distrito de Moyobamba, para tener acceso a un buen servicio de saneamiento, que contará con los servicios de agua potable, el proyecto: **“DISEÑO DE CÁMARA FILTRANTE, UTILIZANDO CARBÓN ACTIVADO PARA MOJORAR LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE DEL C.P. EL MILAGRO – MOYOBAMBA 2018”**, con la finalidad de mejorar e instalar el sistema de tratamiento de, a fin de resolver y evitar la presencia de diferentes casos de enfermedades diarreicas y de la piel de los pobladores del centro poblado El Milagro, Jurisdicción del Distrito de Moyobamba, a fin de poder garantizar las condiciones básicas de salubridad, que se vienen agudizando en los últimos años, En tal sentido la loa tesistas, han iniciado las gestiones pertinentes con la finalidad de desarrollar un proyecto de sistema de tratamiento de agua potable, por lo que se hace necesario la elaboración del Estudio de Mecánica de Suelos del lugar donde se construirá la cámara filtrante, dicho estudio también servirá para determinar las características del suelo (Perfil estratigráfico, tipo de excavación y otros medios de excavación, maquinaria explosivos, rellenos , compactaciones, etc.).



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

CAMPUS CHIMBOTE
AV. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires – Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Margaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

II.- OBJETIVOS Y ALCANCES

2.1 ALCANCES

El estudio de mecánica de suelos, geotécnico y geológico es requisito indispensable para la realización del **“DISEÑO DE CÁMARA FILTRANTE, UTILIZANDO CARBÓN ACTIVADO PARA MOJORAR LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE DEL C.P. EL MILAGRO – MOYOBAMBA 2018”**, ya que se instalara el Sistema de abastecimiento de agua potable realizando la construcción de una cámara filtrante.

2.2 OBJETIVOS

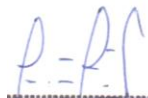
El objetivo del presente es la elaboración del Estudio de Mecánica de Suelos en el Centro Poblado El Milagro, Moyobamba, El mismo que se ha efectuado por medio de trabajos de exploración de campo y ensayos de laboratorio, que son necesarios para definir el perfil estratigráfico del área en estudio, así como sus propiedades de esfuerzo y deformación, proporcionándose las condiciones mínimas de cimentación, indicándose tipo y profundidad de los cimientos, capacidad portante admisible, magnitud de asentamiento, con fines de cimentación de acuerdo a la Norma técnica de RNE- edificación E-050 numeral 1.3.1 inciso a).

estos resultados es válido solamente para el área de estudio y el tipo de obra que se proyecta indicados en el presente informe.

III.- UBICACIÓN Y ACCESO


3.1 UBICACIÓN

San Martín es uno de los veinticuatro departamentos que, junto con la Provincia Constitucional del Callao, forman la República del Perú. Su capital es Moyobamba y su ciudad más poblada, Tarapoto. Está ubicado en el centro oeste del país, limitando al norte con Amazonas, al norte y este con Loreto, al sur con Huanuco y al oeste con La Libertad. Con 51 253 km² es el séptimo departamento más extenso —por detrás de Loreto, Ucayali, Madre de Dios, Cuzco, Puno y Arequipa— y con 14,2 hab/km², el octavo menos densamente poblado por delante de Ayacucho, Pasco, Moquegua,



Milton Villanueva Vásquez
INGENIERO DE LABORATORIO

AV. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires – Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mazo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

Ucayali, Loreto y Madre de Dios. Fue creado el 4 de septiembre de 1906. San Martín es uno de los departamentos del Perú que se ubica en este del país. Colinda al oeste con el Océano Pacífico y limita con el departamento de Lambayeque al sur, con Cajamarca al este y Tumbes por el noroeste, así como con territorio ecuatoriano por el noreste.

3.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El Centro Poblado El Milagro, Distrito de Moyobamba se encuentra ubicado en la Provincia de Moyobamba, Departamento de San Martín.

Oeste: Centro Poblado de Paraiso.

Sur: Centro Poblado de Campo Alegre.

Este: Caserío el Naranjal

Oeste: Caserío de la Calzada.

Ubicación

UBICACIÓN POLITICA

Datum	WGS84
UTM Este	275174.701
UTM Norte	9329262.184
Zona	17 M
Altitud	904.56. m

UBICACIÓN GEOGRAFICA

Departamento	SAN MARTÍN
Provincia	MOYOBAMBA
Distrito	MOYOBAMBA
Centro Poblado	EL MILAGRO

Limites

Por el Norte	Centro Poblado de Paraiso
Por el Este	Caserío el Naranjal
Por el Sur	Centro Poblado de Campo Alegre
Por el Oeste	Caserío de la Calzada

3.3. ACCESO AL ÁREA DE ESTUDIO.

El acceso para llegar al centro poblado es por la carretera afirmada desde Moyobamba, para luego por ir por una trocha carrozable hasta llegar al centro poblado El Milagro a 17 km aproximadamente.

Dr. Hamilton Villanueva Vásquez
INGENIERO DE LABORATORIO

CAMPUS CHIMBOTE
 AV. Central Mz. H Lt. 1
 Urb. Buenos Aires – Nuevo Chimbote
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Momo Castañeda
 Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



Vías de Acceso

Destino		Medio de Transporte	Tiempo	Distancia (Km.)	Tipo de vía	Estado de la Vía
De	A					
Moyobamba	El Milagro	Auto o Camioneta	30 min	14.90	Carretera Afirmada	Bueno
El Milagro	Pedro Pascasio Noriega	Auto o Camioneta	8 min	2	Trocha Carrozable	Regular

3.4. TOPOGRAFÍA

El centro poblado El Milagro presenta una topografía con ondulaciones pronunciadas y pendientes moderadas,, tiene un terreno relativamente plano.

3.5. TIPOLOGÍA DE SUELOS

Los suelos en zonas de colinas estructurales de inundaciones son estratificados, sin desarrollo genético, profundos a moderadamente profundos el drenaje natural va de bueno a muy pobre; fertilidad natural en las terrazas bajas de buen drenaje. La aptitud potencial de estos suelos es para cultivo en limpio, cultivo permanente, pastos y de protección en zonas de mal drenaje. (IIAP-GORESAM, 2005).

En cuanto a su Capacidad de Uso Mayor en el área de estudio, las tierras son aptas para la producción forestal de calidad agrícola media con limitaciones por pendiente y suelo, asociado con tierras aptas para cultivo permanente de calidad agrícola baja con limitaciones también de pendiente y suelo. En sus alrededores se dedican a la construcción de viviendas.

La conformación del subsuelo en el área de estudio es como sigue:



3.6. CLIMA

P = R - I
 El Centro Poblado El Milagro, el clima predominante es ligero a moderadamente húmedo y semicálido sin ningún déficit de agua. Una característica fundamental del Alto Mayo es el exceso de humedad, que da

Hamilton Villanueva Vasquez
 TECNICO DE LABORATORIO
 CAMPUS CHIMBOTE
 AV. Central Mz. H Lt. 1
 Urb. Buenos Aires – Nuevo Chimbote
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
 Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

lugar a escorrentía durante todo el año, bajo la forma de arroyuelos, riachuelos y ríos de regímenes continuos. De esta manera, la escorrentía Hídrica constituye el principal factor para el potencial desarrollo de la actividad agropecuaria de la zona.

En la zona de estudio el clima es templado y sub tropical durante todo el año, con una temperatura que oscila entre 21.5 °C y 24.7 °C, siendo el promedio anual de 22.9 °C; así mismo según los datos proporcionados por la estación CO Moyobamba, la precipitación promedio anual acumulado de los 10 últimos años es de 1319.5 mm.

IV.- METODOLOGÍA DE TRABAJO

La metodología de trabajo para la realización del presente estudio comprendió las siguientes actividades:

- Recopilación de la información bibliográfica de la zona.
- Planificación de las actividades de campo que incluirán reconocimiento de la zona y del ámbito del Proyecto.
- Realización del Estudio de suelos de la zona de estudio, mediante estudios geológicos, excavación de calicatas de investigación.
- Determinación del tipo de suelo de la zona de las estructuras, perfil estratigráfico.
- Determinación del nivel de Napa Freática de ser el caso.
- Recopilación de muestras del subsuelo de las calicatas para su análisis en el laboratorio.
- Trabajo de gabinete, interpretando los resultados obtenidos en campo.

4.1.- Geología De La Zona De Estudio

4.1.1.- Geología Regional

Geológicamente la region de San Martín se encuentra enclavado dentro de la Cordillera de los Andes y un sector de la Llanura Amazónica.

Hamilton Villanueva Vásquez
INGENIERO DE LABORATORIO
CAMPUS CHIMBOTE
AV. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires – Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



Geoestructuralmente está limitado, hacia el Oeste por la Cordillera Occidental y al Este por el Llano Amazónico y el Cratón Brasileño. Geográficamente se localiza en el sector noroccidental del Perú, limitados al este por los departamentos de Ucayali y Loreto; al oeste por La Libertad y Cajamarca; al norte por Amazonas y por el sur con el departamento de Huánuco. Posee una extensión aproximada de 5 179 642 ha. Los acontecimientos geológicos que se han producido en las diferentes eras geológicas traían consigo una serie de cambios en los ambientes de sedimentación, comportamientos geoestructurales (eventos tectónicos), que en ocasiones marcaban el fin de una era geológica. Debido al análisis de estos procesos se han definido dos unidades morfoestructurales relevantes: la primera constituida por la Cordillera de los Andes, la cual ha sido subdividido debido a su importancia y características diferenciables en: Cordillera Oriental y Cordillera Subandina; y la segunda conformada por la Llanura Amazónica. La clasificación de estas megaestructuras ha sido posible debido a las siguientes características: a) La estructura andina se constituye en el resultado de los diferentes procesos sedimentarios y tectónicos, los cuales han ido modelando su forma y relieve desde el Precámbrico (600 a 2000 m.a) hasta la actualidad. b) La Llanura Amazónica se comporta como una gran cubeta receptora de sedimentos provenientes de las partes altoandinas (Cordillera de los Andes), los cuales se han ido acumulando desde el Terciario inferior.

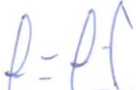
4.2 Consideraciones Del Reglamento General De Edificaciones

Para elaborar el presente estudio, se siguió los lineamientos mínimos que exige nuestra actual Norma Técnica de Edificación E.050 – Suelos y Cimentaciones. Asimismo, se tuvo presente las siguientes Normas Técnicas como lineamientos de complementación:

NTE. E.020 – Cargas.

NTE. E.060 – Concreto Armado.

NTE. E.070 – Albañilería.


Hamilton Villanueva Vásquez
LABORATORIO CHIMBOTE

AV. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires – Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000




Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



Estas normas se hallan vigentes en nuestro medio desde el 13 de Marzo del 2,012 y norma actualizada NTE. E.030 – Diseño Sismoresistente, vigente desde el 22 y 24 de Enero del 2,016.

El Reglamento Nacional de Edificaciones considera tres tipos de terreno para cimentar estructuras: Suelos, rocas y materiales de relleno.

a. Suelos

La clasificación de estos suelos se efectuará teniendo como base el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos SUCS (EE.UU.) estableciéndose tres categorías:

a.1. Suelo de Grano Grueso

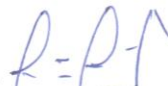
Más del 50% es retenido por la malla N° 200 (0.74 mm.).

- **Gravas (G):** Más del 50 % del material es retenido por la malla N° 4 (4.76 mm.).
- **Arenas (S):** Menor del 50% del material es retenido por la malla N° 4 (4.76 mm.).

a.2. Suelo de Grano Fino

Más del 50% es pasa por la malla N° 200 (0.74 mm.).

- **Limo y Arcilla (M) (C):** Cuando el límite líquido es menor del 50% corresponde a limos y arcillas inorgánicas de baja o mediana plasticidad (ML y CL).
- **Limo y Arcilla (M) (C):** Cuando el límite líquido es mayor del 50% corresponde a limos y arcillas inorgánicas de alta plasticidad (MH y CH).


Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

CAMPUS CHIMBOTE
AV. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires – Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Donde:

L: Baja Plasticidad


Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

H: Alta Plasticidad

a.3.Suelo Altamente Orgánico (PT)

Turba, arcilla orgánica, muy plástica.

b. Rocas

Terrenos formados por materiales duros, de carácter pétreo.

c. Materiales de Relleno

Formado por sedimentación de diversos materiales que pueden estar sin compactar, y de composición arbitraria, también pueden ser materiales compactados con suelos granulares o cohesivos de materiales inorgánicos.

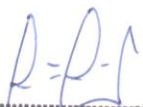
4.3. Exploración De Suelos Y Obtención De Muestras

La metodología práctica para conocer el terreno consiste en excavar un pozo a cielo abierto, donde se observan las capas en plena estratigraficación, en el presente Proyecto; la zona donde se ejecutará la construcción, por lo tanto, se ha creído conveniente hacer excavaciones verticales, con el fin de obtener muestras inalteradas y representativas, así como también observar filtraciones de agua, escurrimientos de agua y napa freática. Dichas excavaciones se hicieron, en el eje donde se excavarán las zanjas para las estructuras proyectadas.

4.4. Trabajos Realizados

a. Reconocimiento del Terreno

Con el objeto de conocer la constitución geológica del sub suelo de fundación para la construcción del Proyecto, se realizó un reconocimiento a lo largo del terreno.



Hamilton Villanueva Vásquez
CNICO DE LABORATORIO

CAMPUS CHIMBOTE
AV. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires – Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



b. Excavación de Calicatas

Se hizo la excavación de 01 calicata en lo que corresponde a Pase aéreo, y estructuras de concreto armado.

c. Colección de Muestras

Para los ensayos de laboratorio programados, se tomaron muestras disturbadas de cada uno de los tipos de suelos encontrados, en cantidad suficiente, como para realizar los ensayos de clasificación e identificación de suelos. Paralelamente al muestreo se realizó el registro de cada una de las calicatas, anotándose las principales características de los tipos de suelos encontrados, tales como: espesor, dilatancia, humedad, compacidad, plasticidad, luego del embalaje se transportó al laboratorio de mecánica de suelos, etc.

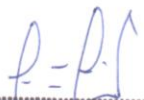

4.5. Ensayo De Laboratorio De Mecánica De Suelos

Con las muestras de suelos extraídas de las calicatas, se efectuaron los siguientes ensayos:

a. Ensayos Standard

Los ensayos de laboratorios de la muestra de suelos representativos han sido realizados según los procedimientos de la A.S.T.M. y son los siguientes:

- Análisis Granulométrico (NTP 339. 128 ASTM - D 422).
- Límites de Atterberg (Límite Líquido y Límite Plástico) (NTP 339. 129 ASTM - D 4318).
- Clasificación de suelos, Sistema SUCS (NTP 339. 134 ASTM - D 2487).



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

CAMPUS CHIMBOTE
AV. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires – Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



11

- Humedades Naturales (NTP 339. 127 ASTM - D 2216).
- Descripción Visual – Manual (ASTM - D 2488).

Las muestras ensayadas en el laboratorio se han clasificado de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (S.U.C.S.) y AASHTO; y por pruebas sencillas de campo, observación con las muestras representativas ensayadas.

4.6. Trabajos De Gabinete

En gabinete se han efectuado los siguientes trabajos:

- Elaboración del informe con los resultados obtenidos
- Procesamiento de muestras tomadas en campo
- Elaboración de Perfiles de Suelo.
- Confección de Cuadros.
- Interpretación de Resultados

Perfil Estratigráfico

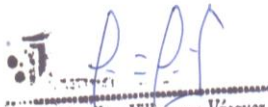
a. Perfiles Estratigráficos

Basados en la vida de inspección al área de estudio, así como también apoyado en los resultados de los ensayos de laboratorio, se han elaborado interpretativamente el perfil estratigráfico para cada uno de las calicatas efectuadas.

SUELO TIPO I: (Normal)

Este sector corresponde a las calicata C-1. Este tipo de suelo se encuentran hasta una profundidad promedio de 3.00 m.

Dichos suelo están conformados por suelos de arenas arcillosas, arcillas ligeras arenosas, arenas mal graduadas con limo, con la presencia de



Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

CAMPUS CHIMBOTE
AV. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires – Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



12

gravas areniscas grandes dispersas por todo el terreno a partir de los 1.50 m de profundidad, en estado medianamente compacta.

Calicata- Tipo de suelos.

Nº Orden	Obra Proyectada	Calicata	Características	Tipo De Obra	Tipo de suelo
01	Cámara filtrante	C-01	<p>Muestra N° 01.- Ubicación Zona de cámara filtrante de 0.30 – 0.70 m; suelos de arcilla ligera arenosa, de color marrón rojizo, de consistencia media, medianamente compacta y de humedad natural de 28.32 %, clasificación SUCS (CL).</p> <p>Muestra N° 02.- Ubicación Zona de cámara filtrante de 1.00 – 2.00 m; suelos de arcilla ligera arenosa, de color rojizo con pigmentos blancos, de consistencia baja, presencia de rocas, medianamente compacta y de humedad natural de 26.72 %, clasificación SUCS (CL.) y a partir de 1.50 m de profundidad presencia de rocas areniscas grandes dispersas por todo el terreno</p> <p>Muestra N° 03.- Ubicación Zona de cámara filtrante de 2.00 – 3.00 m; suelos de arcilla ligera arenosa, presencia de rocas, medianamente compacta y de humedad natural de 23.4 %, clasificación SUCS (GG-GM). No se tiene presencia de napa freática.</p>	Estructura	Tipo I - Normal

Fuente: Elaboracion propia.

Terreno Normal (Tipo I)

Cámara filtrante Proyectada:

Se recomienda cimentar a una profundidad de $D_f = 1.50$ m, con respecto a la menor cota natural del terreno, apoyándose sobre suelos de arcilla ligera arenosa con presencia de rocas, con una cimentación superficial mediante una placa de cimentación (flotante) o sobre zapatas corridas. El sistema se proyecta en concreto armado.

Para las obras menores, tales como son caseta de válvulas y cerco perimétrico, se recomienda cimentar a la profundidad de cimentación mínima de $D_f = 0.80$



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO
 CAMPUS CHIMBOTE
 AV. Central Mz. H Lt. 1
 Urb. Buenos Aires – Nuevo Chimbote
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
 Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 www.edu.pe



13

m, con respecto a la cota natural, utilizando una cimentación superficial del tipo zapata corrida.

Cálculo De La Capacidad Portante

Para este cálculo se está tomando en consideración los análisis de Ensayo de Corte realizados en Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos, las calicatas realizadas en estas estructuras y en base a estos resultados se considera las siguientes fórmulas aplicando la Teoría de Terzaghi del cálculo de la Capacidad Portante:

4.7. CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE POR FALLA DE CORTE

La capacidad última y capacidad admisible de carga serán determinadas aplicando la teoría de Karl Terzaghi, utilizando las siguientes expresiones:

$$qu = \frac{2}{3} \cdot C \cdot N_c + \gamma \cdot D_f \cdot N_q + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B \cdot N_{\gamma}$$

$$q_{adm} = qu / F_s$$

Para el cálculo de los factores de capacidad de carga se han utilizado las siguientes fórmulas:

$$N_q = \frac{(1 + \sin \phi)}{(1 - \sin \phi)} \cdot e^{\text{tag} \phi}$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \cot \phi$$

$$N_{\gamma} = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \text{tag} \phi$$

Donde:

ϕ = Angulo de Rozamiento

γ_n = Peso Específico del Suelo

D = Profundidad de cimentación

C = Cohesión

F = Factor de seguridad

B = Ancho de cimentación

L = Longitud de cimentación

ρ = Factor de forma de cimentación



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

CAMPUS CHIMBOTE
AV. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires – Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



m, con respecto a la cota natural, utilizando una cimentación superficial del tipo zapata corrida.

Cálculo De La Capacidad Portante

Para este cálculo se está tomando en consideración los análisis de Ensayo de Corte realizados en Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos, las calicatas realizadas en estas estructuras y en base a estos resultados se considera las siguientes fórmulas aplicando la Teoría de Terzaghi del cálculo de la Capacidad Portante:

4.7. CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE POR FALLA DE CORTE

La capacidad última y capacidad admisible de carga serán determinadas aplicando la teoría de Karl Terzaghi, utilizando las siguientes expresiones:

$$q_u = \frac{2}{3} \cdot C \cdot N_c + \gamma \cdot D_f \cdot N_q + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$$

$$q_{adm} = q_u / F_s$$

Para el cálculo de los factores de capacidad de carga se han utilizado las siguientes fórmulas:

$$N_q = (1 + \text{sen} \alpha) / (1 - \text{sen} \alpha) \cdot e^{\text{tag} \alpha}$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \text{cot} \alpha$$

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \text{tag} \alpha$$

Donde:

α = Angulo de Rozamiento

γ_n = Peso Específico del Suelo

D = Profundidad de cimentación

C = Cohesión

F = Factor de seguridad

B = Ancho de cimentación

L = Longitud de cimentación

ρ = Factor de forma de cimentación



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

CAMPUS CHIMBOTE
AV. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires – Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



CALICATA N° 01

Tipo de Cimentación	Profundidad (m)	Ancho (B) (m)	Q_{ult} (Kg/cm ²)	Q_{adm} (kg/cm ²)
Cuadrada	1.00	1.00	6.45	2.15
	1.50	1.00	8.89	2.96
	2.00	1.00	11.32	3.77

Capacidad portante para la estructura proyectada:

Tipo de Cimentación Superficial	Calicata a Prof. (m)	Profundidad de cimentación Df (m)	Ancho (B) (m)	Tipo de Estructura Calicata	Capacidad Portante Q_{adm} (kg/cm ²)	Tipo de Suelo SUCS	Agresividad del suelo a la cimentación	Utilizar el Cemento Portland
Placa de cimentación (flotante) o sobre zapatas corridas de concreto armado	C - 01 0.30– 3.00	1.50	1.00	Cámara filtrante	2.96	GC-GM	Despreciable	Tipo I

Durante el proceso constructivo debe tenerse en consideración los alineamientos, niveles y secciones transversales requeridas; en ningún caso debe colocarse la base (relleno con material de cantera), sobre una subrasante con elevado índice de saturación, el material granular a colocarse, no debe sobrepasar al 3% de su óptimo contenido de humedad natural; el material debe ser grueso debe ser esparcido, nivelado y compactado en todo el ancho de la estructura.

Las actividades de compactado de sub rasante, deberán tener una exigencia mínima de compactación del 95% de la máxima Densidad Seca del Proctor Modificado (MDS).



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

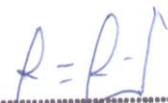




4.8. Presencia De La Napa Freática

Al momento de la excavación de la calicata, no se ha encontrado presencia de agua, así mismo no se ha encontrado nivel freático.


.....
Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil


.....
Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



CAMPUS CHIMBOTE
AV. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires – Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe


V.- CONCLUSIONES

- El presente estudio de mecánica de suelos está Ubicada, en zona de selva del Perú.
- El Proyecto contempla la “**EL DISEÑO DE CAMARA FILTRANTE, UTILIZANDO CARBÓN ACTIVADO PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AGUA DEL C.P. EL MILAGRO – MOYOBAMBA 2018**”. Contempla la construcción de:
 - Cámara filtrante, línea de conducción del abastecimiento de agua potable.
 - La zona de estudio se ubica en el Departamento de San Martín, Provincia de Moyobamba, Distrito de Moyobamba, centro poblado el Milagro.
 - Los peligros más frecuentes al que está expuesta el área de estudio y su entorno inmediato son: los sismos, huaycos, inundaciones y derrumbes o deslizamientos especialmente en las partes altas.
 - La estratigrafía horizontal es homogénea no existiendo cambios sustanciales en el mismo, los terrenos en estudio están constituidas paritariamente de rocas areniscas de consistencia dura, con matriz de arena arcillosa y en menor porcentaje por suelos arcillosos.
 - Se hizo la excavación de 01 calicata, distribuidas para Estructuras de concreto, alcanzando profundidades mayores a 3 metros.
 - De acuerdo a los resultados obtenidos en los ensayos se observa suelo rocoso, con matriz de arena arcillosa, se realizó la zonificación de la zona de estudio y se la clasifico de la siguiente manera:
 - Se hizo el cálculo de la capacidad portante para las estructuras proyectadas, encontrando los siguientes valores.



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

CAMPUS CHIMBOTE
AV. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires – Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



VI.- RECOMENDACIONES

- Considerar entibamientos, en las zonas de excavaciones con profundidades mayores a 2.00 m., para las excavaciones de las zanjas se puede realizar los trabajos con excavación a base de maquinaria, mano, con palanas, zapapico y otros.
- Tener en cuenta que el terreno es del tipo rocoso en mayor parte donde se ha desarrollado el presente estudio de mecánica de suelos.
- Realizar las excavaciones en tiempo de estiaje o verano.
- Se está recomendando la eliminación de las primeras capas por ser suelos malos. En la plataforma de las estructuras a realizar, la compactación será con planchas compactadoras en toda la superficie de fondo excavado, luego colocar una capa de 20 cm. de material de mejoramiento (Afirmado), el control de compactación del 100% de la máxima densidad seca del proctor modificado.
- Utilizar material calificado de clasificación **GC-GM, A1-a 0** (Material de Mejoramiento) en la plataforma de las estructuras, el trabajo de rellenos se realizará colocando capas de 15 cm hasta llegar al nivel de sub rasante. El control de compactación será al 95% de densidad máxima seca según el proctor modificado.
- Compactar bien la plataforma y las demás capas de relleno con maquinaria (planchas compactadoras, evitar el hundimiento).



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



CAMPUS CHIMBOTE
AV. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires – Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

ANEXOS

Análisis Mecánico por Tamizado y Límites de Atterberg NORMAS ASTM: D 422 - D 4318

PROYECTO "DISEÑO DE CÁMARA FILTRANTE, UTILIZANDO CARBÓN ACTIVADO PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AGUA DEL C.P. EL MILAGRO - MOYOBAMBA 2018"

UBICACIÓN CENTRO POBLADO EL MILAGRO - DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA - REGIÓN SAN MAR

SOLICITANTE TALÍA MONSALVE DELGADO

MUESTRA CALICATA N° 01

TRAMO CÁMARA FILTRANTE DE CARBÓN ACTIVADO

U. GEOGRAFIC.: 276265.282, N: 9327695.628., 988.26 msnm

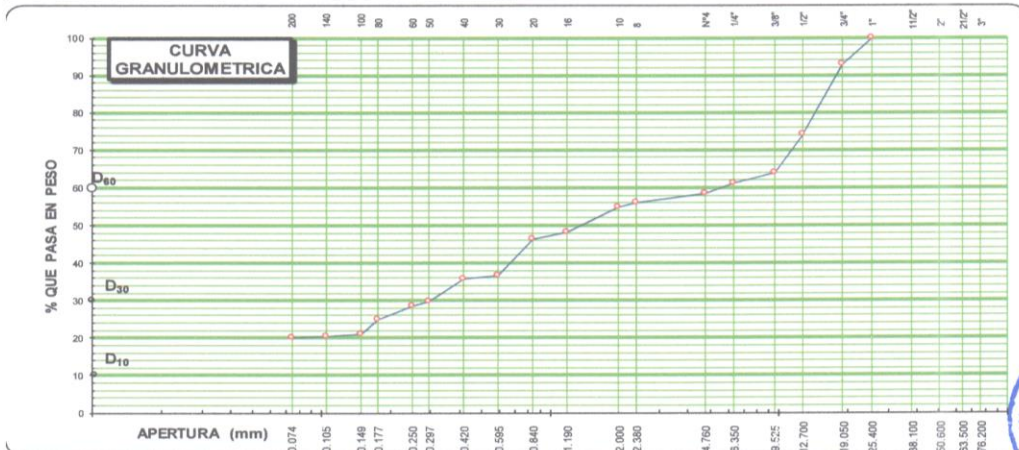
PROFUNDIDAD 0.20 - 2.00 Mts.

FECHA 13/11/2018

Datos de ensayo	Peso de muestra:		Humeda:		Seca:		Especificación	
	1876.5		2190.2		1876.5		Min Max	
Peso fracción lavada		1500.3		Fino				
Tamiz	Matia	Peso (gr)	% Retenido Parcial	% Retenido Acum.	% que pasa			
3"		76.200						
2 1/2"		63.500						
2"		50.600						
1 1/2"		38.100						
1"		25.400	0.0		100.0			
3/4"		19.050	132.2	7.0	93.0			
1/2"		12.700	354.3	18.9	25.9	74.1		
3/8"		9.525	191.1	10.2	36.1	63.9		
1/4"		6.350	50.0	2.7	38.8	61.2		
No#4		4.760	54.3	2.9	41.7	58.3		
8		2.380	44.3	2.4	44.0	56.0		
10		2.000	22.9	1.2	45.2	54.8		
16		1.190	123.2	6.6	51.8	48.2		
20		0.840	32.7	1.7	53.6	46.4		
30		0.595	182.1	9.7	63.3	36.7		
40		0.420	19.1	1.0	64.3	35.7		
50		0.297	112.6	6.0	70.3	29.7		
60		0.250	23.8	1.3	71.5	28.5		
80		0.177	66.5	3.5	75.1	24.9		
100		0.149	74.3	4.0	79.0	21.0		
140		0.105	7.9	0.4	79.5	20.5		
200		0.074	9.1	0.5	80.0	20.0		
pasa			376.2		0.0			
Límite Líquido:			23.4 %		Índice de Consistencia = 0.4			
Límite Plástico:			17.2 %		Índice de Fluidéz = -0.1			
Índice de Plasticidad:			6.2 %		Diámetro 10%: D ₁₀ =			
Clasificación Sucs:			GC-GM		Diámetro 30%: D ₃₀ =			
Clasific. AASHTO:			A-2-4 (0)		Diámetro 60%: D ₆₀ =			
Humedad Natural:			16.7 %		C _u = D ₆₀ / D ₁₀ =			
					C _c = (D ₃₀) ² / (D ₁₀ * D ₆₀) =			

Ensayo	1	2	3
Nº de Golpes	17	24	36
Recipiente N°	22	23	24
R + Suelo Hum.	34.66	34.88	34.77
R + Suelo Seco	30.60	31.03	31.23
Peso Recip.	14.66	14.77	14.59
Peso Agua	4.06	3.85	3.54
Peso S. Seco	15.94	16.26	16.64
% de Humedad	25.47	23.68	21.27

Ensayo	1	2	3
Recipiente N°	1	2	3
R + Suelo Hum.	15.44	15.66	15.54
R + Suelo Seco	14.29	14.48	14.38
Peso Recip.	7.56	7.67	7.77
Peso Agua	1.15	1.18	1.16
Peso S. Seco	6.73	6.81	6.61
% de Humedad	17.09	17.33	17.55



OBSERVACIONES: Grava natural, mezcla de grava y arena de color gris, compacto de mediana compactidad, presencia de boloncha de rocas de consistencia dura.

CAMPUS CHIMBOTE
 AV. Central Mz. H Lt. 1
 Urb. Buenos Aires – Nuevo Chimbote
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

Mg. Lina María Alvarado
 Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Proyecto: "DISEÑO DE CÁMARA FILTRANTE, UTILIZANDO CARBÓN ACTIVADO PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AGUA DEL C.P. EL MILAGRO - MOYOBAMBA 2018"
 Fecha de ensayo: 13/11/2018
 Fecha de muestreo: 13/11/2018
 Material: Arena arcillosa de baja plasticidad (SC)
 Descripción:
 Temperatura 30 °C Humedad Relativa 80 %
 Ensayo No.: E-01
 TIPO DE ENSAYO: NO CONSOLIDADO, DRENADO REMOLDEADA Profundidad: 2.05 - 3.00 m

Parámetros de la muestra	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4						
Diámetro(mm)	60.00	60.00	60.00	*						
Área (mm²)	3600.00	3600.00	3600.00	*						
Altura (mm)	22.00	22.00	22.00	*						
Humedad natural (%)	24.66	23.33	21.33	*						
Peso del suelo húmedo (g)	145.10	144.30	142.20	*						
Peso del suelo seco (g)	116.40	117.00	117.20	*						
Gravedad específica (g/cm³)	2.015	2.004	1.975	*						
Masa unitaria húmeda (g/cm³)										
Masa unitaria seca (g/cm³)										
Grado de Saturación (%)										
Relación de vacíos inicial										
Deformación Consolidación (mm)										
Relación de vacíos final										
Parámetros del Ensayo										
Pesas en el brazo (kg)	2.00	4.00	6.00	*						
Peso del estribo (kg)	4.10	4.10	4.10	*						
Múltiplo del brazo de palanca	10.00	10.00	10.00	*						
Velocidad desplazam. (mm/min)	0.30	0.30	0.30	*						
Esfuerzo Vertical (kPa)	122.00	212.00	225.00	*						
Consolidar										
Deformación Horizontal (mm)	Deformación Unitaria (%)	Deformación Normal (mm)			Fuerza (N)		Esfuerzo Cortante (kPa)			
Esfuerzo Vertical (kPa) →		122.00	212.00	225.00	122.00	212.00	225.00	122.00	212.00	225.00
0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.10	0.17	0.000	0.000	0.000	29.34	44.17	72.08	8.15	12.27	20.02
0.20	0.33	0.000	0.000	0.000	39.69	61.11	87.58	11.03	16.97	24.33
0.30	0.50	0.000	0.000	0.000	49.26	71.03	102.58	13.68	19.73	28.50
0.40	0.67	0.000	0.000	0.000	58.16	79.13	113.41	16.16	21.98	31.50
0.50	0.83	0.000	0.000	0.000	63.80	88.81	123.25	17.72	24.67	34.24
0.60	1.00	0.000	0.000	0.000	72.71	98.25	134.32	20.20	27.29	37.31
0.80	1.33	0.000	0.000	0.000	84.36	118.10	148.95	23.43	32.80	41.38
1.00	1.67	0.000	0.000	0.000	96.02	132.01	161.25	26.67	36.67	44.79
1.20	2.00	0.000	0.000	0.000	103.88	140.97	172.45	28.86	39.16	47.90
1.40	2.33	0.000	0.000	0.000	112.01	151.73	185.85	31.11	42.15	51.63
1.60	2.67	0.000	0.000	0.000	122.22	161.17	199.38	33.95	44.77	55.38
1.80	3.00	0.000	0.000	0.000	132.70	173.27	214.39	36.86	48.13	59.55
2.00	3.33	0.000	0.000	0.000	143.97	185.61	228.04	39.99	51.56	63.35
2.20	3.67	0.000	0.000	0.000	151.44	197.47	244.40	42.07	54.85	67.89
2.40	4.00	0.000	0.000	0.000	158.51	209.81	254.00	44.03	58.28	70.55
2.60	4.33	0.000	0.000	0.000	170.69	221.67	268.39	47.41	61.58	74.55
2.80	4.67	0.000	0.000	0.000	182.48	231.35	280.69	50.69	64.26	77.97
3.00	5.00	0.000	0.000	0.000	198.07	241.03	299.14	55.02	66.95	83.09
3.20	5.33	0.000	0.000	0.000	206.46	254.34	308.98	57.35	70.65	85.83
3.40	5.67	0.000	0.000	0.000	215.23	264.63	323.98	59.79	73.51	90.00
3.60	6.00	0.000	0.000	0.000	224.14	276.73	344.65	62.26	76.87	95.74
3.80	6.33	0.000	0.000	0.000	232.39	288.83	357.44	64.55	80.23	99.29
4.00	6.67	0.000	0.000	0.000	239.99	300.93	369.37	66.66	83.59	102.60
4.20	7.00	0.000	0.000	0.000	250.21	310.24	382.78	69.50	86.18	106.33
4.40	7.33	0.000	0.000	0.000	255.45	320.65	390.16	70.96	89.07	108.38
4.60	7.67	0.000	0.000	0.000	252.83	326.70	394.83	70.23	90.75	109.68
4.80	8.00	0.000	0.000	0.000	250.34	321.86	389.30	69.54	89.41	108.14
5.00	8.33	0.000	0.000	0.000	244.32	317.02	382.65	67.67	88.06	106.29
5.20	8.67	0.000	0.000	0.000	234.62	310.97	375.64	65.17	86.38	104.35
5.40	9.00	0.000	0.000	0.000	228.33	304.92	370.48	63.43	84.70	102.91
5.60	9.33	0.000	0.000	0.000	224.14	298.87	363.34	62.26	83.02	100.93
5.80	9.67	0.000	0.000	0.000	219.56	296.45	359.41	60.99	82.35	99.84
6.00	10.00	0.000	0.000	0.000	213.79	292.82	355.72	59.39	81.34	98.81
6.20	10.3	0.000	0.000	0.000	207.64	287.98	352.40	57.68	79.99	97.89
6.40	10.7	0.000	0.000	0.000	203.57	283.14	351.04	56.55	78.65	97.51
6.60	11.0	0.000	0.000	0.000	200.69	281.93	348.34	55.75	78.31	96.76
6.80	11.3	0.000	0.000	0.000	199.12	275.88	345.88	55.31	76.63	96.08
7.00	11.7	0.000	0.000	0.000	198.20	272.25	345.63	55.06	75.63	96.01

Observaciones:

Máquina de ensayos: Modelo: PC107 C Rango: kN Serie: 116 Ibración No. 23154

Lener Hamilton Villanueva Vasquez
 TÉCNICO DE LABORATORIO
 C.P. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
 Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



PROYECTO "DISEÑO DE CÁMARA FILTRANTE, UTILIZANDO CARBÓN ACTIVADO PARA
 |MEJORAR LA CALIDAD DEL AGUA DEL C.P. EL MILAGRO - MOYOBAMBA 2018"

UBICACIÓN CENTRO POBLADO EL MILAGRO - DISTRITO Y PROVINCIA DE MOYOBAMBA -

REGIÓN SAN MARTÍN

TALÍA MONSALVE

DELGADO

SOLICITANTE CALICATA N° 01

MUETRA

TRAMO CÁMARA FILTRANTE DE CARBÓN

ACTIVADO

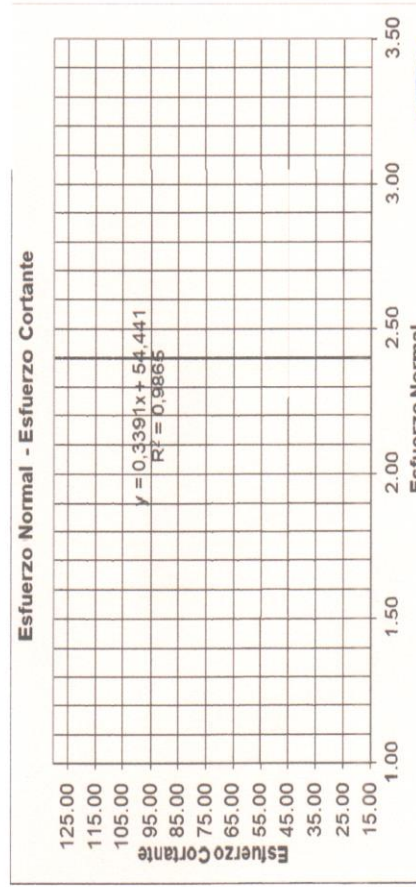
: 276265.282, N: 9327695.628., 988.26

U. GEOGRAFICA *msnm*

FECHA 13/11/2018

RESULTADOS DE ENSAYO

Sondeo			
Profundidad			
Preparación	Muestra	Parafinada	Muestra
	1	2	3
Humedad Inicial (%)			
Humedad Final (%)			
Grado de saturación (%)			
Peso unitario (g/cm³)			
Área Ao (mm²)			
Velocidad (mm/min)	122.00	212.00	225.00
Esfuerzo Normal (kg/cm2)	70.96	90.75	109.68
Esfuerzo de Corte (kg/cm2)			
Cohesión (kg/cm2)			0.11
Ángulo de fricción			29.51°




CAMPUS CHIMBOTE
 AV. Central Mz. H Lt. 1
 Urb. Buenos Aires – Nuevo Chimbote
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

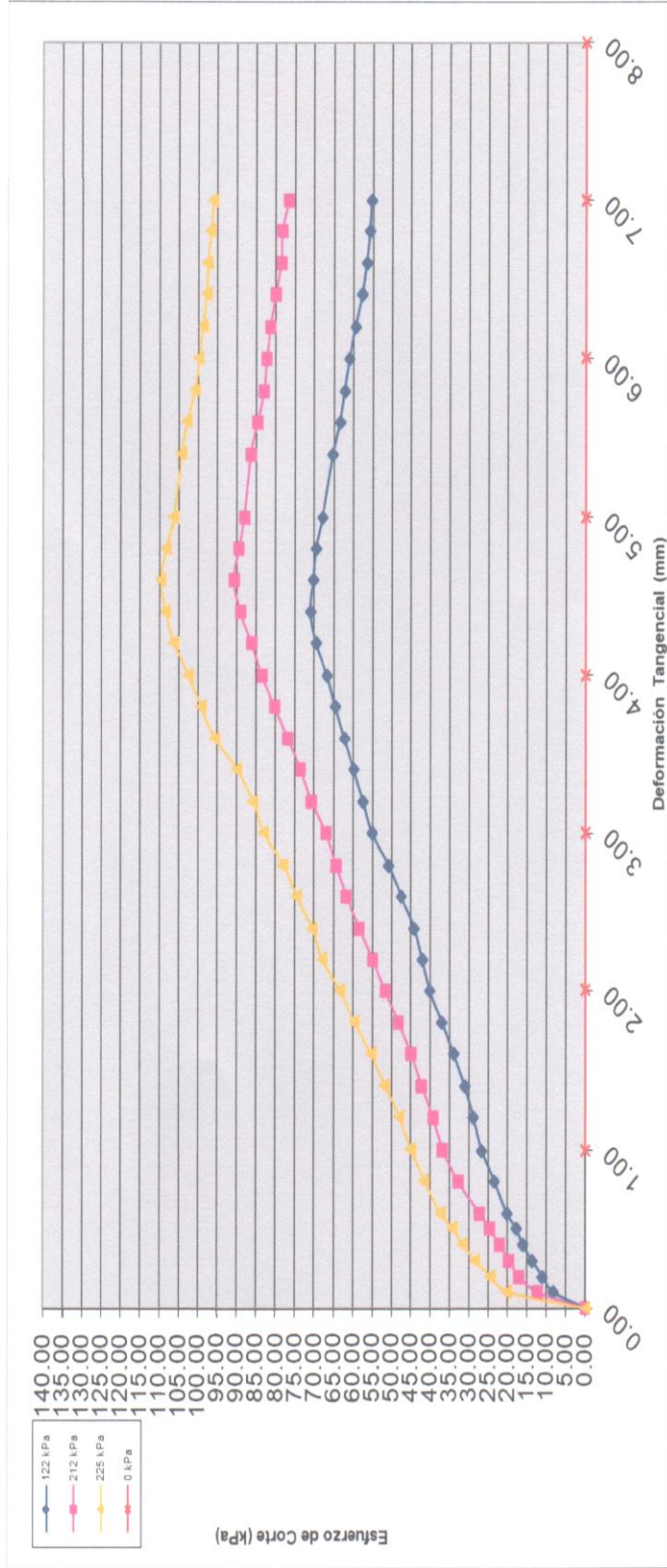
Mg. Eriza Magaly Mozo Castañeda
 Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lenier Hamilton Villalaz Vásquez
 TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv_peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe





fb/ucv_peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe


Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO


Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

CAMPUS CHIMBOTE
AV. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires – Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

FOTOS

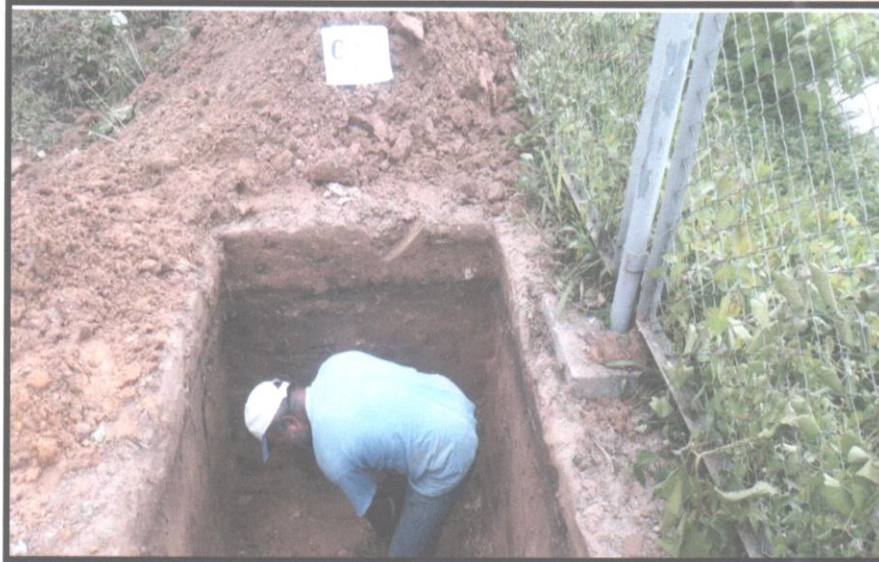


Imagen n° 01: Proceso de excavacion de calicata.

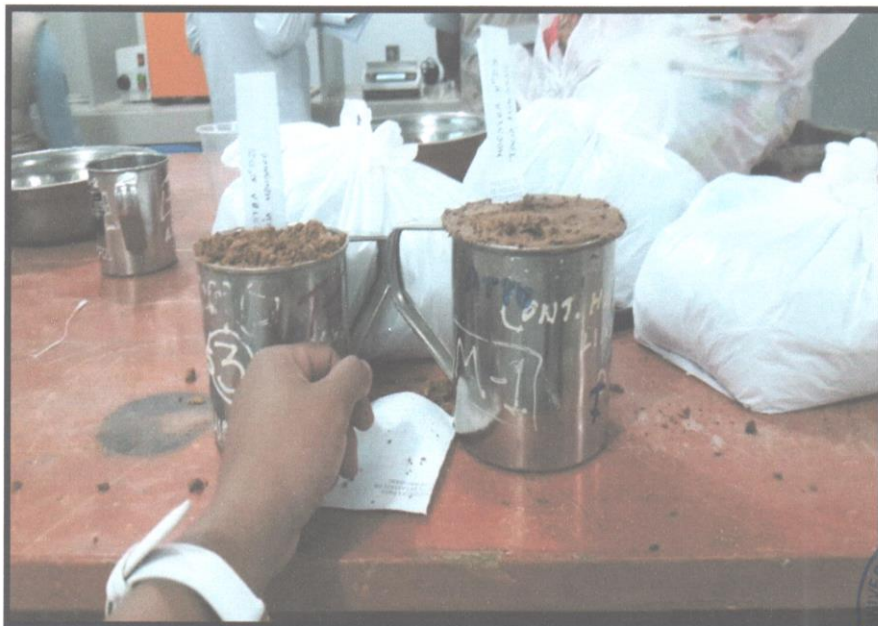



Imagen N° 02: se observa proceso de secado de muestras.



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

CAMPUS CHIMBOTE
AV. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires – Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaña Mozo Castañeda
Mg. Erika Magaña Mozo Castañeda
Coordinadora



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



Imagen N° 03: se observa proceso realización de prueba de limite liquido.



Imagen N° 04: se observa proceso realización de prueba de limite liquido.


Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
 Coordinadora de la Escuela de Ingeniería CIVIL

CAMPUS CHIMBOTE
 AV. Central Mz. H Lt. 1
 Urb. Buenos Aires – Nuevo Chimbote
 Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000


Lener Hamilton Villanueva Vásquez
 TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

INFORME DE ENSAYO Nº 288 - 2018 - LICCAYA-HOSP.MINSA. II-1.MOY.

I.- DEL SOLICITANTE: Sr. HENRY SANTILLÁN PINEDO.

II.- DATOS DEL MUESTREO:

Localidad : El Milagro
Distrito : Moyobamba
Provincia : Moyobamba
Departamento: San Martín
Fecha/Hora de muestreo: 23 - octubre - 2018 - 08:00 a.m.
Fecha/Hora de recepción en el Lab.: 23 - octubre - 2018 - 09:00 a.m.
Fecha de inicio del análisis: 23 - octubre - 2018.
Cantidad de muestra: 01 Fscs. de vidrio estéril por 500 ml aprox. En cadena de frío.
Muestra tomada por: Personal de Salud; Tec. Segundo García Vela

III.- RESULTADOS:

COD. LAB.			ENSAYOS	UNIDADES	REQUISITO	RESULTADO
288			Bacterias Heterotróficas (35°C)	UFC/ml	500	14 x 10 ³
MATRIZ	ORIGEN DE LA FUENTE	PUNTO DE MUESTREO	Agua Laboratorio Intermedio de Control de Calidad de Alimentos y Aguas			
			Agua Laboratorio Intermedio de Control de Calidad de Alimentos y Aguas			
Agua de consumo	Manantial de Ladera Narvayacu	Zona de Proceso de decantación del agua	Coliformes Totales (35 ± 0.5°C)	NMP/100 ml	0	7,9 x 10 ²
			Agua Laboratorio Intermedio de Control de Calidad de Alimentos y Aguas			
COORDENADAS (UTM)			Coliformes Fecales (44.5 ± 0.2°C)	NMP/100 ml	0	1,4 x 10 ¹
ESTE NORTE			Escherichia coli (44.5 ± 0.2°C)	NMP/100 ml	0	1,4 x 10 ¹
9327757 0275982			Cloro libre residual	Mg/L	0.5 - 5.0	0.0
			pH		6.5 - 8.5	6.5
			Turbiedad	UNT	5	7.0
			Conductividad (25°C)	µmho/cm	1500	247
			Dureza Total	Mg/L CaCO ₃	500	100



Revisado por:
 Bch. César M. Paroder Arévalo
 Resp. Lab. Ingeniería Ambiental



(*) Parámetros medidos en campo.

MÉTODOS DE ENSAYO EMPLEADOS	Coliformes Totales: APHA, AWWA, WEF, Part. 9221 B, 22ª Edición, 2012. Coliformes Termotolerantes: APHA, AWWA, WEF, Part. 9221 E, 22ª Edición, 2012. Bacterias Heterotróficas: APHA, AWWA, WEF, Part. 9215 B, 22ª Edición, 2012. Escherichia coli: APHA, AWWA, WEF, Part. 9221 F, 22ª Edición, 2012. Dureza: Volumétrica.
DOCUMENTO DE REFERENCIA	Métodos Normalizados para el Análisis de Agua Potable y Residuos APHA/AWWA/WPCF 21ª Edición, 2012.
REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS	DS Nº 031-2010-SA: Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano.
REQUISITOS FÍSICO-QUÍMICOS-ORGANOQUÍMICOS	DS Nº 031-2010-SA: Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano.

IV.- OBSERVACIONES: La muestra analizada EXCEDE el límite máximo permisible con respecto a la presencia de coliformes totales, señalados en la tabla del ítem III. Se recomienda el tratamiento respectivo para alcanzar lo establecido en la Norma.

V.- VALIDEZ DEL DOCUMENTO.

Este documento tiene validez para la muestra descrita en los puntos 1 y 2, por un periodo de 3 meses a partir de la fecha de ingreso de la muestra.

Emisión de Resultados: Moyobamba, 26 de octubre del 2018.

MINISTERIO DE SALUD
 HOSPITAL II - 1 MOYOBAMBA
 Bch. Mónica Virginia Villacencia Gordón
 RESP. LAB. INTERM. DE CONTROL CALIDAD ALIMENTOS Y AGUAS

MINISTERIO DE SALUD
 HOSPITAL II - 1 MOYOBAMBA
 Bch. ROBERTO E. PILLAR ROCHA
 C.M.P. 15801 R. N. E. 20726
 DIRECTOR

HOSPITAL II - 1 MOYOBAMBA

LABORATORIO INTERMEDIO DE CONTROL DE CALIDAD DE ALIMENTOS Y AGUAS

INFORME DE ENSAYO N° 289 - 2018 - LICCAYA-HOSP.MINSA. II-1.MOY.

El Laboratorio Intermedio de Control de Calidad de Alimentos y Aguas del Hospital II - 1 Moyobamba, del Gobierno Regional de San Martín, en cumplimiento de sus funciones, ha realizado el presente informe de ensayo de laboratorio.

I.- DEL SOLICITANTE: Sr. HENRY SANTILLÁN PINEDO.

II.- DATOS DEL MUESTREO:

Localidad : El Milagro
 Distrito : Moyobamba
 Provincia : Moyobamba
 Departamento : San Martín
 Fecha/Hora de muestreo: 23 - octubre - 2018 - 08:20 a.m.
 Fecha/Hora de recepción en el Lab.: 23 - octubre - 2018 - 09:00 a.m.
 Fecha de inicio del análisis: 23 - octubre - 2018.
 Cantidad de muestra: 01 Fcco. de vidrio estéril por 500 ml aprox. En cadena de frío.
 Muestra tomada por: Personal de Salud: Tec. Segundo García Vela

III.- RESULTADOS:

COD. LAB.	ENSAYOS	UNIDADES	REQUISITO	RESULTADO
289	Bacterias Heterotróficas (35°C)	UFC/ml	500	0
MATRIZ DE LA FUENTE	PUNTO DE MUESTREO			
Agua de consumo	Manantial de Ladera Narayacu	Salida de cámara filtrante		
COORDENADAS (UTM)	ESTE	NORTE		
9327157	0275962			
	Coliformes Totales (35 ± 0.5°C)	NMP/100 ml	0	4,8 x 10 ⁶
	Coliformes Focales (44.5 ± 0.2°C)	NMP/100 ml	0	<1,8
	Escherichia coli (44.5 ± 0.2°C)	NMP/100 ml	0	<1,8
	Cloro libre residual	Mg/l	0.5 - 5.0	0.0 n
	pH		6.5 - 8.5	7.0 n
	Turbiedad	UNT	5	0.10 n
	Conductividad (25°C)	µmho/cm	1500	199 n
	Dureza Total	Mg/L CaCO ₃	500	70

Revisado por:

 Boeh. Cesar M. Paredes Arévalo
 Resp. Lab. Ingeniería Ambiental



(*) Parámetros medidos en campo.

MÉTODOS DE ENSAYO EMPLEADOS	Bacterias Coliformes Totales: APHA. AWWA. WEF. Par. 9221 B. 22 nd Edition. 2012. Coliformes Termotolerantes: APHA. AWWA. WEF. Par. 9221 E. 22 nd Edition. 2012. Bacterias Heterotróficas: APHA. AWWA. WEF. Par. 9215 B. 22 nd Edition. 2012. Escherichia coli: APHA. AWWA. WEF. Par. 9221 F1. 22 nd Edition. 2012. Dureza Volumétrica.
DOCUMENTO DE REFERENCIA	Métodos Normalizados para el Análisis de Agua Potable y Residuos APHA.AWWA.WPCF 21 th Edition, 2012.
REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS	DS N° 031-2010-SA: Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano.
REQUISITOS FISICO-QUÍMICOS-ORGANOLEPTICOS	DS N° 031-2010-SA: Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano.

IV.- OBSERVACIONES: La muestra analizada EXCEDE el límite máximo permisible con respecto a la presencia de coliformes totales, señalados en la tabla del ítem III. Se recomienda el tratamiento respectivo para alcanzar lo establecido en la Norma.

V.- VALIDEZ DEL DOCUMENTO

Este documento tiene validez para la muestra descrita en los puntos 1 y 2, por un periodo de 3 meses a partir de la fecha de ingreso de la muestra.

Emisión de Resultados: Moyobamba, 26 de octubre del 2018

MINISTERIO DE SALUD
 HOSPITAL II - 1 MOYOBAMBA
 Lic. Ing. Víctor Manuel Villaverde García
 Lic. MSc. Roldán Augusto R. Pillaca Inca
 DIRECTOR GENERAL MOYOBAMBA

INFORME DE ENSAYO N° 299 - 2018 - LICCAYA-HOSP.MINSA. II-1.MOY.

I. DEL SOLICITANTE: Sr. HENRY SANTILLÁN PINEDO,

II. DATOS DEL MUESTREO:

Localidad : El Milagro
Distrito : Moyobamba
Provincia : Moyobamba
Departamento : San Martín

Fecha/Hora de muestreo: 06 - noviembre - 2018 - 07:50 a.m.
Fecha/Hora de recepción en el Lab.: 06 - noviembre - 2018 - 09:10 a.m.
Fecha de inicio del análisis: 06 - noviembre - 2018.
Cantidad de muestra: 01 Fsc. de vidrio estéril por 500 ml aprox. En cadena de frío.
Muestra tomada por: Personal de Salud: Tec. Segundo García Vela

III. RESULTADOS:

COD. LAB.			ENSAYOS	UNIDADES	REQUISITO	RESULTADO
299			Bacterias Heterotóficas (35°C)	UFC/ml	500	12 x 10
MATRIZ	ORIGEN DE LA FUENTE	PUNTO DE MUESTREO	Coliformos Totales (36 ± 0.5°C)	NMP/100 ml	0	1,9 x 10
	Mananilla de Lodera Narvayacu	Salida de cámara filtrante	Coliformos Fecales (44.5 ± 0.2°C)	NMP/100 ml	0	<1,8
COORDENADAS (UTM)			Escherichia coli (44.5 ± 0.2°C)	NMP/100 ml	0	<1,8
ESTE	NORTE		Cloro libre residual	Mg/l	0.5 - 5.0	0.0
0927757	0278962		pH		6.5 - 8.5	7.0
			Turbiedad	UNT	5	0.41
			Conductividad (25°C)	µmho/cm	1500	180
			Dureza Total	Mg/l CaCO ₃	500	100

Revisado por:
Bach. César M. Parelos Arévalo
Resp. Lab. Ingeniería Ambiental



(*) Parámetros medidos en campo.

MÉTODOS DE ENSAYO EMPLEADOS	Bacterias Coliformos Totales: APHA, AWWA, WEF, Par. 8221 B, 22ª Edición, 2012. Coliformos Termotolerantes: APHA, AWWA, WEF, Par. 8221 E, 22ª Edición, 2012. Bacterias Heterotóficas: APHA, AWWA, WEF, Par. 8219 B 22ª Edición, 2012. Escherichia coli: APHA, AWWA, WEF, Par. 8221 F1, 22ª Edición, 2012. Dureza Volumétrica.
DOCUMENTO DE REFERENCIA	Métodos Normalizados para el Análisis de Agua Potable y Residuales APHA/AWWA/WPCF 21ª Edición, 2012.
REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS	DS N° 001-2010-SA: Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano.
REQUISITOS FÍSICO-QUÍMICOS-ORGANOLÉPTICOS	DS N° 001-2010-SA: Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano.

IV. OBSERVACIONES: La muestra analizada EXCEDE los límites bacteriológicos máximos permisibles, señalados en la tabla del ítem III. Se recomienda el tratamiento respectivo para alcanzar lo establecido en la Norma.

V. VALIDEZ DEL DOCUMENTO
Este documento tiene validez para la muestra descrita en los puntos 1 y 2, por un periodo de 3 meses a partir de la fecha de ingreso de la muestra.

Emisión de Resultados: Moyobamba, 09 de noviembre del 2018.

MINISTERIO DE SALUD
HOSPITAL II - 1 MOYOBAMBA
Bigo. Milagros Villavicencio Carrión
ATP, LAB. INTERM. CONTROL CALIDAD ALIMENTOS Y AGUAS

DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD SAN MARTÍN
BOSCHINI DE LA CRUZ, JUAN CARLOS
DIRECTOR HOSPITAL MOYOBAMBA

INFORME DE ENSAYO N° 316 - 2018 - LICCAYA-HOSP.MINSA. II-1.MOY.

I.- DEL SOLICITANTE: Sr. HENRY SANTILLÁN PINEDO.

II.- DATOS DEL MUESTREO:

Localidad : El Milagro
 Distrito : Moyobamba
 Provincia : Moyobamba
 Departamento : San Martín

Fecha/Hora de muestreo: 22 - noviembre - 2018 - 07:40 a.m.
 Fecha/Hora de recepción en el Lab.: 22 - noviembre - 2018 - 08:31 a.m.
 Fecha de inicio del análisis: 22 - noviembre - 2018.
 Cantidad de muestra: 01 Fscs. de vidrio estéril por 500 ml aprox. En cadena de frío.
 Muestra tomada por: Personal de Salud: Tec. Segundo García Vela

III.- RESULTADOS:

COD. LAB.	ENSAYOS	UNIDADES	REQUISITO	RESULTADO
317	Bacterias Heterotróficas (35°C)	UFC/ml	500	<1
ORIGEN DE LA FUENTE	PUNTO DE MUESTREO			
Manantial de Ladera Narayacu	Salida de cámara filtrante			
COORDENADAS (UTM)				
ESTE: 9327755	NORTE: 0275995			
	Coliformes Totales (35 ± 0.5°C)	NMP/100 ml	0	<1,8
	Coliformes Fecales (44.5 ± 0.2°C)	NMP/100 ml	0	<1,8
	Escherichia coli (44.5 ± 0.2°C)	NMP/100 ml	0	<1,8
	pH	Mg/L	6.5 - 8.5	7.0
	Turbiedad	UNT	5	0.10
	Conductividad (25°C)	µmho/cm	1500	109
	Dureza Total	Mg/L CaCO ₃	500	50
	Cloro libre residual	Mg/L	0.5 - 5.0	0.0

Revisado por:

 Ing. Cesar M. Paredes Arévalo
 Resp. Lab. Ingeniería Ambiental



(*) Parámetros medidos en campo.

MÉTODOS DE REFERENCIA	Bacterias Coliformes Totales: APHA. ANWA. WEF. Part.8221 B. 22ª Edición. 2012.
MÉTODOS DE REFERENCIA EMPLEADOS	Coliformes Termotolerantes: APHA. ANWA. WEF. Part.8221 E. 22ª Edición. 2012.
	Bacterias Heterotróficas: APHA. ANWA. WEF. Part.8215 D. 22ª Edición. 2012.
	Escherichia coli: APHA. ANWA. WEF. Part.8221 F1. 22ª Edición. 2012.
REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS	DS N° 031-2010-SA: Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano.
REQUISITOS FÍSICO-QUÍMICOS-ORGANOLÉPTICOS	DS N° 031-2010-SA: Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano.

IV.- OBSERVACIONES: La muestra analizada se encuentra dentro de los límites bacteriológicos máximos permisibles, señalados en la tabla del ítem III, a excepción del cloro residual y pH de la muestra. Se recomienda el tratamiento respectivo para alcanzar el establecido en la Norma.

V.- VALIDEZ DEL DOCUMENTO
 Este documento tiene validez para la muestra descrita en los puntos 1 y 2, por un periodo de 3 meses a partir de la fecha de ingreso de la muestra.

Emisión de Resultados: Moyobamba, 26 de noviembre del 2018.

Biga Nélida Javiera Villavicencio Cardini
 RESP. LAB. INTER. CONTROL CALIDAD ALIMENTOS Y AGUAS

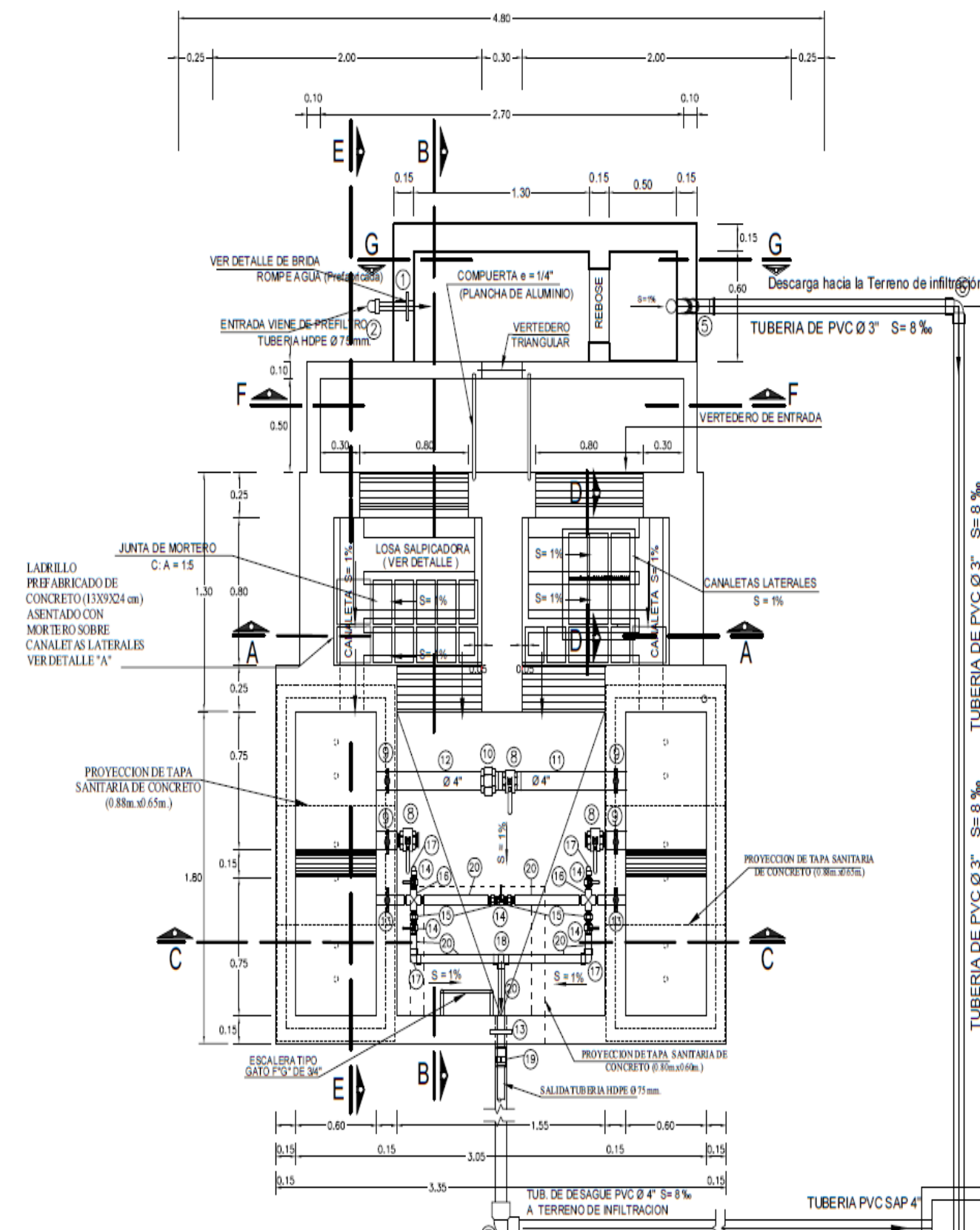
Mery Radilago Arroyo P. Pillaco Roca
 PRODUCTORA GENERAL DE LICCAYA

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento

Av. Grau SN 2da Cuadra - Moyobamba - San Martín Teléf:56-2292 E-mail: hospitalmoyobamba@hotmail.com

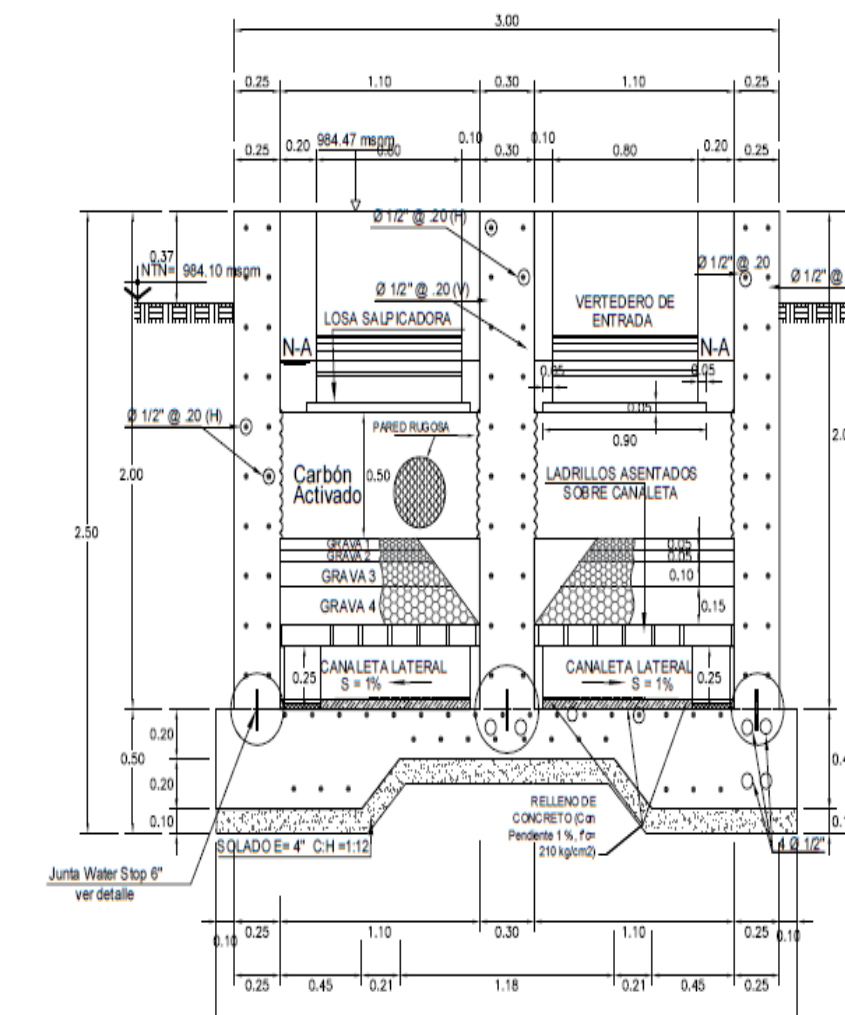
PLANOS

**CÁMARA FILTRANTE DE CARBÓN
ACTIVADO – PLANO DE ESTRUCTURAS**



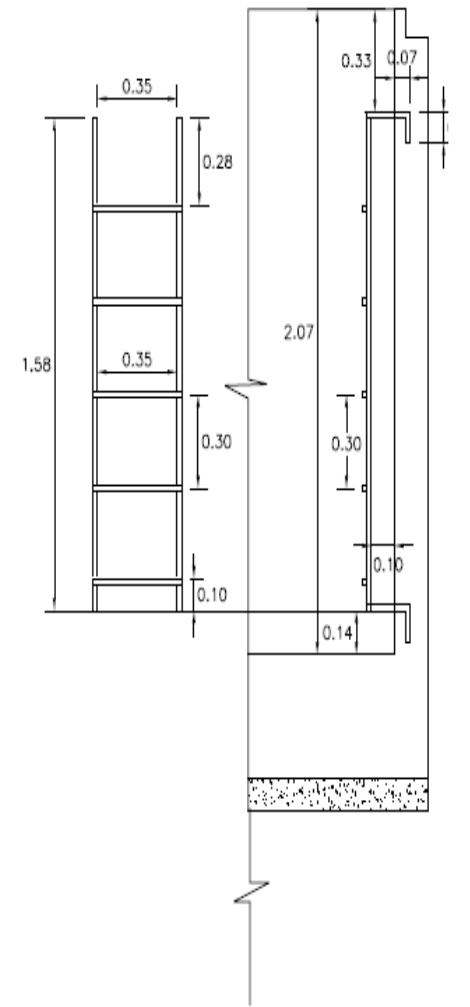
PLANTA - CÁMARA FILTRANTE DE CARBÓN ACTIVADO

ESC 1/25



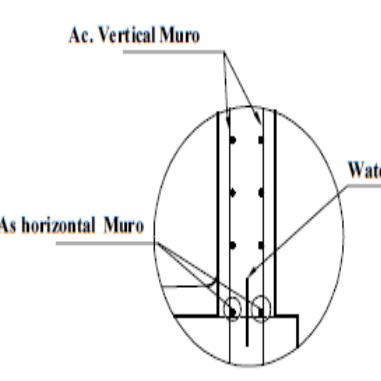
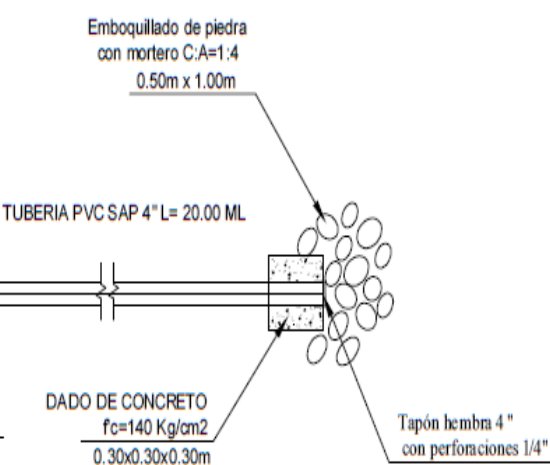
CORTE A - A (CÁMARA FILTRANTE DE CARBÓN ACTIVADO)

ESC 1/25



DETALLE DE ESCALERA DE GATO

ESC. 1:20



DETALLE "A" WATER STOP

ESC. 1:20

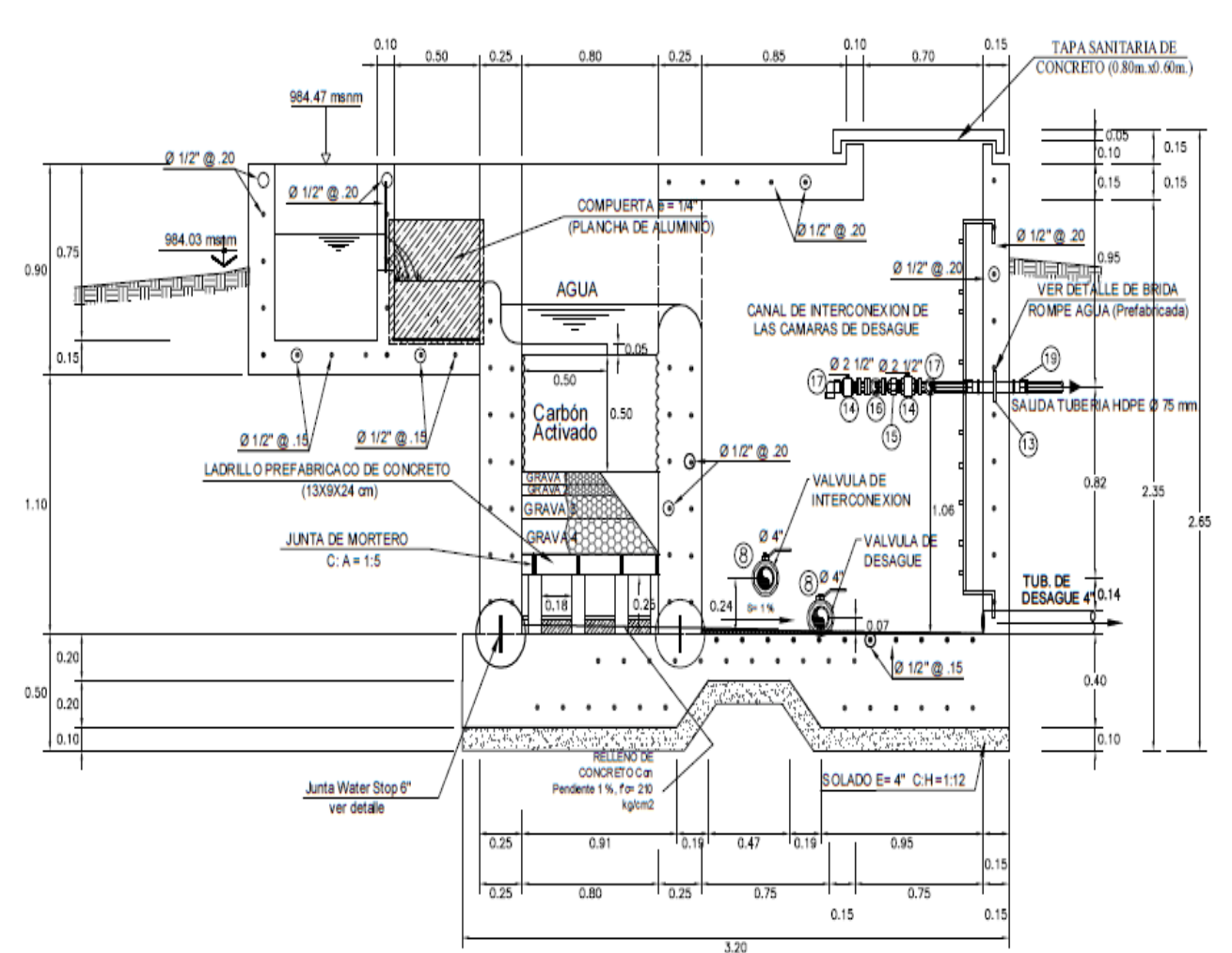
ESPECIFICACIONES DE MATERIAL FILTRANTE

CARBÓN ACTIVADO:

1. ALTURA = 0.50 m.
2. DIÁMETRO EFECTIVO (19%) = 0.647 mm
3. COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD < 1.70
4. DENSIDAD APARENTE = 500 kg/m³

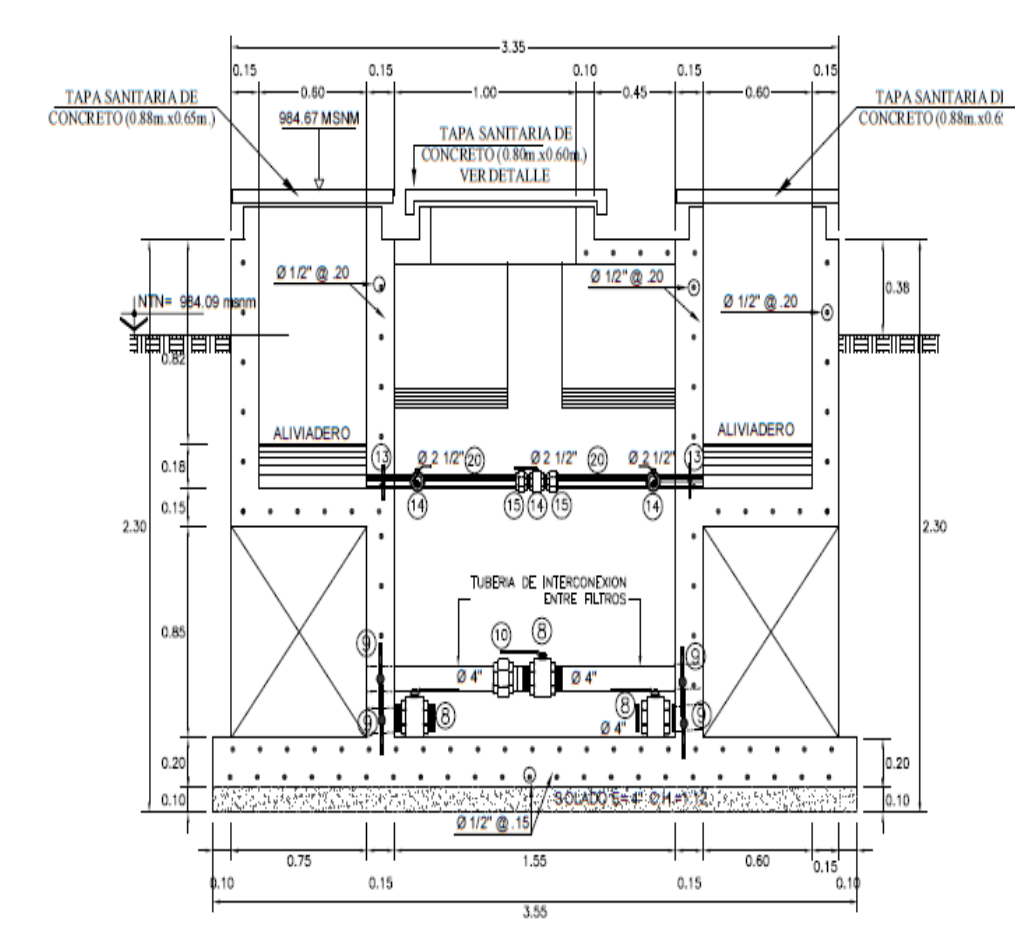
GRAVA:

1. GRAVA DE 3/8" a 3/4", ALTURA: 0.05 m, P.E. = 1600 kg/m³
2. GRAVA DE 3/4" a 1.0", ALTURA: 0.05 m, P.E. = 1600 kg/m³
3. GRAVA DE 1.0" a 1.5", ALTURA: 0.10 m, P.E. = 1600 kg/m³
4. GRAVA DE 1.5" a 2.0", ALTURA: 0.15 m, P.E. = 1600 kg/m³



CORTE B - B CÁMARA FILTRANTE DE CARBÓN ACTIVADO

ESC 1/25



CORTE C - C - CÁMARA FILTRANTE DE CARBÓN ACTIVADO

ESC 1/25

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO
C° ARMADO: $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
Solado E=4": C:H= 1:12

ACERO
Acero Corrugado $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$

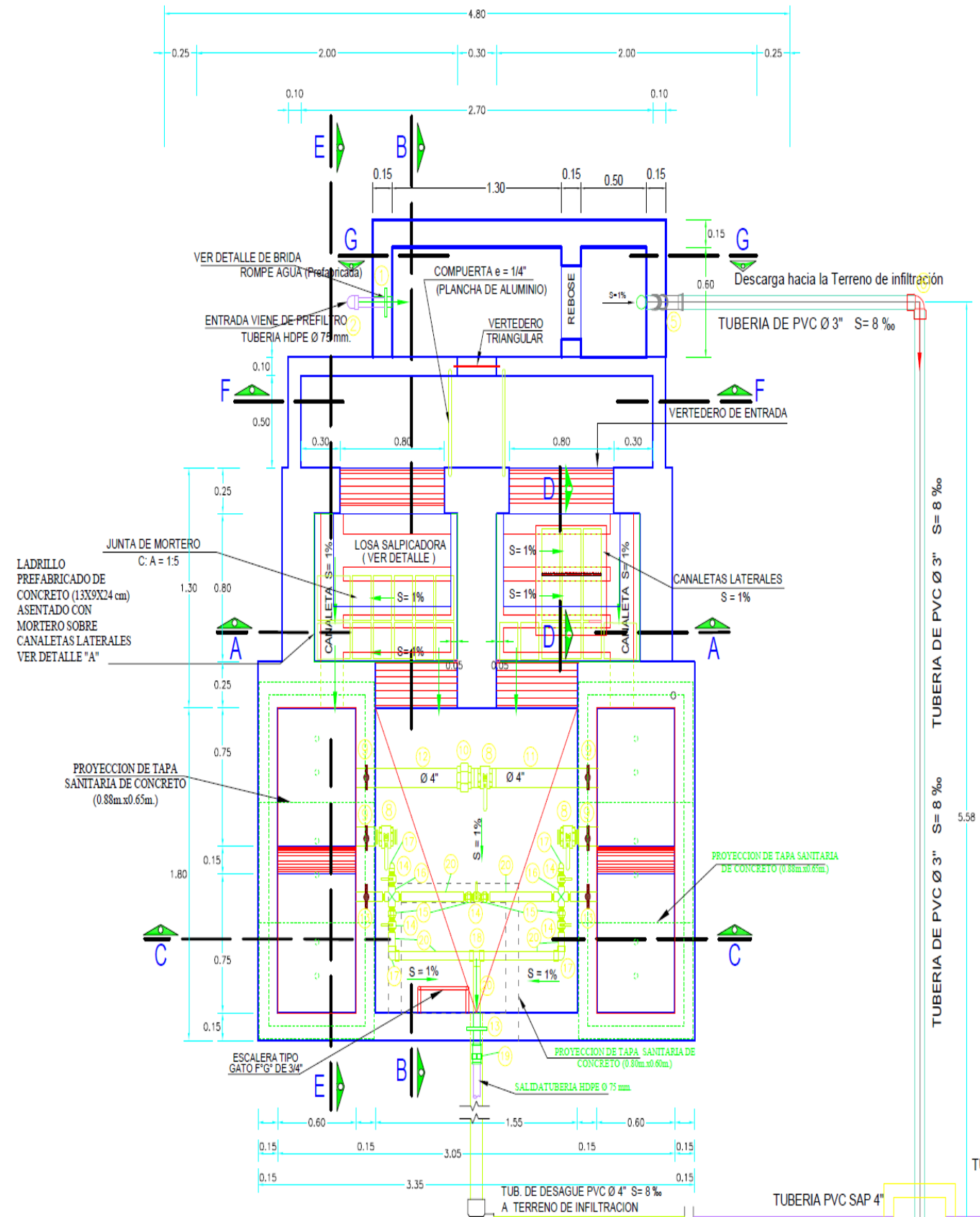
RECUBRIMIENTOS MINIMOS:
Losa superior = 2.5 cms.
Losa de fondo = 5 cms.
Muros = 4.0 cms.
TARRAJES Y DERRAMES
Interior 1:2 e=2.0 cms. CON IMPERMIABILIZANTE
Exterior 1:4 e=1.5 cms.

ALBAÑILERIA
Tipo de unidad : LADRILLO DE CONCRETO MACIZO PREFABRICADO DE 13X9X24 cm.
Mortero: C:A=1:5

CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO
 $\hat{A} = 2.15 \text{ Kg/cm}^2$

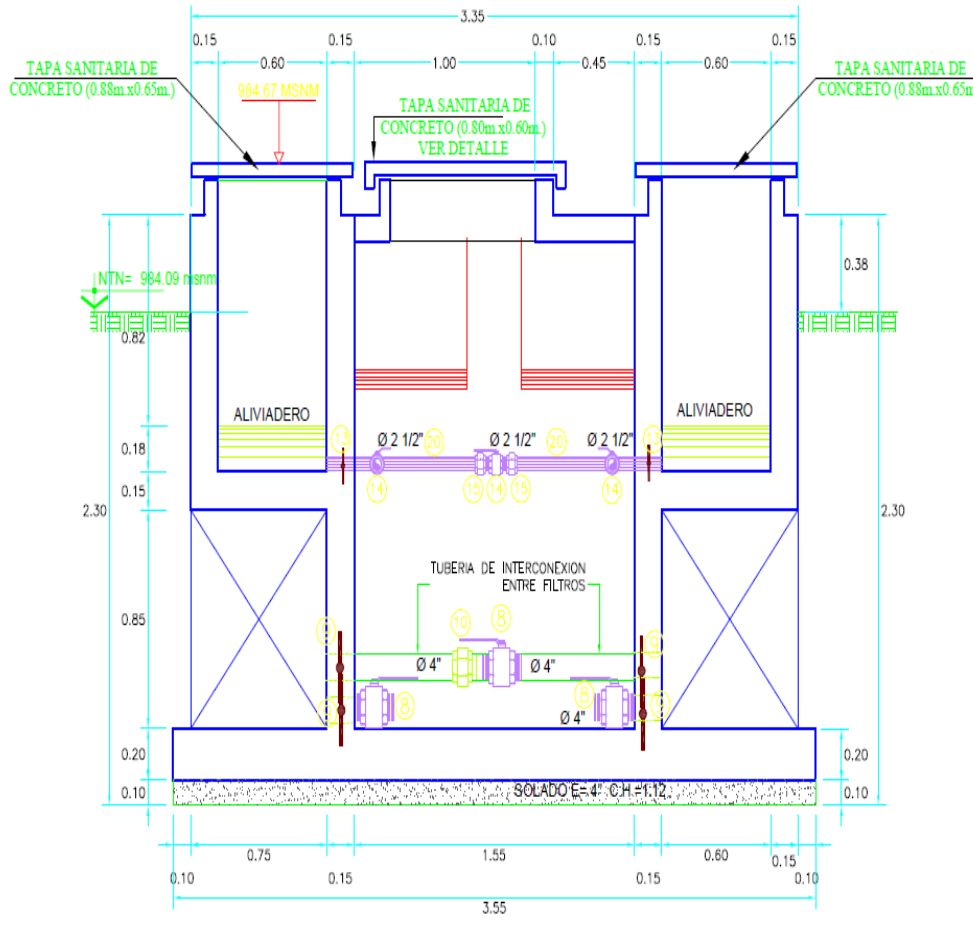
		"DISEÑO DE CÁMARA FILTRANTE, UTILIZANDO CARBÓN ACTIVADO PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE DEL C.P. EL MILAGRO - MOYOBAMBA 2018"		FECHA Y MES: NOVIEMBRE	
		CÁMARA FILTRANTE DE CARBÓN ACTIVADO - ESTRUCTURAS 1		ESCALA: INDIC: EST-C 01	
CENTRO REGIONAL: EL MILAGRO	DISEÑO: MOYOBAMBA	PRÁCTICA: MOYOBAMBA	DEPARTAMENTO: SAN MARTÍN	REVISOR: E.L. HENRY SANTIAGO PÉREZ E.M. YILKA MORALES DELGADO	INDIC: EST-C 01

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (<http://www.novapdf.com>)



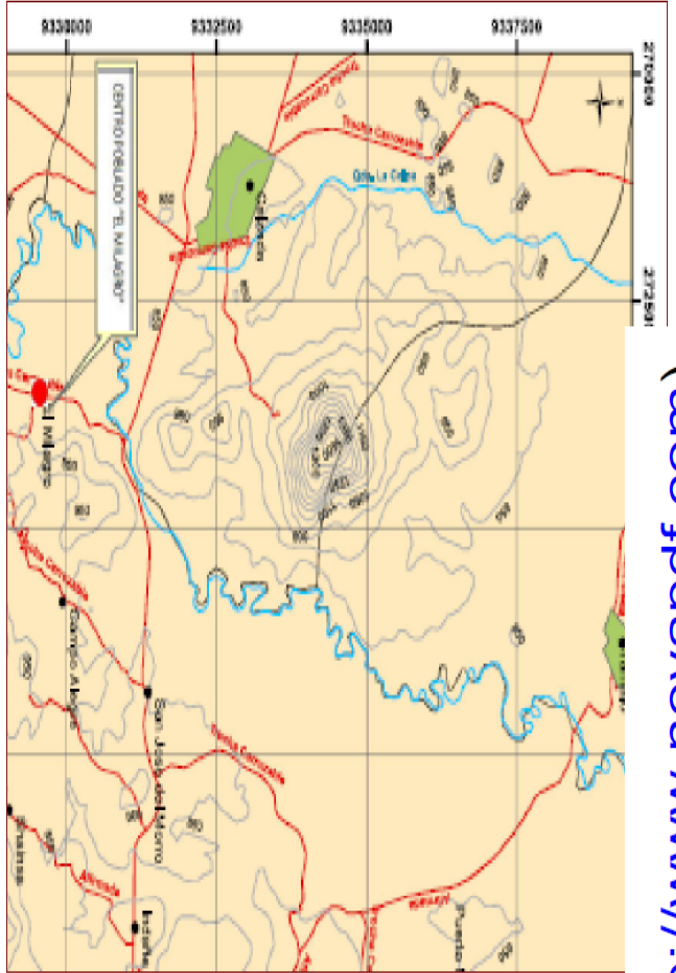
PLANTA - CÁMARA FILTRANTE DE CARBÓN ACTIVADO

ESC 1 / 25



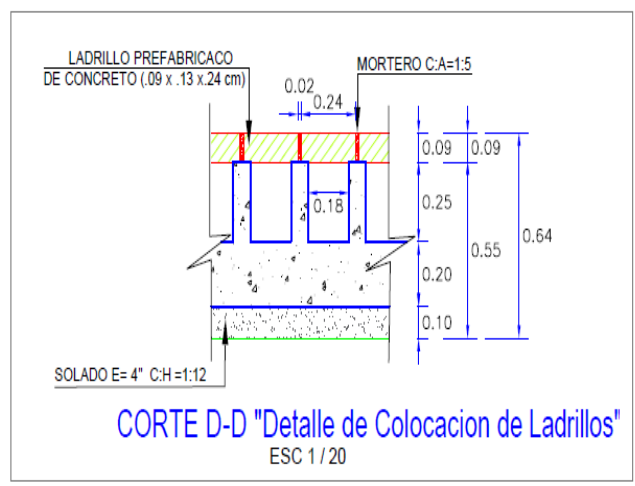
CORTE C-C - CÁMARA FILTRANTE DE CARBÓN ACTIVADO

ESC 1 / 25



PLANTA TOPOGRAFICA - UBICACION DEL FILTRO CAR

ESC. 1/5



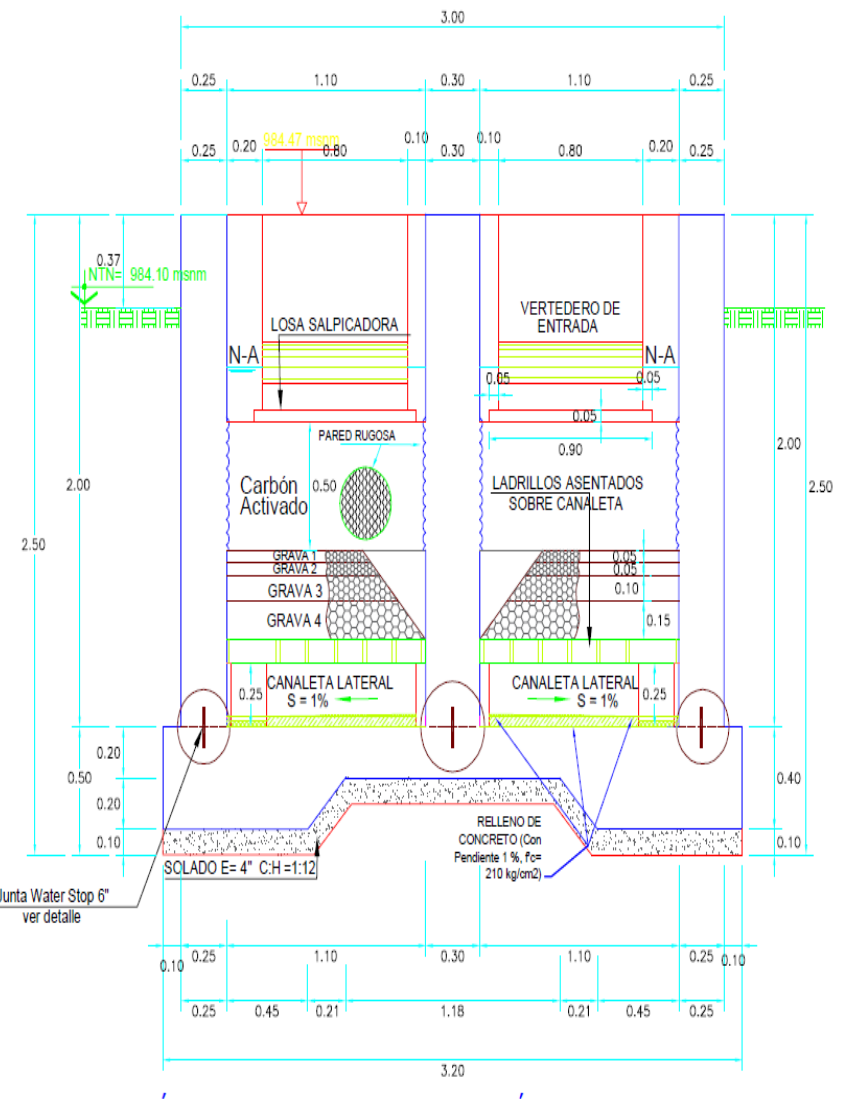
CORTE D-D "Detalle de Colocacion de Ladrillos"

ESC 1 / 20

ESPECIFICACIONES DE MATERIAL FILTRANTE

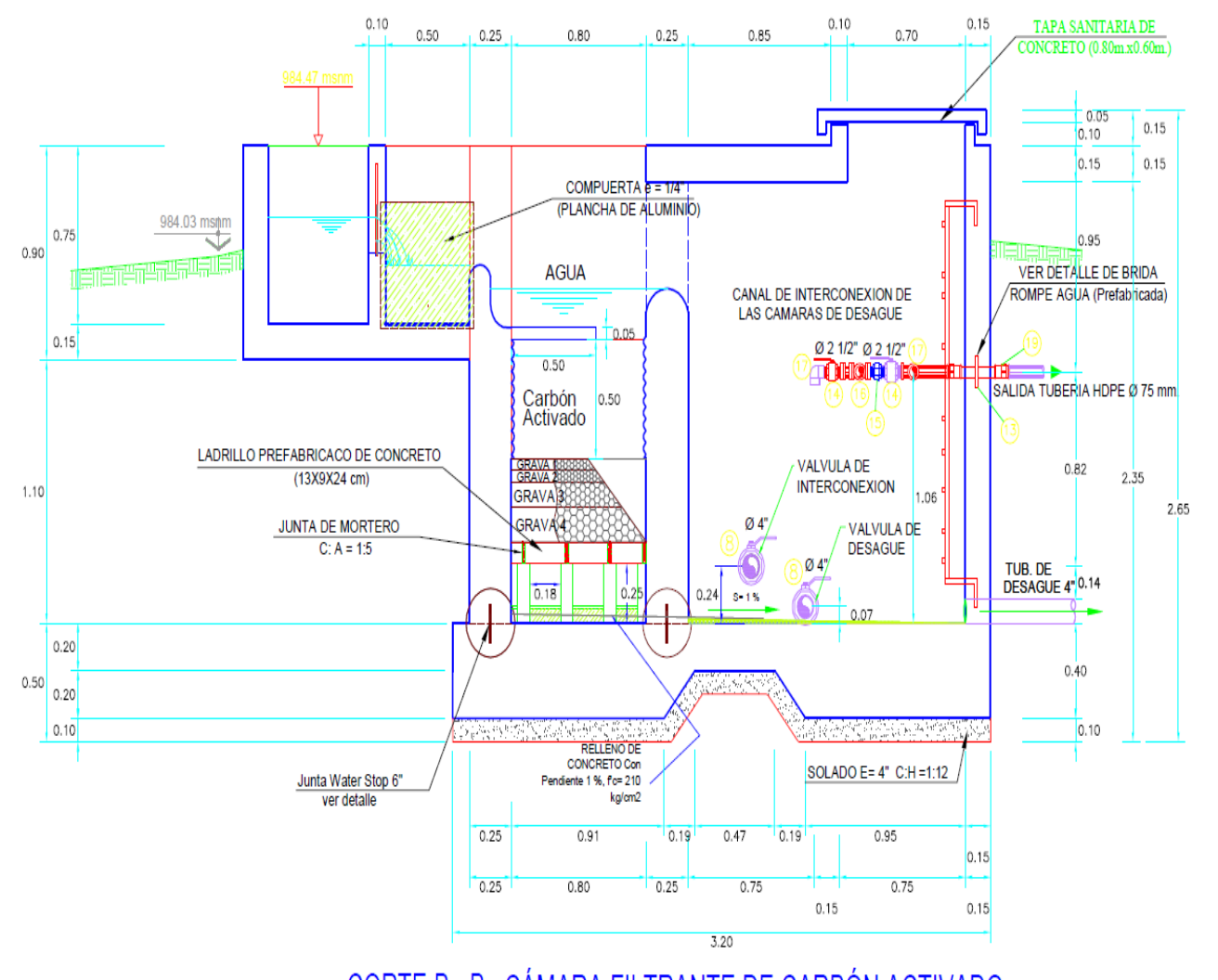
- CARBÓN ACTIVADO:**
- 1. ALTURA = 0.50 m.
 - 2. DIÁMETRO EFECTIVO (10%) = 0.6-0.7 mm
 - 3. COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD ≤ 1.70
 - 4. DENSIDAD APARENTE = 500 kg/m³
- GRAVA:**
- 1. GRAVA DE 3/8" x 1/4", ALTURA: 0.05 m, P.E. = 1600 kg/m³
 - 2. GRAVA DE 3/4" x 1/2", ALTURA: 0.05 m, P.E. = 1600 kg/m³
 - 3. GRAVA DE 1/2" x 3/8", ALTURA: 0.10 m, P.E. = 1600 kg/m³
 - 4. GRAVA DE 1/2" x 3/8", ALTURA: 0.15 m, P.E. = 1600 kg/m³

ACCESORIOS DE INGRESO		
Nº	DESCRIPCION	CAN
01	BRIDA ROMPE AGUA DE P"º PREFABRICADO	1
02	CODOSO DE P"º DE 12"	1
03	VALVULA ESFERICA DE P"º DE 12"	1
04	TRANSICION DE PVC A P"º DE 12"	1
ACCESORIOS DE EVALUACION INTERNA E INTERCOM		
Nº	DESCRIPCION	CAN
5	CODOSO DE PVC DE 4" X 1/2"	2
6	CODOSO DE PVC DE 8" X 1/2"	1
7	CODOSO DE PVC DE 8" X 1/2"	1
8	VALVULA COMPUERTA BRIGADA	3
9	BRIDA ROMPE AGUA DESAGUO	1
10	BRIDA UNIVERSAL	1
11	BRIDA ESFERICA - 120MM	1
12	BRIDA ESFERICA - 120MM	1
ACCESORIOS Y VALVULAS - AGUA FILTRADA		
Nº	DESCRIPCION	CAN
13	BRIDA ROMPE AGUA DE P"º PREFABRICADO	1
14	VALVULA ESFERICA DE 12"	1
15	CANON UNIVERSAL DE P"º DE 12"	1
16	CAJAL DE P"º DE 12" CON ROSCA	2
17	CODOSO DE P"º DE 12" X 1/2"	1
18	TUB. DE P"º DE 12" X 1/2"	1
19	TRANSICION DE PVC A P"º DE 12"	1
20	VALV. DE P"º DE 12"	1



CORTE A-A (CÁMARA FILTRANTE DE CARBÓN ACTIVADO)

ESC 1 / 25



CORTE B-B CÁMARA FILTRANTE DE CARBÓN ACTIVADO

ESC 1 / 25

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TEMA: "DISEÑO DE CÁMARA FILTRANTE, UTILIZANDO CARBÓN ACTIVADO PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE DEL C.P. EL MILAGRO - MOYOBAMBA 2018"

CÁMARA FILTRANTE DE CARBÓN ACTIVADO - ARQUITECTURA 1

FECHA Y Vº: NOVIEMBRE

ESCALA: IND

CENTRO PUEBLO: EL MILAGRO

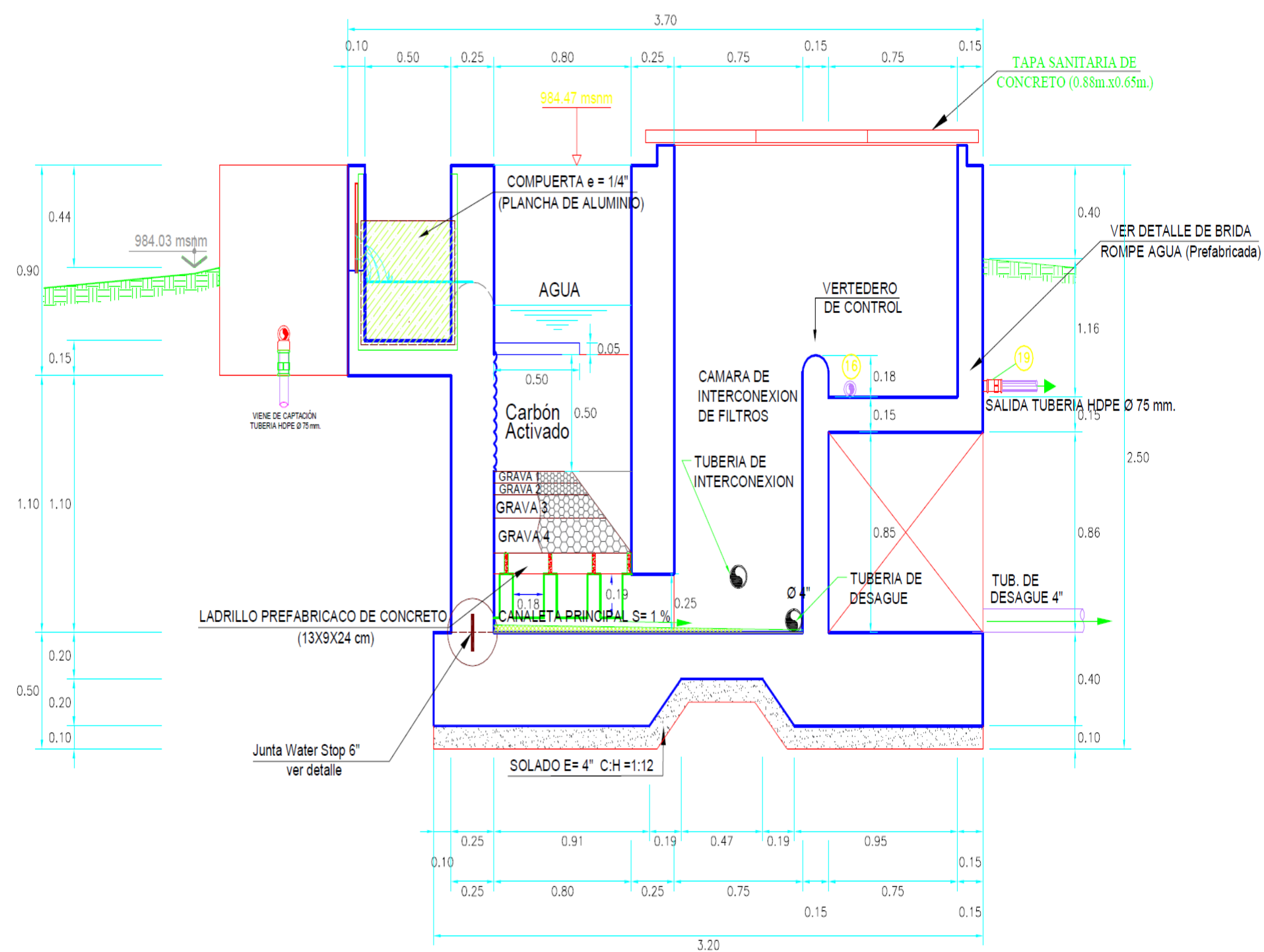
DISEÑO: MOYOBAMBA

PROYECTO: MOYOBAMBA

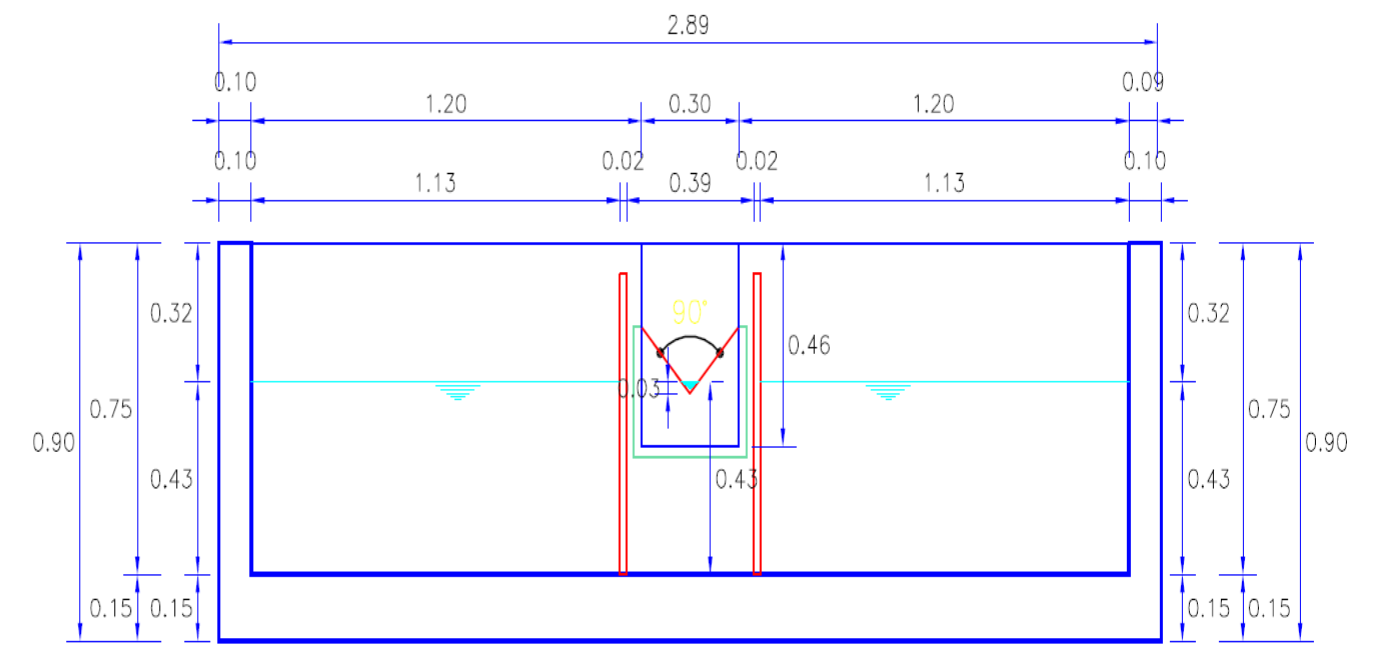
COORDINADOR: SAN MARTIN

RESPONSABLE: EL SEÑOR SANTILLAN PIEDRO DEL TALA MONSIEUR DELSAGOD

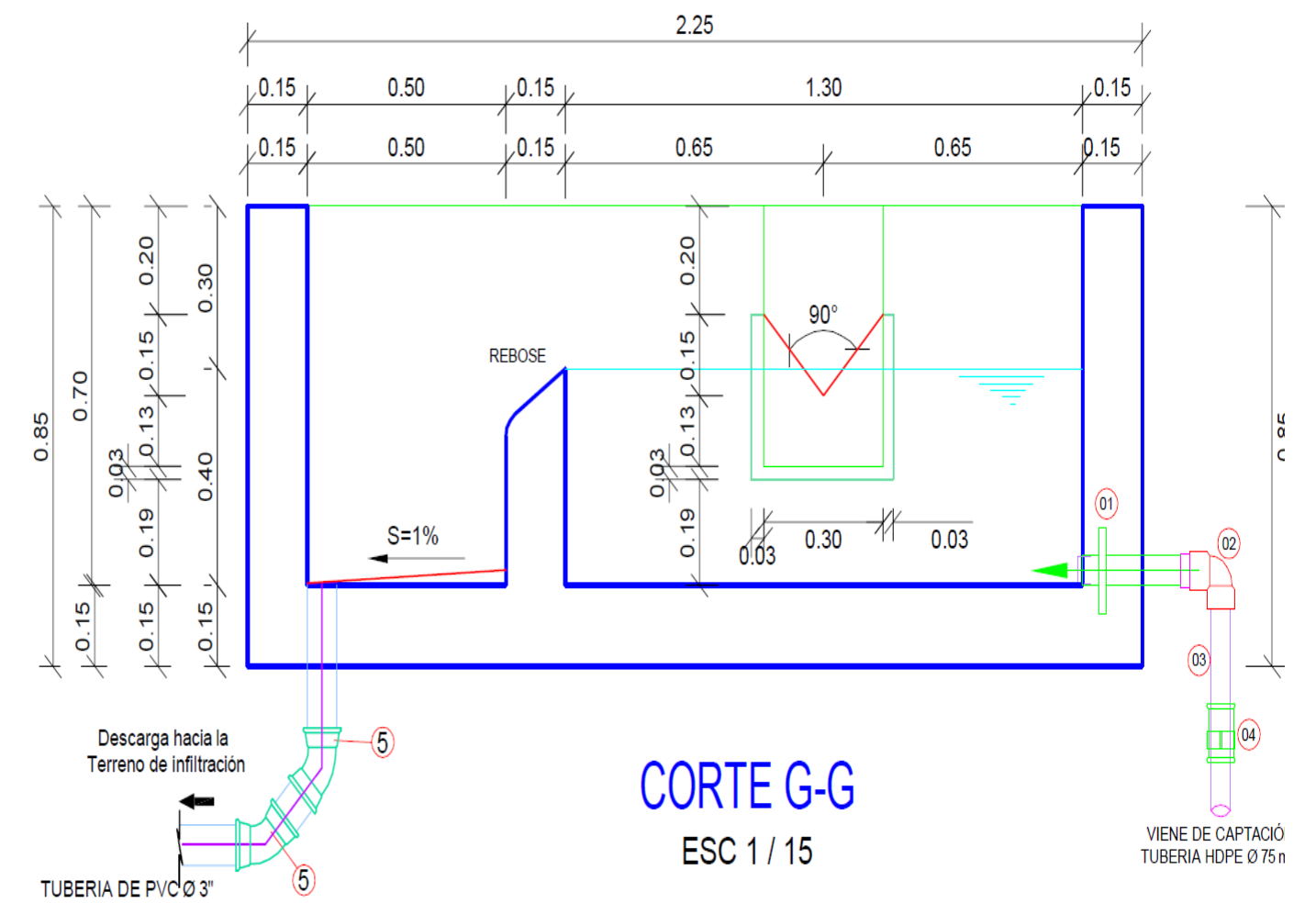
You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (<http://www.novapdf.com>)



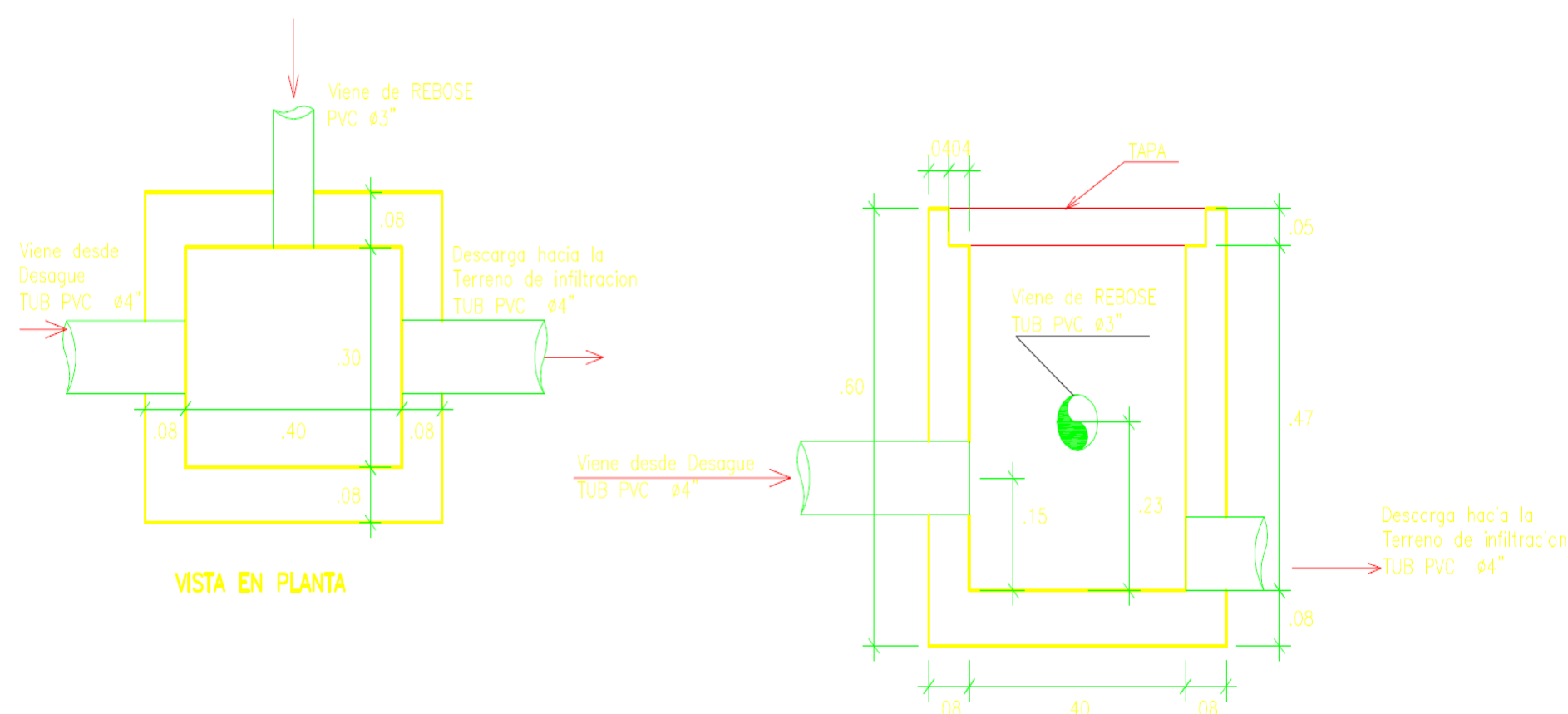
CORTE E - E CÁMARA FILTRANTE DE CARBÓN ACTIVADO
ESC 1 / 25



CORTE F-F
ESC 1 / 20



CORTE G-G
ESC 1 / 15



DETALLE DE BUZONETA
ESC: 1/10

ACCESORIOS DE INGRESO			
Nº	DESCRIPCION	CANT.	DIAM.
01	BRIDA ROMPE AGUA DE 1" G" (PREFABRICADO)	1	2 1/2"
02	CODO DE P" 90° X 2 1/2"	1	2 1/2"
03	NIPLE ROSCADO P" G" UN SOLO EXTREMOL=0.10m	1	2 1/2"
04	TRANSICION DE PVC A P" G" DE 2 1/2"	1	2 1/2"
ACCESORIOS DE EVACUACION INTERNA E INTERCONEXION			
Nº	DESCRIPCION	CANT.	DIAM.
5	CODO DE PVC DE 45° X 3"	2	3"
6	CODO DE PVC DE 90° X 3"	1	3"
7	CODO DE PVC DE 90° X 4"	1	4"
8	VALVULA COMPUERTA BRIDADA	3	4"
9	BRIDA ROMPE AGUA DE ACERO	4	4"
10	UNION AUTOPORTANTE	1	4"
11	BRIDA ESPIGA L= 0.63 MT	1	4"
12	BRIDA ESPIGA L= 0.63 MT	1	4"
ACCESORIOS Y VALVULAS - AGUA FILTRADA			
Nº	DESCRIPCION	CANT.	DIAM.
13	BRIDA ROMPE AGUA DE 1" G" (PREFABRICADO)	3	2 1/2"
14	VALVULA ESFERICA DE 2 1/2"	5	2 1/2"
15	UNION UNIVERSAL DE P" G" DE 2 1/2"	4	2 1/2"
16	CRUZ DE P" G" DE 2 1/2" CON ROSCA	2	2 1/2"
17	CODO DE P" G" 2 1/2" X 90°	4	2 1/2"
18	TEE DE P" G" 2 1/2" X 2 1/2"	1	2 1/2"
19	TRANSICION DE PVC A P" G" DE 2 1/2"	1	2 1/2"
20	NIPLE DE P" G" 2 1/2"	7	2 1/2"

ESPECIFICACIONES DE MATERIAL FILTRANTE

CARBÓN ACTIVADO:

- 1: ALTURA = 0.50 m.
- 2: DIAMETRO EFECTIVO (10%) = 0.6-0.7 mm
- 3: COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD ≤ 1.70
- 4: DENSIDAD APARENTE = 500 kg/m³

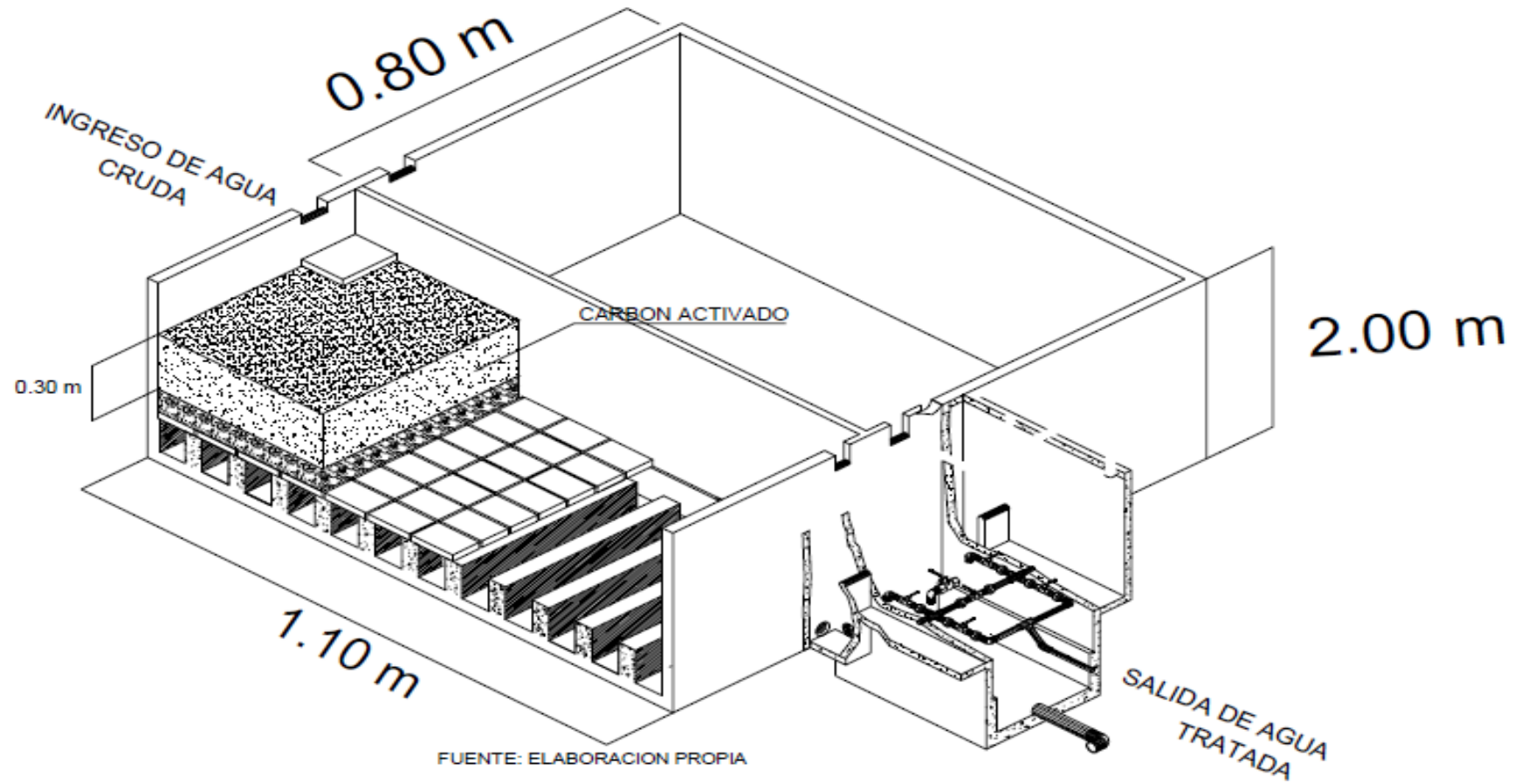
GRAVA:

- 1: GRAVA DE 3/8" a 3/4", ALTURA: 0.05 m, P.E. = 1620 kg/m³
- 2: GRAVA DE 3/4" a 1.0", ALTURA: 0.05 m, P.E. = 1620 kg/m³
- 3: GRAVA DE 1.0" a 1.5", ALTURA: 0.10 m, P.E. = 1600 kg/m³
- 4: GRAVA DE 1.5" a 2.0", ALTURA: 0.15 m, P.E. = 1600 kg/m³



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			
TESIS: "DISEÑO DE CÁMARA FILTRANTE, UTILIZANDO CARBÓN ACTIVADO PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE DEL C.P. EL MILAGRO - MOYOBAMBA 2018"			FECHA Y VERSION: NOVIEMBRE-20
CÁMARA FILTRANTE DE CARBÓN ACTIVADO - ARQUITECTURA 2			ESCALA: INDICADA
CENTRO POBLADO: EL MILAGRO			DEPARTAMENTO: SAN MARTÍN
DISTRITO: MOYOBAMBA			PROVINCIA: MOYOBAMBA
RESPONSABLES: E.H. HENRY SANTILLÁN PINEDO E.H. TALÍA MONSALVE DELGADO			LAMINA N°: ARQ-CF 02

ESQUEMA DE CAMARA FILTRANTE



Matriz de consistencia

Título: “Diseño de cámara filtrante, utilizando carbón activado para mejorar la calidad del agua potable del C.P. El Milagro – Moyobamba 2018”

Formulación del problema <	Objetivo	Hipótesis	Variables y dimensiones	Marco metodológico
Problema general:	Objetivo general:	Hipótesis general:	Variable 1:	Tipo de investigación
¿Cuál es el diseño de una cámara filtrante, utilizando carbón activado para mejorar la calidad del agua potable del C.P. El Milagro – Moyobamba 2018?	Diseñar la cámara filtrante, utilizando carbón activado para mejorar la calidad de agua potable del C.P. El Milagro - Moyobamba 2018.	Ho: Con el Diseño de una cámara filtrante, utilizando carbón activado se mejorara la calidad del agua potable del C.P. El Milagro – Moyobamba.	Diseño de cámara filtrante.	Experimental
			Dimensión 1 (x1)	Experimental aplicativo
			Estudios básicos de ingeniería (topografía y mecánica de suelos)	Población
			Indicadores	Q= 0.5 l/s
			Perfil longitudinal	Muestra
			Capacidad portante (CBR)	Q= 0.5 l/s
			Napa freática	Instrumentos
Dimensión 2 (x2)	Equipos e instrumentos topográficos.			
Problemas específicos:	Objetivos específicos:	Hipótesis específicas	Cálculos hidráulicos	
- ¿Cuáles son los estudios básicos de ingeniería, para diseñar la cámara filtrante para	Realizar los estudios básicos de ingeniería (topografía y mecánica de suelos), para diseñar la	Mediante los estudios básicos de ingeniería (topografía y mecánica de suelos) se obtendrán los datos necesarios	Indicadores	
			Caudal de diseño.	
			Estrato de carbón activado.	
			Dimensión 3 (x3)	

mejorar la calidad del agua potable del C. P. el Milagro – Moyobamba 2018?	cámara filtrante para mejorar la calidad del agua potable del C. P. el Milagro – Moyobamba 2018.	para el diseño de la cámara filtrante del C. P. el Milagro – Moyobamba 2018.	Cálculos estructurales. Indicadores
¿Cuáles son los cálculos hidráulicos y estructurales para el diseño de la cámara filtrante del C. P. el Milagro – Moyobamba 2018?	Realizar los cálculos hidráulicos y estructurales para el diseño de la cámara filtrante del C. P. el Milagro – Moyobamba 2018.	Mediante la realización de los cálculos hidráulicos y estructurales se dimensionara la cámara filtrante del C. P. el Milagro – Moyobamba 2018.	Estructura de cimentación. Muros de cámara filtrante. Variable 2: Calidad de agua Indicadores
¿Cuál es la calidad del agua y la eficiencia de la cámara filtrante del C. P. el Milagro – Moyobamba 2018?	Evaluar la calidad del agua y la eficiencia de la cámara filtrante del C. P. el Milagro – Moyobamba 2018.	La cámara filtrante mejorara la calidad de agua del C. P. el Milagro – Moyobamba 2018	Color Turbiedad Residual desinfectante pH Coliformes totales Coliformes termotolerantes

Fuente: Elaboración propia

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

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

Apellidos y nombres del experto: GRABIEL G. RUIZ CRIOLO
 Institución donde labora : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE MOYOBAMBA
 Especialidad : Ingeniero Civil
 Instrumento de evaluación : EQUIPOS DE LABORATORIO DE AGUA
 Autor (s) del instrumento (s) : Talía Monsalve Delgado y Henry Santillán Pinedo.

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.				✓	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: CALIDAD DE AGUA POTABLE , en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					✓
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: CALIDAD DE AGUA POTABLE .					✓
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					✓
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				✓	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					✓
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				✓	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: CALIDAD DE AGUA POTABLE .					✓
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					✓
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					✓
PUNTAJE TOTAL						

(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

EL INSTRUMENTO ES APLICABLE PARA LA
VARIABLE

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 44

Moyobamba, 05 de MARZO de 2019

Sello personal y firma


 Grabiel G. Ruiz Criollo
 Ingeniero Civil
 CIP. 171797



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Carrasco Saavedra Jerry A.
 Institución donde labora : Municipalidad Distrital de Morales
 Especialidad : Ingeniero Civil
 Instrumento de evaluación : EQUIPOS E INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS
 Autor (s) del instrumento (s) : Talia Monsalve Delgado y Henry Santillán Pinedo.

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: DISEÑO DE CÁMARA FILTRANTE , 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: DISEÑO DE CÁMARA FILTRANTE ,					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, 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: DISEÑO DE CÁMARA FILTRANTE .					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						

(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

EL INSTRUMENTO ES VÁLIDO, PUEDE SER APLICADO.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 45

Moyobamba, 05 de MARZO de 2019

Sello personal y firma


 Mg. Jerry A. Carrasco Saavedra
 Maestro en Gestión Pública
 CIP: 149358

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

Apellidos y nombres del experto: Heredia Baca Gladis Maribel
 Institución donde labora : Universidad Científica del Perú
 Especialidad : Ingeniero Civil
 Instrumento de evaluación : EQUIPOS DE LABORATORIO DE SUELOS
 Autor (s) del instrumento (s) : Talia Monsalve Delgado y Henry Santillán Pinedo.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

CRITERIOS	INDICADORES	PUNTAJE				
		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: DISEÑO DE CÁMARA FILTRANTE , 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: DISEÑO DE CÁMARA FILTRANTE .					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, 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: DISEÑO DE CÁMARA FILTRANTE .				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						X

(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

El instrumento es válido, puede ser aplicado.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 44

Moyobamba, 05 de MARZO de 2019

Sello personal y firma


 Mg. Gladis M. Heredia Baca
 Maestro en Ciencia Económicas
 CIP: 56138

Yo, Lyta Victoria Torres Bardales, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, filial Moyobamba, revisora de la tesis titulada

"Diseño de cámara filtrante, utilizando carbón activado para mejorar la calidad del agua potable del C.P El Milagro - Moyobamba, 2018", de la estudiante Talia Monsalve Delgado, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 13 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

La suscrita 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.

Moyobamba, 25 de Febrero del 2019


Mg. Lyta Victoria Torres Bardales
Maestra Gestión Pública
CIP 85935

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

Yo, Lyta Victoria Torres Bardales, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, filial Moyobamba, revisora de la tesis titulada

“Diseño de cámara filtrante, utilizando carbón activado para mejorar la calidad del agua potable del C.P El Milagro - Moyobamba, 2018”, del estudiante Henry Santillan Pinedo, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 13 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

La suscrita 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.

Moyobamba, 25 de Febrero del 2019


Mg. Lyta Victoria Torres Bardales
Maestra Gestión Pública
CIP 85935

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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

³⁵ FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño de cámara filtrante, utilizando carbón activado para mejorar la calidad del agua potable del C.P. El Milagro – Moyobamba 2018”

⁶⁰ TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO CIVIL

AUTORES:

Henry, Santillán Pinedo

Talía, Monsalve Delgado

Resumen de coincidencias

13 %

- | | | |
|---|---|------|
| 1 | Entregado a Universida...
Trabajo del estudiante | 1 % |
| 2 | repositorio.unas.edu.pe
Fuente de Internet | <1 % |
| 3 | Entregado a Universida...
Trabajo del estudiante | <1 % |
| 4 | perusolar.org
Fuente de Internet | <1 % |
| 5 | www.bdigital.unal.edu...
Fuente de Internet | <1 % |
| 6 | Entregado a Universida...
Trabajo del estudiante | <1 % |
| 7 | emapa-huaral.com
Fuente de Internet | <1 % |
| 8 | Entregado a Universida...
Trabajo del estudiante | <1 % |

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV

Yo Talía Monsalve Delgado, identificado con DNI N° 48754809, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo (X), No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Diseño de cámara filtrante, utilizando carbón activado para mejorar la calidad del agua potable del C.P. El Milagro – Moyobamba 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

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....


FIRMA

DNI : 48754809

FECHA : Moyobamba, 21 de diciembre del 2018

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV

Yo Henry Santilan Pinedo, identificado con DNI N° 42086699, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo (X), No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Diseño de cámara filtrante, utilizando carbón activado para mejorar la calidad del agua potable del C.P. El Milagro – Moyobamba 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

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....


FIRMA

DNI : 42086699

FECHA : Moyobamba, 21 de diciembre del 2018



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

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Monsalve Delgado, Talía

INFORME TITULADO:

“Diseño de cámara filtrante, utilizando carbón activado para mejorar la calidad del agua potable del C.P. El Milagro – Moyobamba 2018”

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Civil

SUSTENTADO EN FECHA: 21 de diciembre de 2018

NOTA O MENCIÓN: 16


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



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

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Santillan Pinedo, Henry

INFORME TITULADO:

“Diseño de cámara filtrante, utilizando carbón activado para mejorar la calidad del agua potable del C.P. El Milagro – Moyobamba 2018”

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Civil

SUSTENTADO EN FECHA: 21 de diciembre de 2018

NOTA O MENCIÓN: 16


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