



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño de la estructura de drenaje pluvial para mejorar la transitabilidad en el Caserío de Santo Tomás, Pucacaca, San Martín, 2018”

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

AUTOR:

Martín Sánchez Gatica

ASESORA:

Mg. Luisa del Carmen Padilla Maldonado

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de obras hidráulicas y saneamiento

TARAPOTO – PERÚ

2019

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) Martín Sánchez Gatica cuyo título es:

Diseño de la estructura de drenaje pluvial para mejorar la transitabilidad en el Caserío de Santo Tomás, Pucacaca, San Martín, 2018

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

Tarapoto 19 de Diciembre del 2018



Ing. Benjamín López Cahua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 73865

PRESIDENTE



ING. MAN GUSTAVO REATE JUACIDO
INGENIERO CIVIL
CIP N° 72705

SECRETARIO



Mg. Ing. Lissette C. PADILLA MALDONADO
INGENIERO CIVIL
CIP 85279

VOCAL



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

Dedicatoria

A Dios, por ser nuestro creador, por haberme dado inteligencia y guiarme en el camino de la vida.

A mis padres, quienes con su gran esfuerzo y dedicación me apoyaron, para así poder lograr y terminar este inmenso sacrificio de poder lograr mi objetivo, y terminar mi estudio de ingeniería civil.

A todos aquellos que fueron partícipes de este logro.

Martín

Agradecimiento

Doy gracias en primer lugar a Dios nuestro Señor, por darme la sabiduría, fortaleza y paciencia para que pueda alcanzar esta meta de ser profesional como una vez lo imaginamos.

A mi mamita por su amor, sacrificio y entrega para que nunca me faltase nada, por alentarme y motivarme cada vez que se nos presenta problemas y dificultades en nuestras vidas.

Martín

Declaratoria de autenticidad

Yo, **MARTÍN SÁNCHEZ GATICA**, identificado con DNI N°70467697, estudiante del programa de estudios de **Ingeniería Civil** de la Universidad César Vallejo, con la tesis titulada: “Diseño de la estructura de drenaje pluvial para mejorar la transitabilidad en el Caserío de Santo Tomás, Pucacaca, San Martín, 2018”

Declaro bajo juramento que:

La tesis es de mi autoría.

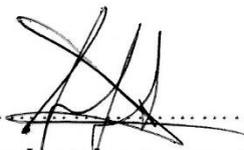
He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

La tesis no ha sido auto plagiado; 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 considerar que el trabajo cuenta con una falta grave, como el hecho de contar con datos fraudulentos, de mostrar indicios e plagio (al no citar la información con sus autores), plagio (al presentar información de otros trabajos como propios), falsificación (al presentar la información e ideas de otras personas de forma falsa), entre otros, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, 03 diciembre de 2018.



MARTÍN SANCHEZ GATICA

DNI: 70467697

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 la estructura de drenaje pluvial para mejorar la transitabilidad en el Caserío de Santo Tomas, Pucacaca, San Martín, 2018”, con la finalidad de optar el grado de Ingeniero Civil.

La investigación está dividida en siete capítulos:

I. INTRODUCCIÓN. El proyecto del sistema de drenaje pluvial pretende solucionar mediante una propuesta técnica.

II. MÉTODO. El diseño de investigación está basado en un diseño pre experimental de tipo descriptiva-aplicada.

III. RESULTADOS. Se procesó mediante cálculos matemáticos y la utilización de softwares.

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

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

VI. RECOMENDACIONES. Tener en cuenta el Reglamento Nacional de Edificaciones Norma OS 0.60 Drenaje pluvial urbano.

VII. REFERENCIAS. Se elaboró de acuerdo a la NORMA ISO.

Índice

Página del jurado	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación.....	vi
RESUMEN	xi
ABSTRACT.....	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	13
1.1. Realidad problemática	13
1.2. Trabajos previos.....	14
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	16
1.4. Formulación del problema.....	23
1.5. Justificación del Problema.....	24
1.6. Hipótesis	24
1.7. Objetivos.....	25
II. MÉTODO	26
2.1. Diseño de investigación.....	26
2.2. Variables, Operacionalización.....	26
2.3. Población y muestra.....	28
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	28
2.5. Métodos de análisis de datos	28
2.6. Aspectos éticos	28
III. RESULTADOS	29
IV. DISCUSIÓN.....	32
V. CONCLUSIÓN	33
VI. RECOMENDACIONES	34
VII. REFERENCIAS	35

ANEXOS

Matriz de consistencia

Instrumentos de recolección de datos

Validación de instrumentos

Acta de aprobación de originalidad

Porcentaje de turnitin

Autorización de publicación de tesis al repositorio

Autorización final de trabajo de investigación

Índice de tablas

Tabla 1. Coeficiente de escorrentía.....	19
Tabla 2. Datos de talud (material).....	20
Tabla 3. Coeficiente de rugosidad.....	22

Índice de figuras

Figura 1. Solera	20
Figura 2. Plano de topografía.....	29
Figura 3. Representación gráfica de ubicación de calicatas	30
Figura 4. Propuesta general de la estructura de drenaje pluvial.....	31

RESUMEN

La presente investigación fue de tipo descriptivo-aplicativo con el fin de resolver un problema social, a través de una infraestructura que permitirá evacuar las aguas superficiales, que a menudo se estancan, causando problemas de transitabilidad y salud en la población del caserío de Santo Tomas, distrito de Pucacaca, provincia de Picota, Región San Martín. La transitabilidad en las vías y las enfermedades generadas por las aguas estancadas, y la falta de un sistema de evacuación de aguas pluviales determinaron un problema, cuyo objetivo fue diseñar la estructura de drenaje pluvial, basado en la Norma OS.060 del Reglamento Nacional de Edificaciones. La región San Martín presenta épocas de lluvias intensas afectando zonas como el área en estudio, haciendo de estas calles muy intransitables perjudicando a los habitantes del caserío. En el presente proyecto se diseñó la estructura de drenaje pluvial para mejorar la transitabilidad de cuatro calles que conforman el caserío de Santo Tomás, cuya área de estudio asciende a 32 314.92 m² y cuenta con 425 habitantes datos entregados por el presidente del caserío.

Para la determinación del diseño de las aguas superficiales, se utilizó el método racional donde se obtuvo el cálculo de caudales por jirones de tal modo que permitirán la evacuación óptima de las aguas pluviales, Jr Uno 0.02 m³/s Jr. Dos 0.03 m³/s, Jr. Tres 0.04 m³/s y Jr. Cuatro 0.05 m³/s. Finalmente se procesó mediante el software H CANALES donde se determinó un flujo sub crítico y supercrítico, además de una velocidad promedio de 0.6887 m/s. Una vez determinado los caudales y el tipo de flujo, se procedió al diseño del sistema teniendo en cuenta la planta y perfil del área correspondiente. Con este diseño ya finalizado se permitió generar una propuesta de mejora a la calidad de vida de los habitantes, ya que el sistema funcionará de manera eficiente contribuyendo al desarrollo sostenible de la comunidad.

Palabras clave: Drenaje pluvial, transitabilidad, alcantarillado, desarrollo sostenible.

ABSTRACT

The present development of the research was descriptive-applicative in order to solve a social problem, through an infrastructure that will allow the evacuation of surface waters, which often stagnate, causing problems of passability and health in the village population. from Santo Tomas, Pucacaca district, Picota province, San Martin Region. Road traffic and diseases generated by stagnant waters, and the lack of a stormwater evacuation system, determined a problem, whose objective was: to design the storm drain structure, based on Standard OS.060 of the National Regulation of buildings. The San Martin region presents periods of intense rains affecting areas such as the area under study, making these streets very impassable, harming the inhabitants of the hamlet. In the present project, the storm drain structure was designed to improve the passability of four streets that make up the hamlet of Santo Tomas, whose study area amounts to 32 314.92 m² and has 425 inhabitants data provided by the president of the hamlet.

For the determination of the design of surface waters, the rational method was used where the calculation of flow rates by tatters was obtained in such a way that they will allow the optimal evacuation of rainwater, Jr. One 0.02 m³ / s, Jr. Two 0.03 m³ / s, Jr. Three 0.04 m³ / s and Jr. Four 0.05 m³ / s, was finally processed using the H-CHANNEL software where a subcritical and supercritical flow was determined, in addition to an average velocity of 0.6887 m / s. Once the flow rates and the type of flow were determined, the system was designed taking into account the plant and profile of the corresponding area. With this design already completed, it was allowed to generate a proposal to improve the quality of life of the inhabitants, since the system will function efficiently contributing to the sustainable development of the community.

Keywords: pluvial drainage, passability, sewerage, sustainable development.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

A nivel internacional la mayoría de las ciudades del mundo están experimentando un rápido desarrollo, y muchas localidades rurales están experimentando una transformación en zonas urbanas. Estos desarrollos tienen un cambio asociado en el uso de la tierra por el crecimiento poblacional, que afecta la respuesta de la escorrentía de las cuencas, que a menudo es evidente en forma de aumento en los picos de escorrentía, el volumen y la velocidad en la red de drenaje pluvial. A menudo, la mayoría de las estructuras de drenajes de aguas pluviales existentes se encuentran en estado ruinoso debido a un mantenimiento inadecuado o un diseño inadecuado. Los alcantarillados están diseñados convencionalmente mediante procedimientos que se basan en algunas condiciones futuras previstas.

Las precipitaciones que han ocurrido en el norte del Perú, tanto aquellas asociadas al fenómeno El Niño de gran magnitud caso de los años: 1972/73, 1982/83, 1997/98 y 2017 como las de años 1994 y 2015; han demostrado mediante los daños ocasionados que hasta la actualidad no nos encontramos en condiciones para contrarrestar este tipo de eventos.

Pucacaca es un distrito perteneciente a la provincia de Picota a 217 metros sobre el nivel del mar y a las riberas del río Huallaga, en la región San Martín. Actualmente tiene 2902 habitantes.

Presenta clima seco y a la vez cálido con un menor nivel de aridez. Presenta en promedio 294mm de precipitación. La accesibilidad a esta localidad a esta localidad es difícil en temporadas de lluvias, dado que se inundan las calles o en su defecto tiene problemas de estancamiento pluvial. Este problema deja a sus habitantes expuestos a contraer problemas infecciosos e inclusive endémicos, producto de estos estancamientos; sin contar la proliferación de insectos y malos olores.

Esta situación se presenta porque no tienen un adecuado drenaje en la zona, que facilite la transitabilidad de las aguas de lluvias. Si existiera estos drenajes mejoraría la calidad de vida de sus habitantes.

Por todo el diagnóstico realizado se plantea la propuesta de diseñar un sistema que permita canalizar las aguas pluviales en el Caserío de Santo Tomás, perteneciente al distrito de Pucacaca del Departamento de San Martín.

1.2. Trabajos previos

CARDENAS, Ronnie. (2006): *Diseño de un sistema de drenaje pluvial óptimo y funcional para el sector La Rotaria de la Parroquia Raul Leoni de Maracaibo Edo. Zulia*. (Tesis de pregrado). Universidad Rafael Urdaneta, Guatemala. Concluyó que:

- La red de drenaje que poseen actualmente la zona de estudio es deficiente, dado que lejos de brindar los beneficios con las agua pluviales genera malestar e incomodidad con las inundaciones.
- La red de drenaje propuesta partió de estudios de capacidad de regreso para armar las curvas IDF, permitiendo medir la intensidad de la lluvia y determinar la cantidad caída en las sub-cuencas.
- En el nuevo sistema propuesto se verificó la posibilidad vial dado que la ciudad no tienen un sistema de bombeo adecuado, menos adecuado peralte. En ese sentido se procedió a calcular empleando la altura del agua y cómo discurren por la superficie.

GALVEZ, Hugo. (2004): *Planificación y diseño de los sistemas de drenaje sanitario y pluvial de la cabecera municipal de Pasaco, Jutiapa*. (Tesis de pregrado). Universidad de San Carlos, Guatemala, Guatemala. Concluye que:

- El tipo de drenaje sugerido fue mediante sistema de drenaje separado, debido a que las instituciones responsables de los proyectos no permiten realizar sistemas de drenaje combinados.
- El desarrollo del proyecto pluvial permitirá evitar el proceso de erosión de las zonas rurales, brindando a sus habitantes realizar adecuadamente sus actividades diarias.

BUSTAMANTE, Gabriela. (2017): *Diseño del pavimento con sistema de drenaje pluvial urbano para el Asentamiento Humano La Galaxia, distrito Miraflores, provincia y departamento de Arequipa*. (Tesis de pregrado). Universidad Católica de Santa María, Chiclayo, Peru. Llegó a las siguientes conclusiones:

- La erosión que se observa en el diseño es principalmente producto de un error al momento de diseñar la hidráulica, generando sedimentos y por ende socavación.

- Otras fallas registradas se encuentran a la entrada de las obras, debido a inadecuados muros colocados que generan contención brusca del agua que discurre y al ser abundante se ejerce mucha presión y turbulencia a la alcantarilla.
- Además, otra falla detectada en la capacidad, esto debido a que el cajón previsto no fue elegido acorde a la cantidad de agua que receptiona, haciendo que la estructura falle.

LINARES, Wilder. (2017): *Diseño de pistas y sistema de drenaje pluvial en la urbanización Santa Margarita etapa I y II en el distrito de La Victoria-provincia de Chiclayo-departamento de Lambayeque*. (Tesis de pregrado). Universidad Señor de Sipán, Chiclayo, Peru. Llegó a las siguientes conclusiones:

- La localidad está en una zona comercial con calles pavimentadas, sin embargo, la red prevista para la zona no es la adecuada, necesitando de manera urgente mejorar el diseño acorde al nivel de crecimiento de la localidad.
- La zona geográficamente tiene una superficie plana con poca pendiente, además su suelo es arenoso y saturado.

CHÁVEZ, Juan. (2017): *Propuesta de diseño de pavimentos y obras de drenaje pluvial en la reconstrucción de los Jirones: Miraflores, Huallaga y otros, distrito de Tarapoto, provincia y región de San Martín*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto, Peru. Llegó a las siguientes conclusiones:

- Luego del estudio ambiental se concluye que la propuesta es viable ambientalmente.
- La inexistencia de estaciones meteorológicas de carácter automatizados en la zona que aseguren una medición de los parámetros de hidrología, dejando la posibilidad de no tener los resultados adecuados.
- En esta investigación se empleó datos pluviométricos obtenidos en el CO Tarapoto.

DELGADO, José. (2016): *Diseño hidráulico y estructural del sistema de drenaje pluvial urbano del sector progreso margen izquierda quebrada Choclino, en la banda de Shilcayo Tomo I.* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto, Peru. Llegó a las siguientes conclusiones:

- No se registraron estudios anteriores y por consiguiente el desplazamiento de las aguas pluviales discurren de manera natural siguiendo la topografía de la zona, generando grandes problemas.
- De construirse un sistema de drenaje mejorará la captación, transitabilidad y su posterior salida de las aguas.
- Calzada carece de una estación meteorológica, en ese sentido se trabajó con datos alcanzados por la estación C.O ubicada en la ciudad de Tarapoto, dada a la similitud de sus características geomorfológicas.

1.3. Teorías relacionadas al tema

Drenaje Pluvial: El drenaje pluvial es una conformación hidráulica que asegura una óptima evacuación del líquido pluvial calculados a través de distintos métodos como el Método Racional, Gumbel y Log de Pearson Tipo III.

Especificaciones para el diseño

Análisis hidrológico para la construcción que se pretende realizar en un espacio de transitabilidad de personas, vehículos que puedan ser afectados por las inclemencias. Siendo necesario el estudio para determinar la transversalidad que deberá seguir una red de drenaje.

Una estructura de drenaje pluvial al ser elemental debe elaborarse teniendo en cuenta la máxima seguridad para las personas que se beneficiarán con la red.

Si deseamos que un sistema de drenaje responda a las expectativas de los usuarios es vital haber realizado un estudio adecuados de todos los aspectos que intervienen en un drenaje pluvial y su relación con el medio ambiente, teniendo en cuenta los recursos naturales. (RENDON, 2013, p.20)

Clima: Término científico separado de la meteorología. El clima es importante para manejar cuencas. Uno de los elementos importantes a considerar del clima es la

precipitación. Este elemento permite conocer la humedad empleada de forma beneficiosa en una cuenca. (CHEREQUE, 2015, p.39).

Hidrología: Conocimiento que permite estudiar el H₂O presentado como diversos estados, además de cómo se distribuye y cómo esta influye en la vida de los seres de la tierra.

Es necesario conocer el ciclo hidrológico, este no registra un inicio, pero sabemos que se producen permanentemente.

Precipitación: Es la condensación húmeda que se realiza en las nubes a nivel de atmósfera y que al condensarse, posteriormente cae en la tierra. Las precipitaciones pueden darse de muchas formas, no solo de lluvia, también está la nieve y el granizo.

Tipo de Sistema a utilizar: De acuerdo de la pendiente de la superficie, la velocidad que toman las aguas de lluvia es mayor, ocasionando erosión en el suelo ocasionando daños de las calles y molestias en la población. Por el contrario si las superficies son planas, entonces las lluvias se acumulan originando grandes estancamientos y lodazales que hacen intransitable la calle, tanto para vehículos y peatones.

Para evitar ello, se puede realizar lo siguiente:

- Canal o acueducto
- Construir alcantarilla
- Construcción superficial

Las cunetas o canales: Son zanjas que se elaboran paralelamente en la superficie mediante un trazo largo inclinado hecho en la tierra pudiendo recurrir o no a la mampostería, madera, concreto, etc. Su finalidad es asegurar la conducción del agua de las lluvias.

Realizar una red de drenaje con características superficiales además de resultar económico permite un fácil mantenimiento y los mismos habitantes podrían realizar la limpieza.

Su mayor desventaja radica en el riesgo que podría ocasionar por el transitar de los habitantes, puesto que la alta precipitación las ensanchan obstaculizando el paso de las personas o inclusive podría acarrear algún accidente.

Alcantarillas: Son tuberías que podrían ser circulares o cuadradas, por lo general están cubiertos y tienen una longitud corta. Son empleadas para drenar agua utilizando terraplenes ya sea de ferrocarriles o carreteras. Su finalidad es brindar un rápido paso de las aguas al cruzar. (CHEREQUE, 2015, p.38).

Método Racional: este método se empleó para conseguir determinar el nivel de caudal, empleado además la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{CIA}{360}$$

Donde:

Q = Caudal máximo que escurre superficialmente, m³/seg.

C = Coeficiente de Escorrentía.

I = Intensidad de lluvia en mm/h

A = Área

Hidrología: Es una ciencia dedicada al estudio de hechos naturales, por lo tanto los procedimientos empleados no deben ser estáticos. En esta ciencia el ingeniero precisa decisiones y podría cambiar de procedimientos como los estadísticos.

Campos de aplicación: Pueden ser de dos formas: aquellos proyectos que dan uso al agua y otros que contienen los perjuicios generados por el agua. Generalmente los proyectos más frecuentes son aquellos destinados al empleo del agua mediante sistema de potabilización, riego o hidrolécticos.

Ciclo hidrológico: Es conjunto de variaciones por los que pasa el agua a través de sus variados estados, además se encuentra su forma subterránea. (CHEREQUE, 2015, p.1).

Precipitación: Es el líquido que baja a la superficie terrestre a partir de la condensación que se produce en la atmósfera.

Coefficiente de Escorrentía: Relación existente entre la corriente de agua y la cuantía de lluvia al lugar donde se encuentra el colector. Este factor o característica se manifiesta en las particularidades de una cuenca. (CHEREQUE, 2015, p.45).

Tabla 1

Coefficiente de escorrentía

Características de la superficie	"C"
Calles	0.70 - 0.95
Pavimento Asfáltico	0.80 - 0.95
Pavimento de concreto	0.70 - 0.85
Pavimento de adoquines	0.70 - 0.85
Veredas	0.75 - 0.95
Techos y Azoteas	
Césped, suelo arenoso	
Plano (0 – 2%) Pendiente	0.05 - 0.10
Promedio (2 – 7%) Pendiente	0.10 - 0.15
Pronunciado (> 7%) Pendiente	0.15 - 0.20
Césped, suelo arcilloso	
Plano (0 – 2%) Pendiente	0.13 - 0.17
Promedio (2 – 7%) Pendiente	0.18 - 0.22
Pronunciado (> 7%) Pendiente	0.25 - 0.35
Praderas	0.20

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones-Norma O 060.

Evaporación: es el procedimiento a través del cual al agua se transforma vapor. Este proceso es eminentemente físico.

La rapidez en evaporación depende mucho de las condiciones de la atmósfera a nivel de superficie, también tiene que ver cuánto ha evaporado desde la superficie.

Caudal de diseño: Es el mecanismo que permite saber el volumen del líquido que se transportará en un periodo. Esta información permite determinar el dimensionamiento hidráulico. Expresado por l/s ó m^3/s .

Rápidas: Son construcciones empleadas para transportar el líquido hacia una superficie con inferior elevación. Si la caída que se produce en la gradiente es superior a 4.50 metros, entonces adquiere el nombre de rápida.

Disipadores de energía: Se encuentran siempre al término de una rápida. Es entonces cuando el nivel pasa de supercrítico a un nivel subcrítico, es necesario verificar el cauce a nivel de profundidad. (VILLAMARIN, 2013, p.5).

Talud (cuneta): Es la construcción horizontal que va perpendicularmente por el canal, exactamente por las paredes.

La pendiente de las paredes laterales estará en función del terrero del área de proyecto. A mayor inestabilidad del material se presentará una disminución en el ángulo que tendrán los taludes, resultando un nivel mayor en Z. (GARCIA, 1987, p.50).

Tabla 2

Datos de talud (material)

Material	Talud
Roca	Prácticamente vertical
Suelos de turba y detritos	0.25:1
Arcillas compacta o tierra con recubrimiento de concreto	0.5:1 hasta 1:1
Tierra con recubrimiento de piedra o tierra en grandes canales	1:1
Arcilla firme o tierra en canales pequeños	1.5:1
Tierra arenosa suelta	2:1
Greda arenosa o arcilla porosa	3:1

Fuente: U.S. Bureau of Reclamation

Solera (anchura): La solera deberá presentar un ancho en función a la dimensión resultante de la parte principal de la cavidad del canal. Es beneficiosa en adelante para cálculos posteriores y así determinar el tirante con mayor rapidez.

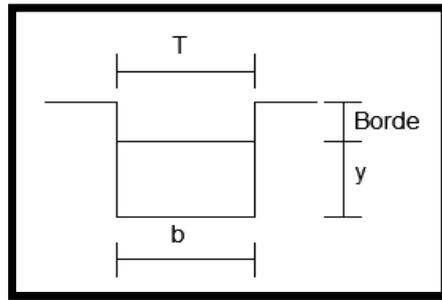


Figura 1. Solera

Fuente: Chereque, W (1991)

Donde:

y = Tirante

b = Ancho de la solera

t = Espejo de agua

F =Borde libre

Tirante: Espacio vertical que separa desde la parte más baja del canal hasta la superficie que se encuentra libre de líquido. En algunas partes de este trabajo “ y ” es también utilizada para designar al eje de las ordenadas en un sistema de coordenadas cartesianas.

Zona hidráulica: Es la dimensión transversal del flujo que lleva una dirección hacia ella.

Borde libre: Esto comprende al alto que existe del canal para cumplir con la absorción del agua excedente que podrían sobrepasar los niveles previstos para el diseño.

Profundidad total de cunetas: es el promedio resultante entre el borde y el tirante de la cavidad. En este caso no está considerado el espesor del piso ni del techo de la losa.

Revestimiento de cunetas: Se recubre para casos de fragilidad del suelo y también cuando la rasante sobrepasa la inclinación en un 4%. Debiendo emplear piedra y cemento.

El revestimiento en una cuneta debe darse cuando la extensión sobrepasa los 60. El revestimiento sirve para reducir a la cuneta y conseguir el normal desplazamiento del agua, siempre y cuando tenga una pendiente leve.

Coefficiente de Rugosidad: Este dato establece el nivel de resistencia de las paredes y superficie del canal cuando transita el flujo. Si las paredes y el fondo de la cuneta son ásperas y con mucha rugosidad, habrá mayor problema para que el agua se traslade.

Horton propone emplear la fórmula de Manning para determinar los datos de rugosidad con la siguiente:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

Tabla 3

Coefficientes de rugosidad

Cunetas de las calles	Coefficiente de rugosidad (N)
a. Cuneta de concreto con acabado paleteado	0.012
b. Pavimento asfáltico	
1)Textura lisa	0.013
2)Textura Rugosa	0.016
c. Cuneta de concreto con pavimento asfáltico	
1)Liso	0.013
2)Rugoso	0.015
d. Pavimento de concreto	
1)Acabado con llano de Madera	0.014
2)Acabado escobillado	0.016
e. Ladrillo	0.016
f. Para cunetas con pendientes pequeña, el sedimento puede acumularse, se incrementaran los valores arriba indicados de n, en:	0.002

Fuente: Norma O 060-RNE, 2006, p.55.

Transitabilidad: Es la fase que permite obtener el flujo de los caminos. Se hace de manera técnico mecánica, cuidando de que las áreas aseguren su accesibilidad. (SCIPION, 1999, p.14).

Clasificación de vías por transitabilidad: Es la diferenciación que se realiza por la cantidad de tránsito de las vías. Tiene las siguientes clasificaciones:

Terracería: Lo conforma la construcción hasta la subrasante y que cuya transitabilidad es para verano.

Revestida: Cuando el diseño tiene revestimiento en una o varias capas por encima la subrasante. Ello hace que sea más transitable.

Pavimentada: Es cuando existe un pavimento construido encima la subrasante. (SCIPION, 1999, p.25).

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema General

- ¿Es posible diseñar la estructura de drenaje pluvial para mejorar la transitabilidad en el Caserío de Santo Tomás, Pucacaca?

1.4.2. Problemas Específicos

- ¿Es posible diseñar la estructura de drenaje pluvial a partir del levantamiento topográfico para mejorar la transitabilidad en el Caserío de Santo Tomas, Pucacaca?
- ¿Es posible diseñar la estructura de drenaje pluvial a partir del estudio de mecánica de suelos para mejorar la transitabilidad en el Caserío de Santo Tomas, Pucacaca?
- ¿Es posible diseñar la estructura de drenaje pluvial a partir del cálculo hidrológico-hidráulico para mejorar la transitabilidad en el Caserío de Santo Tomas, Pucacaca?

- ¿Es posible diseñar la estructura de drenaje pluvial a partir de los costos y presupuestos para mejorar la transitabilidad en el Caserío de Santo Tomas, Pucacaca?
- ¿Es posible diseñar la estructura de drenaje pluvial a partir del estudio de impacto ambiental para mejorar la transitabilidad en el Caserío de Santo Tomas, Pucacaca?

1.5. Justificación del Problema

Justificación Teórica

El estudio presenta una importancia teórica porque aplica teorías actualizadas para la construcción de una adecuada red de drenaje pluvial en el área influyente. Esto a partir de datos básicos calculados a partir de estudios establecidos por la ingeniería.

Justificación Práctica

Sirve como modelo para la elaboración nuevas investigaciones relacionadas con el sistema de drenaje pluvial y la transitabilidad.

Justificación por conveniencia

La indagación es conveniente porque permitirá tener las estimaciones necesarias para diseñar una estructura de drenaje pluvial del Caserío de Santo Tomás, los cuales permitirán tener los documentos técnicos del proyecto de infraestructura hidráulica.

Justificación Social

El diseño es de mucha importancia para los habitantes dado que mejora su desempeño cotidiano, mejorando nivel de vida y sobre todo su salud no se ve en peligro ante la acumulación de aguas estancadas.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis General

El diseño de la estructura de drenaje pluvial mejorará la transitabilidad en el Caserío de Santo Tomas, Pucacaca.

1.6.2. Hipótesis Específicas

HE1: El diseño de la estructura de drenaje pluvial a partir del levantamiento de la topografía mejorará la transitabilidad en el Caserío de Santo Tomás, Pucacaca.

HE2: El diseño de la estructura de drenaje pluvial a partir del estudio de mecánica de suelos mejorará la transitabilidad en el Caserío de Santo Tomás, Pucacaca.

HE3: El diseño de la estructura de drenaje pluvial a partir del cálculo hidrológico-hidráulico mejorará la transitabilidad en el Caserío de Santo Tomás, Pucacaca

HE4: El diseño de la estructura de drenaje pluvial a partir de los costos y presupuestos mejorará la transitabilidad en el Caserío de Santo Tomás, Pucacaca

HE5: El diseño de la estructura de drenaje pluvial a partir del estudio de impacto ambiental mejorará la transitabilidad en el Caserío de Santo Tomás, Pucacaca.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General

Diseñar la estructura de drenaje pluvial para mejorar la transitabilidad en el Caserío de Santo Tomás, Pucacaca.

1.7.2. Objetivos Específicos

- Determinar el levantamiento de la topografía del área influyente.
- Realizar el estudio de mecánica de suelos.
- Realizar el cálculo hidrológico-hidráulico del sistema de drenaje.
- Ejecutar los costos y presupuesto de la propuesta.
- Desarrollar el análisis de impacto ambiental del proyecto.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de investigación

El planteamiento es pre – experimental.



O: Objeto de estudio o unidad de análisis

X: estímulo a la variable independiente

M: Medición de la variable independiente

2.2. Variables, Operacionalización

- V1: Estructura de drenaje pluvial
- V2: Transitabilidad

Operacionalización

Variables	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Estructura de Drenaje pluvial	Consiste en un sistema compuesto por tuberías que permite el discurrir de las aguas pluviales evitando molestias y daños en las superficies. (SANCHEZ 2018).	La estructura de drenaje pluvial depende de la gravedad y el tipo de flujo que se determina con el estudio hidrológico para mediante el cálculo de caudales se determine la red de desfoque de agua de lluvia sin generar inundaciones. (SANCHEZ,2018)	Levantamiento topográfico Estudio de mecánica de suelos Estudio hidrológico-hidráulico Costos y presupuestos	Planta Perfil Tipo de suelo Resistencia Estación Intensidad Caudal Metrado Costo Unitario Presupuesto	Razón
Transitabilidad	Es el flujo realizado en las carreteras para brindar accesibilidad a los terreros. Se realiza mediante un medio técnico y mecánico. ZAMUDIO, F. (2009)	Esta es una característica relevante de las vías es por ello que será medida mediante la guía de observación para su respectiva solución. (SANCHEZ, 2018).	Vehicular Peatonal	Buena Regular Mala Buena Regular Mala	Nominal

2.3. Población y muestra

Población

Lo conformó el área total del Caserío de San Tomás.

Muestra

La muestra se realizó de manera simple, optándose por 4 calles.

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

Técnicas

Para esta investigación se emplearon: la observación, revisión bibliográfica y el fichaje.

Instrumentos

Se empleó una guía de observación, guía de revisión bibliográfica y fichas bibliográficas.

Validez

La validación estuvo a cargo de profesionales relacionados a la ingeniería con los requisitos solicitados para una investigación.

Mg. Luisa del Carmen Padilla Maldonado, metodólogo.

Mg. Caleb Ríos Vargas, ingeniero civil.

Mg. Iván Mendoza Del Águila, ingeniero civil.

2.5. Métodos de análisis de datos

Se empleó el levantamiento topográfico con software especializados. También se optó por el análisis de mecánica de suelos, resultando tipo y resistencia de los suelos. Para el estudio hidrológico-hidráulico se tuvo en cuenta los establecido en Norma OS 060 del RNE y considerar los parámetros que se debe tener en cuenta al momento de diseñar la estructura de drenaje pluvial.

2.6. Aspectos éticos

Se usó responsablemente la investigación de autores y de otras investigaciones con relación al tema de este trabajo. Los datos presentados son válidos y confiables.

III. RESULTADOS

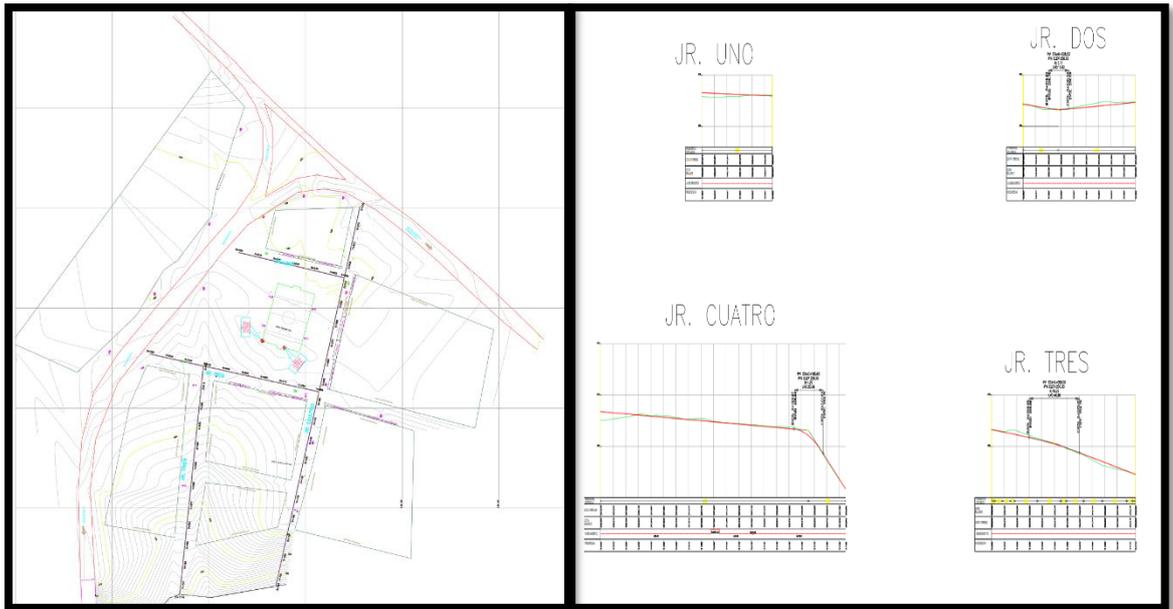


Figura 2. Plano de topografía.

Fuente: Referencia acopiada de la guía de observación.

Interpretación

El levantamiento de la topografía expone la planimetría simbolizada por la red de control horizontal utilizando como método el de poligonación. Una vez realizado el levantamiento topográfico se empezó con el diseño del plano de planta y perfiles por vía estudiada.

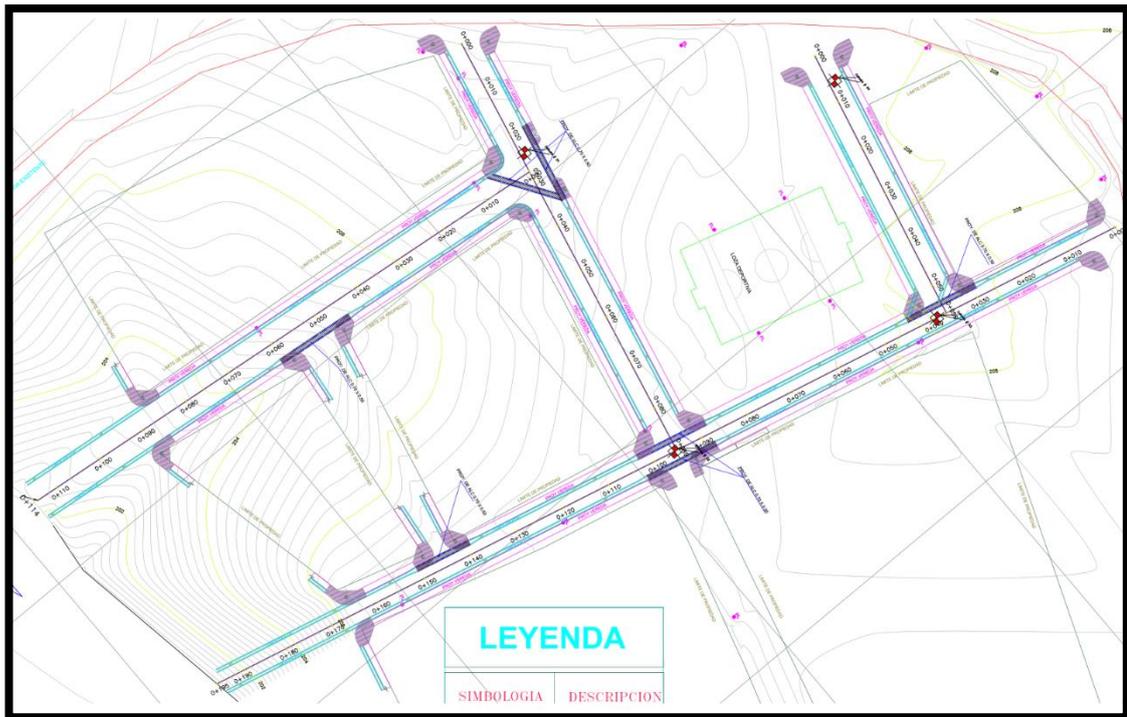


Figura 3. Representación gráfica de ubicación de calicatas.

Fuente: Referencia acopiada de la guía de observación.

Interpretación

En un estudio de mecánica de suelos se debe considerar los trabajos previos sobre suelo, si se hicieron antes algunos ensayos o estudios según Norma E.050, entre otros. La presión de la zona del proyecto es considerada admisible y cuya presión aumenta cuanto más profunda. En ese sentido, se debe realizar otros requerimientos para asegurar la resistencia sísmica de la estructura.



Figura 4. Propuesta General de la estructura de drenaje pluvial.

Fuente: Referencia copiada de la guía de observación.

Interpretación

Esta figura muestra el diseño que deben tener las alcantarillas realizadas específicamente con concreto armado, empleando en el fondo y en las paredes, concreto armado y simple respectivamente. Además, debe considerarse zanja de drenaje realizada con tierra, cunetas de concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$.

IV. DISCUSIÓN

El presente trabajo se llevó a cabo mediante análisis topográfico para establecer la planta topográfica y perfiles longitudinales del área a proyectar, el cual se ha realizado con el equipo de estación total. Esta investigación evitará la erosión de las superficies terrestres del caserío de Santo Tomás, Pucacaca, San Martín; permitiendo la transitabilidad. Por otro lado, permitirá a los pobladores de la zona mayor acceso en su comunidad.

Como segundo se procedió a realizar estudio de suelos ubicando los puntos a explorar, los cuales se colocaron en las intersecciones de los jirones siendo estas 4 puntos de exploración a cielo abierto. Las excavaciones de medidas 1.50 m de largo, 1.00 m de ancho y una profundidad de 2.50 m. Después se realizó el logeo, extracción, colección y transporte de muestras hacia el laboratorio de mecánica de suelos. Después de ello, se identificó el tipo de suelo, su resistencia, dilatación, humedad, compacidad, plasticidad, nivel freático, filtración y/o escurrimiento para luego analizar e interpretar los datos extraídos en campo.

Luego se realizó el estudio hidrológico-hidráulico siguiendo lo establecido en la norma, utilizando ese criterio se determinó realizar los cálculos mediante el método racional, empleando los resultados obtenidos de 24 horas de precipitación registrado en mm, a la estación CO Picota de 1997-2017 para de este modo encontrar $Q_1=0.02$ m³/s, $Q_2=0.03$ m³/s, $Q_3= 0.04$ m³/s y $Q_4=0.05$ m³/s, donde a través del cual se determinó las dimensiones de las cunetas para ser plasmados en los planos teniendo la propuesta del diseño de la estructura de drenaje pluvial, la cual permitirá y mejorará la transitabilidad, ya sea peatonal o vehicular en el área influyente.

Después se realizó los costos y presupuestos haciendo uso del software Sistema 10. Mediante el cálculo del costo empelado para la estructura de drenaje pluvial se determinó también las cantidades de material y equipo a emplear, además de la mano de obra que se requerirá para dicho proyecto.

Finalmente se elaboró el estudio de impacto ambiental teniendo en cuenta las medidas correctivas del Proyecto, teniendo presentes componentes requeridos para el cumplimiento de la norma ambiental a nivel de etapa de construcción y operación, las mismas que incluyen tener en cuenta la geomorfología, ruido, calidad del aire, flora, fauna, etc.

V. CONCLUSIÓN

- 5.1. La información topográfica de la presente investigación determina un terreno con pendientes semi pronunciadas cuyos valores son 0.004 m/m, 0.008 m/m, 0.038 m/m y 0.037 m/m respectivamente por cada jirón. Realizar un apropiado diseño es elemental, dado que ello asegura el éxito del proyecto. De hacerlo así te permitirá conocer el área de estudio en planta y perfil siendo esto vital en el diseño presentado.
- 5.2. El análisis de mecánica de suelos y su posterior evaluación realizada del análisis de campo del terreno, permite poder realizar el proyecto de estructura de drenaje pluvial con eficiencia. Pero la funcionalidad de un sistema como el planteado se asegura gracias al cumplimiento de la Norma E-0.50 del RNE. Obteniendo los siguientes resultados: Calicata N°01: Según SUCS tenemos un CL, L.L.= 33.61% e I.P.= 14.53%, Calicata N°02: SUCS= CL, L.L.= 55.39% e I.P.= 26.00% además de un SUCS= CH, L.L.= 31.43% e I.P.= 12.14%, calicata N°03: SUCS= CL, L.L.= 26.06% e I.P.=9.17% y calicata N°04: SUCS= CL, L.L.= 31.27% e I.P.= 13.69%.
- 5.3. Según el diseño hidrológico-hidráulico de la estructura de drenaje pluvial se permitirá la solución a los problemas de estancamientos, inundaciones o erosiones que generan las lluvias además de mejorar la calidad de vida de los habitantes de la zona de estudio. Se obtuvo los siguientes resultados Jr. Uno I= 269.59mm/hr, Q=0.02 m³/s, Jr. Dos I= 230.57 mm/hr, Q=0.03 m³/s, Jr. Tres I= 258.63 mm/hr, Q=0.04 m³/s y Jr. Cuatro I= 184.70 mm/hr, Q=0.05 m³/s. trabajados con un coeficiente de escorrentía de 0.88 según la tabla de datos para ser utilizado por el método racional basados en un periodo de retorno de 25 años extraído de la Norma OS 0.60 del RNE.
- 5.4. Según costos y presupuesto el proyecto de drenaje pluvial asciende a S/ 958 452.56.
- 5.5. Según el estudio de impacto ambiental a través de secuencia de acciones descriptivas, evaluación sistemática, análisis ambiental y gestión ambiental se determinó un plan de contingencia para los eventos de contingencia en el proyecto.

VI. RECOMENDACIONES

- 6.1. La construcción del diseño propuesto implica trabajar con equipos de alta tecnología y estaciones de alta precisión. Estos equipos por lo sofisticados permitirán identificar los distintos terrenos, obteniendo así mayor y exacta información para la estructura que se desea diseñar.
- 6.2. Según el estudio de mecánica de suelos, para realizar un estudio de suelos, hay que considerar el suelo y la estructura como un sistema, de tal manera que interactúan entre sí, y si algo sucede a uno de los componentes del sistema, por ejemplo, al suelo, éste afectará necesariamente a la edificación. Es un error aislar ambos y estudiarlos por separado. Esto sólo ocurre en la teoría, cuando se crean modelos de cálculo para simplificar las variables, pero esto no es garantía de que esto ocurra en la realidad. Una edificación puede estar asentado en una zona de peligro por inundaciones, o por sismo, o puede tener partículas finas de gran fuerza expansiva
- 6.3. También resulta importante realizar el análisis de varios puntos de levantamiento, así obtendremos muestras fidedignas del terreno y podremos estimar mejor la estructura adecuada y representarlo de manera precisa en los planos topográficos empleando las escalas pertinentes.
- 6.4. Para tener costos y presupuestos con rendimientos exactos deberá tener cuidado en el cálculo de metros, efectuando un estudio minucioso de los planos y especificaciones técnicas del proyecto, relacionando entre sí las representaciones de planta, perfil y detalles de cunetas.
- 6.5. Para el estudio de impacto ambiental se debe tener en cuenta todas las exigencias establecidas y no provocar desequilibrios ambientales con el proyecto ejecutado.

VII. REFERENCIAS

- ARANDA, Romina. *Simulación Continua de Lluvias para el Diseño de Sistemas de Drenaje Urbano. Santiago de Chile.* (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile, 2009
- CABRERA, Erick. *Diseño del sistema de alcantarillado sanitario, aguas lluvias, y planta de tratamiento de aguas residuales para el área urbana del municipio de San Matías, departamento de La Libertad.* (Tesis pregrado) Universidad de El Salvador, El Salvador, 2011.
- CARDENAS, Ronnie. *Diseño de un sistema de drenaje pluvial óptimo y funcional para el sector La Rotaria de la Parroquia Raúl Leoni de Maracaibo Edo. Zulia.* (Tesis de pregrado). Universidad Rafael Urdaneta, Guatemala, 2006.
- CHEREQUE, Wendor. *Hidrología para estudiantes de Ingeniería Civil* (2da. ed) Lima: Editorial. Concytec, 1991. 340pp.
- CHOW Ven. *Hidrología Aplicada.* (3ra. .ed.) Santa Fe de Bogotá: Editorial Mc Graw Hill, 1993. 160pp.
- CORTES, Héctor. *Reglamento de Drenajes.* (1era ed). México: Editorial Mundo Nuevo, 2011.170 pp.
- CORTES, Humberto. *Reglamento de Drenajes* (1era ed.) México: Editorial Mundo Nuevo, 2011.170 pp.
- FLORES, David. *Estudio hidrológico e hidráulico para el diseño del sistema de drenaje pluvial de la localidad de Rumisapa, distrito de Rumisapa, provincia de Lamas-Región San Martín.* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto, Perú, 2013.
- GALVEZ, Hugo. *Planificación y diseño de los sistemas de drenaje sanitario y pluvial de la cabecera municipal de Pasaco, Jutiapa.* (Tesis de pregrado). Universidad de San Carlos, Guatemala, Guatemala, 2004.
- GARCÍA, Elmer. *Manual de Diseño Hidráulico de Canales y Obras de Arte.* (1era ed.) Perú: Derechos Reservados, 1987. 145 pp.
- GRANDA, Rudy. *Análisis Numérico de la Red de Drenaje Pluvial de la Urb. Angamos.* (Tesis de pregrado). Universidad de Piura, Piura, 2013.
- IBÁÑEZ, Remando. *Saneamiento Básico y Pluvial de la Ciudad Universitaria.* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto, Perú. 1995.

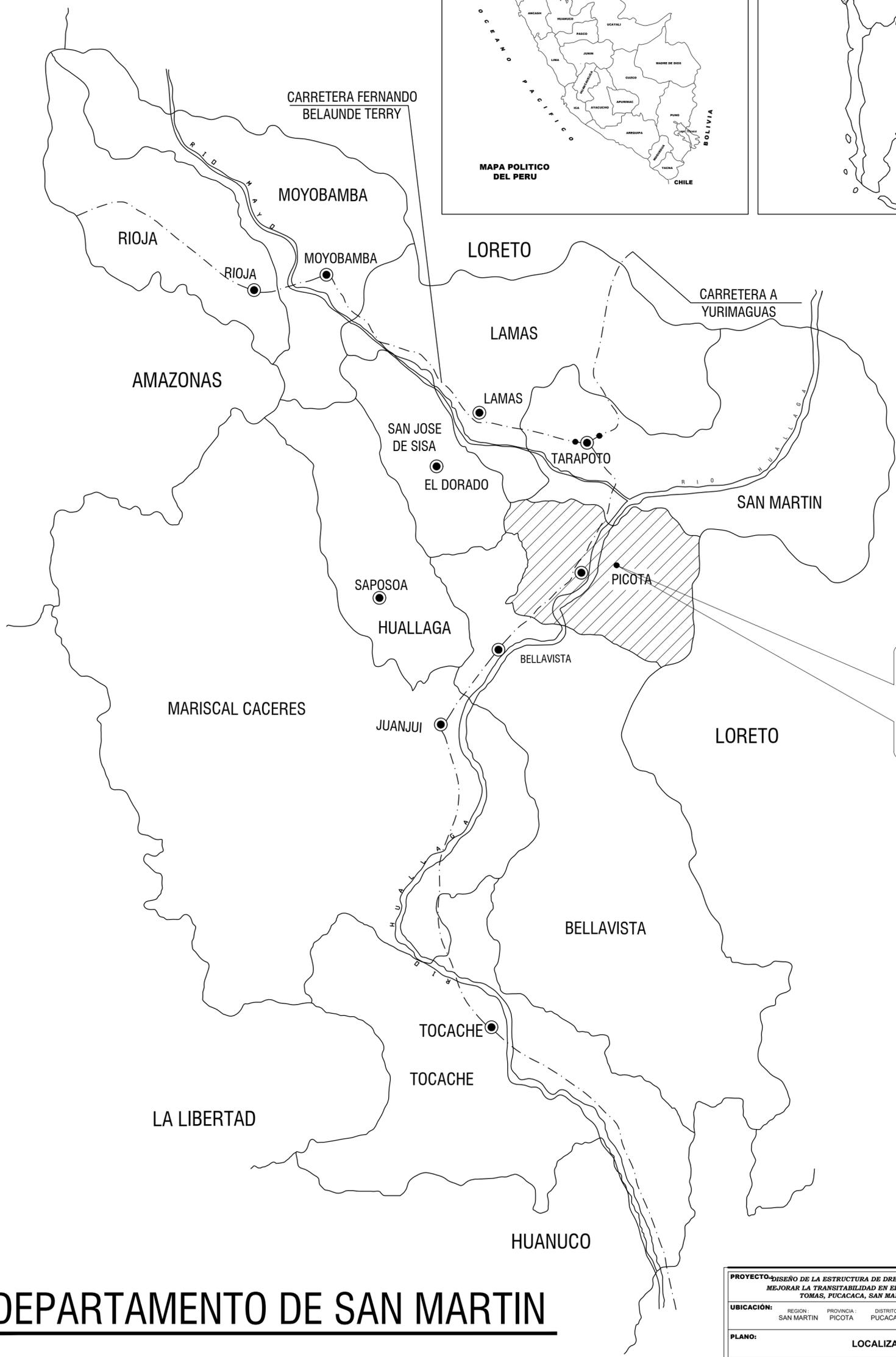
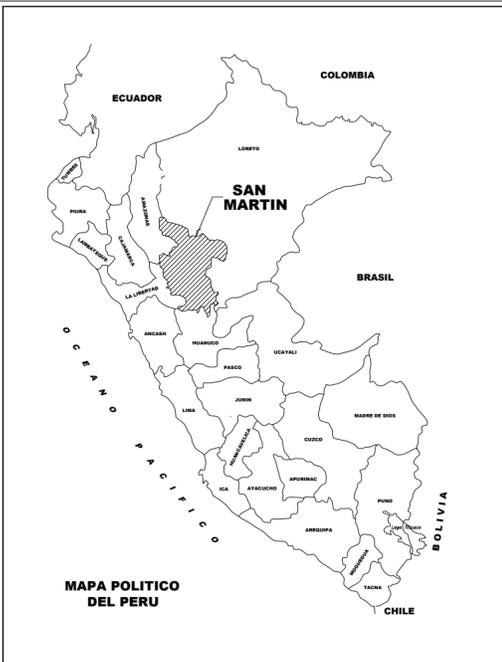
- NORIEGA, José. En su trabajo de investigación titulado: *Diseño hidráulico del sistema de drenaje pluvial urbano de la ciudad de Calzada*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto, Perú, 2002.
- PALACIOS, Álvaro. *Acueductos, cloacas y drenajes*. 1ra edición. Caracas. Publicaciones UCAB. 2004. 251 pp. ISBN: 9802443646.
- PARRALES, Edison. *Análisis Hidráulico de las Estructuras de Drenaje Pluvial de la Facultad de Economía y Negocios (FEN) En El Campus Gustavo Galindo De La ESPOL*. (Tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador, 2013.
- QUISPE, Piter. *Diseño de alcantarillado de cajón rectangular; comparación analítica, empírica y modelación numérica*. (Tesis de pregrado). Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú, 2008.
- ROJAS, Hugo. *Manual del Curso de Irrigación y Drenaje*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional del Santa, Chimbote, Perú, 2010.
- TAMAYO, Mario. *El proceso de la investigación científica*, (4ta Ed.). México, Limusa, 2003, 183pp. ISBN: 968-18-5872-7.
- VILLÓN, Máximo. *Hidrología*. (2da ed.). Lima. Editorial Villón. 2002. 434 pp.
- ZAMBRANO, Julio. En su trabajo de investigación titulado: *Diseño de drenaje pluvial del Pueblo Joven Muro, Chiclayo, Lambayeque-2017*. (Tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo, Perú, 2017.

Anexos

Título: “Diseño de la estructura de drenaje pluvial para mejorar la transitabilidad en el Caserío de Santo Tomás, Pucacaca, San Martín, 2018”

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Técnica e Instrumentos
<p>Problema general</p> <p>¿Es posible diseñar la estructura de drenaje pluvial para mejorar la transitabilidad en el Caserío de Santo Tomás, Pucacaca, San Martín?</p> <p>Problemas específicos:</p> <p>¿Es posible diseñar la estructura de drenaje pluvial a partir del levantamiento topográfico para mejorar la transitabilidad en el Caserío de Santo Tomás, Pucacaca, San Martín?</p> <p>¿Es posible diseñar la estructura de drenaje pluvial a partir del estudio de mecánica de suelos para mejorar la transitabilidad en el Caserío de Santo Tomás, Pucacaca, San Martín?</p> <p>¿Es posible diseñar la estructura de drenaje pluvial a partir del cálculo hidrológico-hidráulico para mejorar la transitabilidad en el Caserío de Santo Tomás, Pucacaca, San Martín?</p> <p>¿Es posible diseñar la estructura de drenaje pluvial a partir de los costos y presupuestos para mejorar la transitabilidad en el Caserío de Santo Tomás, Pucacaca, San Martín?</p> <p>¿Es posible diseñar la estructura de drenaje pluvial a partir del estudio de impacto ambiental</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Diseñar el sistema de drenaje pluvial para mejorar la transitabilidad en el Caserío de Santo Tomás, Pucacaca, San Martín.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>Realizar el levantamiento topográfico de la zona del proyecto.</p> <p>Realizar el estudio de mecánica de suelos.</p> <p>Realizar el cálculo hidrológico-hidráulico del sistema de drenaje.</p> <p>Realizar los costos y presupuesto del proyecto.</p> <p>Realizar el estudio de impacto ambiental del proyecto.</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>El diseño de la estructura de drenaje pluvial mejorará la transitabilidad en el Caserío de Santo Tomás, Pucacaca, San Martín.</p> <p>Hipótesis específicas</p> <p>HE1: El diseño de la estructura de drenaje pluvial a partir del levantamiento topográfico mejorará la transitabilidad en el Caserío de Santo Tomás, Pucacaca, San Martín.</p> <p>HE2: El diseño de la estructura de drenaje pluvial a partir del estudio de mecánica de suelos mejorará la transitabilidad en el Caserío de Santo Tomás, Pucacaca, San Martín.</p> <p>HE3: El diseño de la estructura de drenaje pluvial a partir del cálculo hidrológico-hidráulico mejorará la transitabilidad en el Caserío de Santo Tomás, Pucacaca, San Martín.</p> <p>HE4: El diseño de la estructura de drenaje pluvial a partir de los costos y presupuestos mejorará la transitabilidad en el Caserío de Santo Tomás, Pucacaca, San Martín.</p> <p>HE5: El diseño de la estructura de drenaje pluvial a partir del estudio de impacto ambiental mejorará la</p>	<p>Técnica</p> <p>Observación, revisión bibliográfica</p> <p>Fichaje.</p> <p>Instrumentos</p> <p>Guía de observación, Guía de revisión bibliográfica fichas bibliográficas.</p>

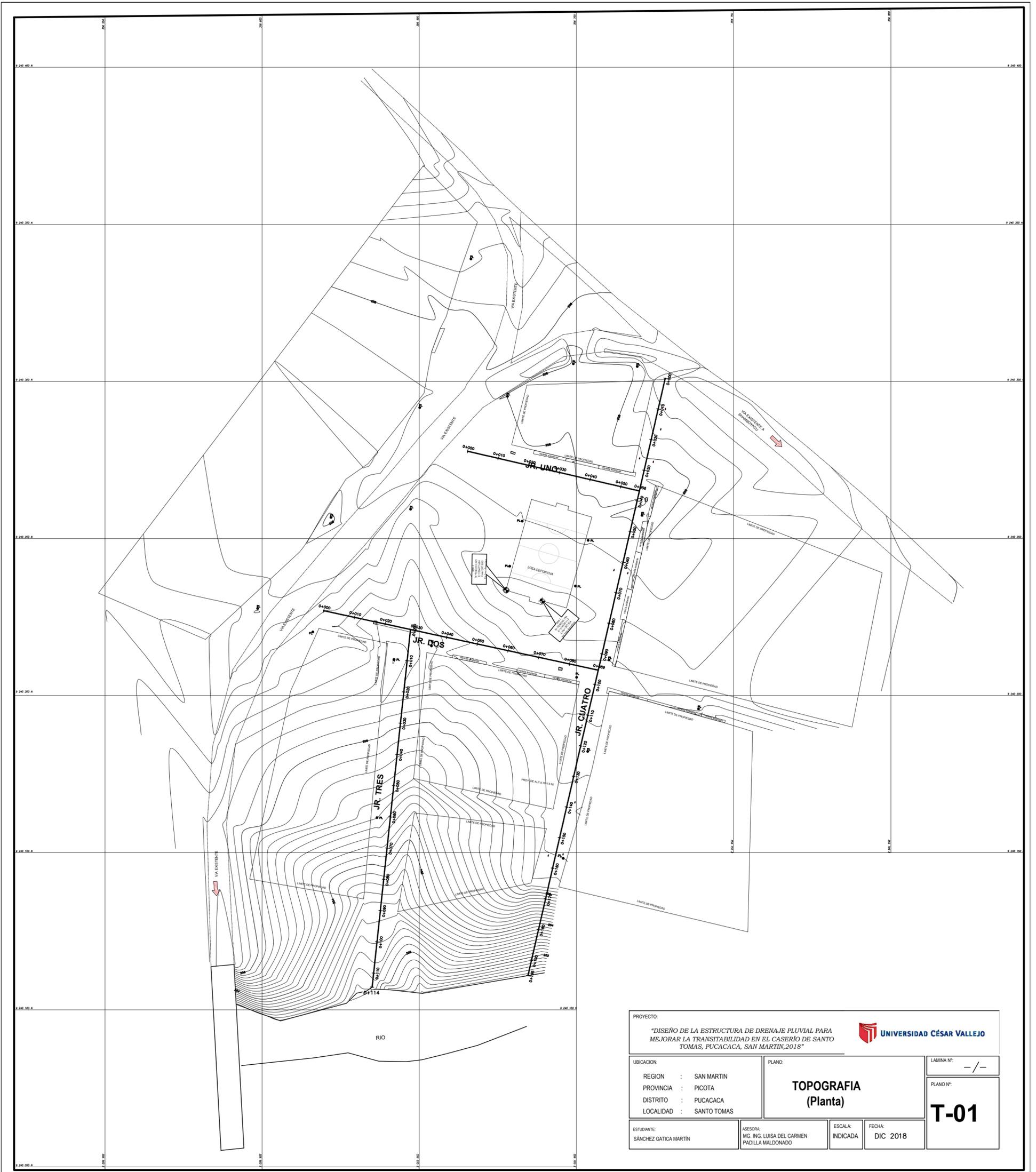
<p>para mejorar la transitabilidad en el Caserío de Santo Tomás, Pucacaca, San Martín?</p>		<p>transitabilidad en el Caserío de Santo Tomás, Pucacaca, San Martín.</p>													
Diseño de investigación	Población y muestra	Variables y dimensiones													
<p>Como su control es mínimo se presentó una investigación pre – experimental, ya que es un análisis de una sola medición:</p> <p>O \longrightarrow X \longrightarrow M</p> <p>O: Objeto de estudio o unidad de análisis X: estímulo a la variable independiente M: Medición de la variable independiente</p>	<p>Población</p> <p>Estuvo determinada por área total del Caserío de San Tomás.</p> <p>Muestra</p> <p>La muestra se determinó por el muestreo simple al azahar donde el investigador decidió tomar 4 calles.</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center;">Variables</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Dimensiones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Estructura de drenaje pluvial</td> <td style="text-align: center;">Estudio topográfico</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Estudio de mecánica de suelos</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Estudio hidrológico-hidráulico</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Costos y presupuesto</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Transitabilidad</td> <td style="text-align: center;">Estudio de impacto de ambiental</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Vehicular</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Peatonal</td> </tr> </tbody> </table>		Variables	Dimensiones	Estructura de drenaje pluvial	Estudio topográfico	Estudio de mecánica de suelos	Estudio hidrológico-hidráulico	Costos y presupuesto	Transitabilidad	Estudio de impacto de ambiental	Vehicular		Peatonal
Variables	Dimensiones														
Estructura de drenaje pluvial	Estudio topográfico														
	Estudio de mecánica de suelos														
	Estudio hidrológico-hidráulico														
	Costos y presupuesto														
Transitabilidad	Estudio de impacto de ambiental														
	Vehicular														
	Peatonal														



SANTO TOMAS

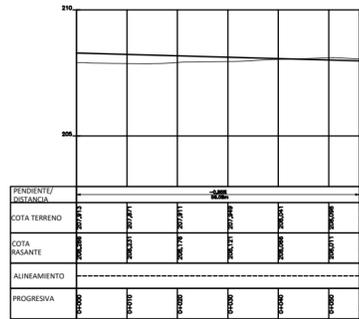
DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

PROYECTO: DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN, 2018				 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
UBICACIÓN:	REGION: SAN MARTIN	PROVINCIA: PICOTA	DISTRITO: PUCACACA	
PLANO: LOCALIZACION				LAMINA N°: LC-01
ASESOR: Mg. Ing. LUISA DEL CARMEN PADILLA MALDONADO	ESTUDIANTE: SÁNCHEZ GATICA MARTIN	ESCALA: INDICADA	FECHA: DIC 2018	

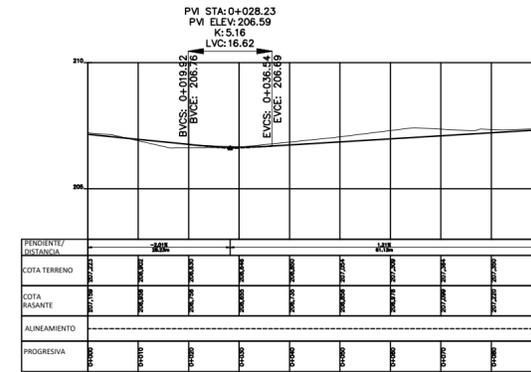


PROYECTO: "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERIO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTÍN, 2018"				 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
UBICACION: REGION : SAN MARTÍN PROVINCIA : PICOTA DISTRITO : PUCACACA LOCALIDAD : SANTO TOMAS		PLANO: TOPOGRAFIA (Planta)		LAMINA N°: -/- PLANO N°: T-01	
ESTUDIANTE: SÁNCHEZ GATICA MARTÍN		ASESORA: ING. ING. LUISA DEL CARMEN PADILLA MALDONADO		ESCALA: INDICADA	
				FECHA: DIC 2018	

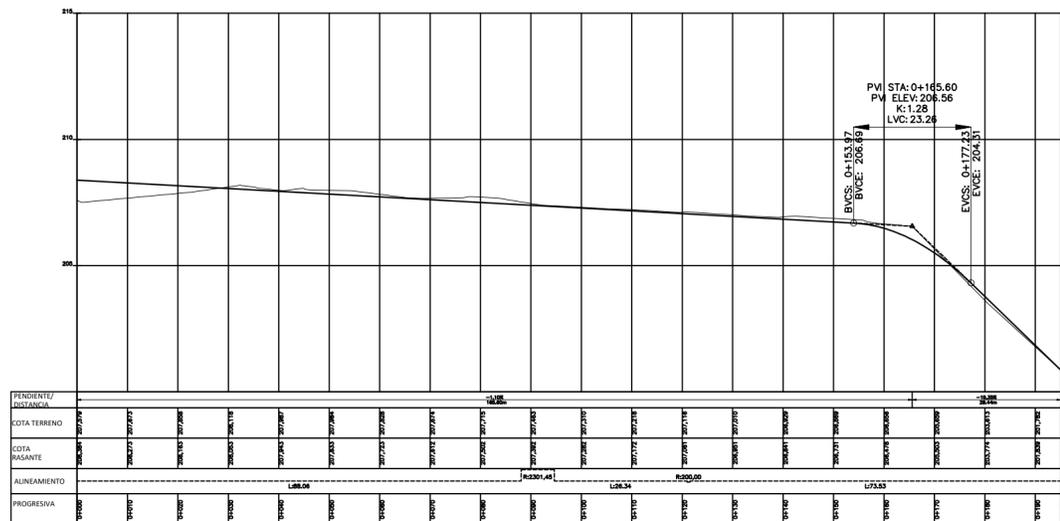
JR. UNO



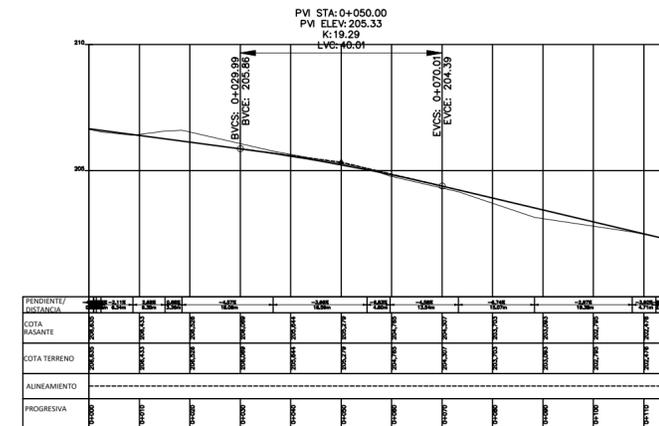
JR. DOS



JR. CUATRO



JR. TRES



PROYECTO:
"DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTÍN, 2018"



UBICACION:
REGION : SAN MARTÍN
PROVINCIA : PICOTA
DISTRITO : PUCACACA
SECTOR : SANTO TOMAS

PLANO:
PERFIL LONGITUDINALES

LAMINA Nº: -/-

PLANO Nº:

PL-01

ESTUDIANTE:
SÁNCHEZ GATICA MARTÍN

ASESORA:
MG. ING. LUISA DEL CARMEN PADILLA MALDONADO

ESCALA:
1/1000

FECHA:
DIC 2018

INFORME TÉCNICO

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN



PROYECTO:

“DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN, 2018”

UBICACIÓN:

DIRECCIÓN : LOCALIDAD DE SANTO TOMAS
DISTRITO : PUCACACA
PROVINCIA : PICOTA
REGION : SAN MARTIN

TARAPOTO – OCTUBRE DEL 2018

INDICE GENERAL

1.0 GENERALIDADES

- 1.1 Objetivo del Estudio
- 1.2 Normatividad
- 1.3 Ubicación y Descripción del Área en Estudio
 - 1.3.1 Ubicación del Área en Estudio
 - 1.3.2 Descripción al Área en Estudio
- 1.4 Acceso al Área de Estudio
- 1.5 Condición Climática y altitud de zona
 - 1.5.1 Condición Climática
 - 1.5.1.1 Clima
 - 1.5.1.2 Temperatura
 - 1.5.1.3 Humedad Relativa
 - 1.5.1.4 Vientos
 - 1.5.1.5 Precipitación
 - 1.5.2 Altitud de la Zona

2.0 GEOLOGIA Y SISMICIDAD

- 2.1 Geología Regional
 - 2.1.1 Información Geológica
- 2.2 Geodinámica
- 2.3 Sismicidad
 - 2.3.1 Sismicidad
 - 2.3.1.1 Zonificación
 - 2.3.1.2 Alcances
 - 2.3.1.3 Objetivos del Diseño Sismo - Resistente
 - 2.3.1.4 Dinámica de Suelos
 - 2.3.1.5 Parámetros de Sitio
 - 2.3.1.6 Fuerza cortante en la base de la estructura
 - 2.3.1.7 Control de Desplazamiento
 - 2.3.1.8 Junta de Separación Sísmica
 - 2.3.2 Efecto del Sismo

3.0 INFORMACION PREVIA

4.0 INVESTIGACION DE CAMPO

- 4.1 Exploraciones de suelos (pozos o calicatas a cielos abiertos)
- 4.2 Muestreos disturbados

- 4.3 Muestras Inalterados
- 4.4 Registros de Excavaciones
- 5.0 CIMENTACIONES DE LAS ESTRUCTURAS A TOMAR EN CUENTA PARA EL CALCULO DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA**
- 6.0 ENSAYOS DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**
 - a. Ensayos Standard
 - b. Ensayos Especiales
- 7.0 PERFILES ESTRATIGRAFICOS DE LA EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO-CALICATAS (PERFIL DEL SUELO)**
- 8.0 REGISTROS GENERALES DEL TRABAJO EJECUTADO EN CAMPO Y LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**
 - 8.1 Análisis Granulométrico-(NTP 339. 128 ASTM - D 422).
 - 8.2 Límites de Consistencia-(NTP 339. 129 ASTM – D 4318).
 - 8.3 Humedad Natural-(NTP 339. 127 ASTM - D 2216).
 - 8.4 Pesos Unitarios o Volumétricos-(NTP 339. 139 D 1377)
 - 8.5 Ensayos de Resistencia del Suelo Cortes Directo-(ASTM D3080)
- 9.0 NIVEL DE LA NAPA FREATICA**
- 10.0 ANALISIS DE LA CIMENTACION**
 - 10.1 Profundidad de la Cimentación
 - 10.2 Tipo de Cimentación
 - 10.3 Cálculo y Análisis de la Capacidad Admisible de Carga
 - 8.3.1 Memoria de Cálculo
 - 10.4 Cálculo de Asentamientos
- 11.0 AGRESION DEL SUELO AL CONCRETO DE LA CIMENTACIÓN**
- 12.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**
 - 12.1 Conclusiones
 - 12.2 Recomendaciones
 - 12.3 Resultados obtenidos del ensayo de laboratorio de mecánica de suelos
- 13.0 BIBLIOGRAFÍA**

1.0 **GENERALIDADES**

1.1 **Objetivo del Estudio**

El objetivo del presente estudio en el sector, se realizó a fin de:

- Realizar el estudio de mecánica de suelos como proyección a la comunidad.
- Determinar qué tipos de suelos existen en el área de estudio.
- Que alternativas de cimentación se tendrá en función a la calidad del suelo.
- Problemas potenciales debido a la excavación.
- Selección del tipo, la disposición y la profundidad de la fundación.
- Determinación de la capacidad de carga de una fundación seleccionada.
- Evaluación de las presiones de tierra contra elementos de contención.
- Formulación de las medidas de prevención para obviar dificultades constructivas.
- Determinar el perfil estratigráfico de toda el área en estudio.
- Determinar los problemas de suelos que pudieran existir en el área de estudio y de que maneras estas afectarían a la cimentación de la estructura, y a partir de esta dar las recomendaciones necesarias para contrarrestar dichos problemas.
- Determinar in-situ la profundidad del nivel freático, filtración y/o escurrimiento de agua que pudieran existir en el área de estudio. Verificar si estas afectarán la capacidad de soporte del suelo, los trabajos de excavación y vaciado de concreto. Al mismo tiempo dar las recomendaciones del caso para contrarrestar las consecuencias que estas pudieran ocasionar.
- Realizar los ensayos de Mecánica de Suelos en el Laboratorio de las muestras alteradas e inalteradas de los suelos extraídos de los puntos de excavación a cielos abiertos a fin de investigar, así como también poder determinar sus propiedades físico – mecánicas, obtener los parámetros de cálculo para determinar la capacidad de soporte y compresibilidad del suelo del área en estudio.
- De acuerdo a los resultados del análisis de agresividad de los suelos del área en estudio, recomendar el tipo de cemento a emplear en la elaboración de concreto para el Proyecto en mención si los hubiera.

- Proponer el tipo de cimentación a emplear en la realización del Proyecto, así mismo proponer las presiones máximas de contacto y de deformación de la cimentación a emplear.
- Establecer los parámetros sísmicos para el respectivo diseño sismo resistente de la estructura a proyectar en el Proyecto en mención.

1.2 Normatividad

El desarrollo del presente estudio, hasta la elaboración del informe técnico final, se ha realizado en concordancia con la Norma Técnica E-050 (Suelos y cimentaciones). Para lo cual se ha contado, con los trabajos de campo, exploración y extracción, así como también, resultados obtenidos de los ensayos de Laboratorio de Mecánica de Suelos. Adicionalmente para complementar se ha tomado en cuenta lo indicado en la Norma de Cargas E-020, Norma de Diseño Sismo Resistente E-030 (Referente a los parámetros de sitio y condiciones geotécnicas), Norma de Concreto Armado E-060 y la Norma de Albañilería E-070.

1.3 Ubicación y Descripción del Área en Estudio

1.3.1 Ubicación del Área en Estudio

El área en estudio se encuentra ubicada en la Localidad de Santo Tomas, Distrito de Pucacaca, Provincia de Picota, Región San Martín.

Figura 01 – Ubicación del área en Estudio



1.3.2 Descripción del Área en Estudio

a. Relieve del Área en Estudio

El relieve del terreno investigado, presenta una topografía ligeramente plana.

b. Uso Actual del Área en Estudio

El área en estudio, cuenta con una construcción de una plazuela de material noble, así como también cuenta con una losa deportiva, el área de estudio se realizó a los alrededores de estas construcciones.

c. Construcciones Antiguas, Restos Arqueológicos u Obras Semejantes

Por lo observado en in-situ, en el momento de la excavación y extracción de muestras, se pudo determinar que en el área en estudio no existen construcciones antiguas, además se encontró un material de relleno no controlado, formado por el paso del tiempo, no se encontró restos arqueológicos.

d. Edificaciones Adyacentes

Existe la presencia de edificación en los alrededores de dicho lugar, ya que forma parte del eje central (Plazuela) de la localidad, como también terrenos libres que no podrían afectar en el momento de la construcción del drenaje pluvial, esto debido a que los separa un ancho de vía aproximado.

1.4 Acceso al Área de Estudio

Para acceder al área en estudio se toma como punto de partida la ciudad de Tarapoto, para luego desplazarnos por una carretera asfaltada hacia la Provincia de Picota, llegando a esta, se toma otro rumbo hacia la localidad de Santo Tomas, aproximadamente 11 km, lugar donde se encuentra el área de estudio.

1.5 Condición Climática y Altitud de la Zona

La localidad de Santo Tomas, está ubicada en una zona tropical, La mayor cantidad de datos con respecto a este punto, derivan de información recogida en las estaciones hidrometeorológicas del SENAMHI, entre estas tenemos: Tarapoto, Picota.

1.5.1 Condición Climática

1.5.1.1 Clima

Posee un clima tropical, permanentemente cálido y húmedo, con lluvias moderadas y con amplitud térmica moderada.

1.5.1.2 Temperatura

La temperatura media anual es de 26.5 ° C. La ciudad tiene un clima tropical anual y seco desértico en verano, varía entre 28°C a 32°C.

1.5.1.3 Humedad Relativa

La humedad relativa se encuentra por debajo del 78.5%, siendo la máxima de 80% y la mínima de 77%.

1.5.1.4 Vientos

La dirección predominante de los vientos es la del sur, con una velocidad promedio anual de 4.9 Km/h. Cabe mencionar también que, durante la ocurrencia esporádica de grandes precipitaciones, vienen acompañados de vientos fuertes en algunos casos de consecuencias funestas.

1.5.1.5 Precipitación

Se puede observar dos periodos lluviosos, uno entre los meses de febrero a Mayo y otro de Setiembre a Diciembre, siendo siempre Marzo el mes que registra el valor más elevado. En el mapa de isoyetas se tiene una precipitación media anual que varía de 1000 a 1400 mm.

1.5.2 Altitud de la Zona

Posee una altura promedio de 230 m.s.n.m.

2.0 GEOLOGÍA Y SISMICIDAD

2.1 Geología Regional

Regionalmente se han descrito las unidades lio-estratigráficos localizadas a lo largo del recorrido del trazo de la vía, cuyas características estudiadas por el Instituto Geológico Minero y

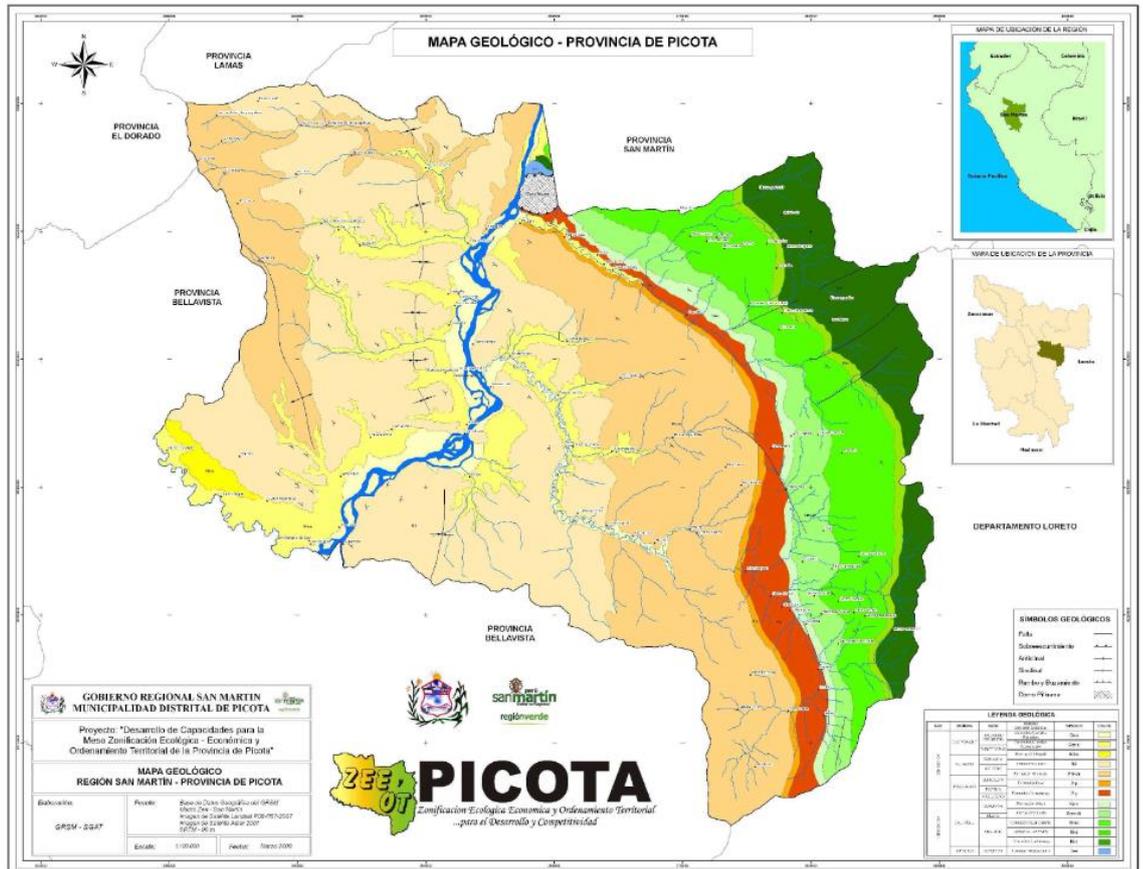
Metalúrgico (INGEMMET), al ser contrastadas con las observadas al área de estudio, han permitido identificarlas.

2.1.1 Información Geológica

El marco tectónico sedimentario desarrollado en toda la Selva y Faja Sub andina, representados por los escudos Guayano-brasilero y los Geosinclinales (cuencas) y Geoanticlinales, comprende sedimentos desde el paleozoico hasta reciente, depositado en ambientes marinos y continentales, relacionados o comprendidos entre grandes eventos tectónicos que han controlado la distribución de la sedimentación y la orogénesis. En la zona del Alto Mayo, la roca más antigua encontrada data del Triásico Superior, representada por depósitos de calizas marinas originadas por el avance de una transgresión hacia el Este, a través del Portal Marañón, donde se formó una artesa o cuenca elongada, después de un periodo de emergencia y orogenia en la fase de movimientos Nevadianos, que estuvieron acompañados con actividad volcánica, que se prolongó hasta el Jurásico superior. Luego de esta subsidencia, se produjo una emergencia que duró hasta el Jurásico superior, en la cual, en la primera parte, se produjo un hiato erosional y, en la segunda parte, se originaron cuencas de deposición continental que dieron lugar a la formación Sarayaquillo, también en una artesa casi similar a la anterior. Siguiendo la sedimentación continental, se produjeron los últimos movimientos nevadianos que dieron lugar a un aplanamiento tanto por deposición en unas áreas, como por deposición en otras, que se extendió en toda la selva peruana, para luego dar paso a una gran subsidencia y consiguiente transgresión marina hacia el Este a través del Portal Marañón, que comprende casi todo el Cretáceo, periodo en el cual se depositaron sedimentos en ambientes marino-litorales y profundos, con sucesión de transgresiones y regresiones menores por inestabilidad de elementos tectónicos. Al finalizar el Cretáceo Superior, el mar se fue retirando paulatinamente hacia el Oeste, por emergencia de todo este territorio, sin deformación estructural significativa en la Selva, que estuvo relacionada con la fase Quechuana de la orogenia andina. El marco tectónico de la sedimentación marina del Cretáceo se continuó casi exactamente hasta el Terciario para dar lugar a la deposición continental iniciada con la formación Huayabamba, que en la zona de estudio representa la última fase de deposición continuada. Los depósitos Plio-Pleistocénicos y recientes son indicativos de que en la zona no hubo deposición significativa durante el Terciario superior, probablemente debido al fuerte levantamiento andino de esta zona (Cordillera Cahuapanas), o, en su defecto, los depósitos del Terciario superior fueron erosionados muy rápidamente por estos levantamientos que continúan hasta la actualidad y que han producido la emergencia de las rocas a partir del Triásico, para formar las cordilleras actuales y ser expuestas a la fuerte erosión. Este último levantamiento no fue uniforme en la región, debido a la formación de la depresión Mayo-Huallaga, donde se formaron medios lacustres de sedimentación y se depositaron sedimentos finos y gruesos, carbonosos, arcillas plásticas, etc., provenientes de las

rocas triásicas, jurásicas. Cretásicas y terciarias, consideradas en la formación avisada y sedimentos Pleistocénicos.

FIGURA N° 02 - MAPA GEOLOGICO DE LA CIUDAD DE PICOTA



Mapa N° 01: Mapa geológico de Picota. (Google.com)

Geodinámica

De acuerdo a las características geomorfo estructurales de investigaciones in-situ del área de estudio, se muestran los suelos regular estables con presencia de:

Zona de la calicata N°01 – Inicio del terreno - Lado Derecho.

En la primera capa se encontró una arena limosa, con mezcla de palos, raíces, material compacto (denso), espesor del estrato de 0.45m.

En la segunda capa se encontró una **Arcilla delgada**, muy denso, color marrón claro, de media plasticidad con respecto al L.L. y de media plasticidad con respecto al I.P. De expansión media en condición normal con respecto al I.P. con espesor de 2.05m. De clasificación **SUCCS: CL**

Zona de la calicata N°02 – Final del terreno - Lado Derecho.

En la primera capa se encontró un material inorgánico con mezcla de palos, turba, raíces, denso de color marrón claro, con espesor de 0.00 a 0.30 m. Suelo no favorable para cimentaciones.

En la segunda capa se encontró una **arcilla inorgánica**, suelo denso, de color marrón oscuro con puntos blancos, de muy alta plasticidad con respecto al L.L. y de alta plasticidad con respecto al I.P. de expansión media en condición normal con respecto al I.P. Espesor del estrato de 0.80m. De clasificación **SUCS: CL**.

En la tercera capa se encontró una **Arcilla delgada**, suelo semi denso, de color marrón claro, de media plasticidad con respecto al L.L. y de media plasticidad con respecto al I.P. de expansión media en condición normal con respecto al I.P. Espesor del estrato de 1.40m. De clasificación **SUCS: CH**.

Zona de la calicata N°03 – Final del terreno - Lado Derecho

En la primera capa se encontró una **arcilla delgada arenosa**, suelo denso, de color marrón claro, de media plasticidad con respecto al L.L. y de baja plasticidad con respecto al I.P. de expansión baja en condición normal con respecto al I.P. espesor de 0.50m.

En la segunda capa se encontró una **arcilla delgada**, suelo denso, de color marrón oscuro, con manchas blancas, de media plasticidad con respecto al L.L. y de media plasticidad con respecto al I.P. de expansión media en condición normal con respecto al I.P. espesor del estrato de 2.00 m. De clasificación **SUCS: CL**.

Zona de la calicata N°04 – Inicio del terreno - Lado Derecho

En la primera capa se encontró una **arcilla delgada**, suelo denso, de color marrón con manchas blancas, de media plasticidad con respecto al L.L. y de media plasticidad con respecto al I.P. de expansión media en condición normal con respecto al I.P. espesor del estrato de 2.50 m. De clasificación **SUCS: CL**.

2.2 Sismicidad

2.2.1 Sismicidad

El área en estudio se encuentra en la franja peruana comprendida en la zona 03 de la zonificación sísmica del Territorio Peruano de zonas sísmicas según el Reglamento Nacional de Edificaciones y acorde a la Norma Técnica de Edificaciones E – 030 – Diseño Sismo Resistente (Ver Mapa de Zonificación Sísmica Regional y del Perú).

En el mapa de zonificación adjunto se puede notar que la faja circumpacífica donde se encuentra la Costa Peruana y la Cordillera Occidental, son zonas de alta actividad sísmica las cuales están relacionadas con presencia de las fosas oceánicas y los arcos de islas adyacentes; creando posibilidad de ocurrencia de sismo en la región continental y medio marino.

La carta sísmica en nuestro medio debería proporcionar información de los efectos del sismo, como magnitud, intensidad, frecuencia y duración, fallas en áreas epicentrales y las relaciones contextuales con los fenómenos geológicos, como movimientos de masas de suelos y rocas, licuefacción, etc., los cuales se deben a la interrelación que existe entre el fenómeno, el movimiento y el comportamiento mecánico de los materiales.

Observamos que los planos de zonificación sísmica se conciben bajo aspectos de sismos observados históricamente y con ellos es posible olvidar que los fenómenos sísmicos pueden ocurrir en zonas potenciales y que han estado de aparenta calma; lo cual nos exige diseñar planos que exploten regiones potenciales con zonas con efectos pasado, con la cual intentamos predecir nuevas o futuras fuentes de sismo.

Las necesidades actuales nos exigen mejorar los planos con zonificación sísmica en cada área del país (Microzonificación sísmica), en los que se plantee variables como aceleración máxima del sismo, velocidad máxima de las partículas, periodos dominantes de los movimientos, densidades espectrales, frecuencias probables, interpolaciones en áreas homo – heterogéneas, condiciones particulares del terreno.

Lo indicado anteriormente significa tomar en cuenta variables definidas en límites territoriales regionales, locales, o focales y debemos categorizarlos en primer nivel como parámetros dinámicos de las ondas sísmicas y su distribución, aspectos

geotécnicos y geofísicos (Fallas, movimientos, espesor de la corteza, geotectónica); experimentos de laboratorio (Facturación de roca, mecanismo, simulación de series sísmicas).

El mapa de curvas isoperiodos no se ha podido construir en vista que la **Región de San Martín** y en ninguna de sus Provincias y menos en sus Distritos, no cuenta con una estación sismológica debido a que no se ha instalado el equipo de MICROTREMOR N° 02, por lo que solo se ha tenido en cuenta las Normas Peruanas de Diseño Sismo Resistente.

2.2.1.1 Zonificación

De acuerdo al mapa del Reglamento Nacional de Edificaciones - Norma de Diseño Sismo Resistente y del Mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas observadas el Territorio Nacional se considera dividida en cuatro zonas sísmicas.

De acuerdo con la nueva Norma Técnica E-030 y el predominio del suelo bajo la cimentación, se recomienda adoptar en los diseños sismo resistente, los siguientes parámetros:

Cuadro N° 01 – Parámetros para los diseños Sismo – Resistentes

Factor de Zona (Zona 02)	Z = 0.25
Tipo de suelo	S ₂
Factor de amplificación del suelo	S = 1.20
Período que define la plataforma del espectro	T _p (S)= 0.60
	T _L (S)= 2.00
Factor de amplificación sísmica	C = 2.50
Factor uso (Edificaciones común)	U = 1.00

2.2.1.2 Alcances

Las especificaciones de la Norma Técnica E-030, establecen los requisitos mínimos para que las edificaciones tengan un adecuado comportamiento sísmico con el fin de reducir el riesgo de pérdidas de vidas y daños

materiales, de igual modo posibilitar que las edificaciones puedan funcionar durante y después de un sismo.

En lo concerniente al ingeniero estructural, es importante que tenga en cuenta las especificaciones antes indicadas en forma correcta y adecuada para llegar a un diseño ideal para plasmar un diseño antisísmico, existen algunas etapas definidas de orden:

- **Una fase de presunción de la vibración sísmica**

Consistente en el descubrimiento de las características de las leyes correspondientes a esta fase, representa hoy en día el problema más complejo. Así por ejemplo es difícil conjeturar el grado, como el tiempo de las vibraciones sísmicas en la zona en la cual se habrá de edificar, además es necesario saber las características de las vibraciones no solo en la profundidad de cimentación si no también la naturaleza de la vibración, que va desde la cimentación.

- **Hipótesis de las fuerzas externas y deformaciones debido a vibración sísmica que incide en las edificaciones**

Si se llega a determinar la forma de la ola sísmica que incide en una estructura, se podrá calcular la deformación estructural, así como la aceleración de acuerdo a la teoría de vibraciones.

- **Hipótesis de los esfuerzos originados por las fuerzas externas de las deformaciones**

Es una etapa correspondiente al estudio de la resistencia de materiales y abarca todo el cálculo estructural. Para cada miembro del armazón estructural se calcula los momentos, los esfuerzos normales, los esfuerzos cortantes, las fuerzas axiales, mediante uso de métodos preestablecidas.

- **Hipótesis de los esfuerzos unitarios, deformación unitaria debido a los esfuerzos**

En estructuras como en este caso deberá verificar las leyes que rigen entre los esfuerzos de momentos, esfuerzos cortantes, fuerzas axiales y

los esfuerzos unitarios, haciendo uso de los principios de equilibrio, así como, la continuidad de las deformaciones. Además, se deberá verificar dentro del rango de seguridad, el problema de pandeo.

2.2.1.3 Objetivos del Diseño Sismo – Resistente

El Proyecto y la construcción de esta edificación deberán desarrollarse con la finalidad de garantizar un compartimiento que haga posible resistir sismos y que no sufran daños estructurales importantes, evitando el colapso súbito de la estructura.

La memoria descriptiva y los planos del proyecto estructural deberán como mínimo tener la siguiente información:

- Sistema Estructural Sismo – Resistente.
- Parámetro para definir la fuerza sísmica o el espectro del diseño.
- Desplazamiento máximo del último nivel y el máximo desplazamiento relativo del entrepiso.

2.2.1.4 Dinámica de Suelos

Bien es cierto que los sismos ocurridos en los años 1 990, 1 991 y 2 005 permitieron en determinados lugares de la Región como la Localidad de Lamas, específicamente en aquellos depósitos holocénicos fluviales (Qh-fl) registrar el desarrollo del fenómeno denominado “Licuación de suelos”; en la zona de estudio del Proyecto no se debería descartar ya que la posibilidad de ocurrencia es latente, puesto que existe sobre, dentro y debajo de la profundidad activa de cimentación, espesores considerables de arenas finas suelta bajo niveles de aguas de infiltración.

2.2.1.5 Parámetros de Sitio

Las fuerzas sísmicas horizontales pueden calcularse de acuerdo a las normas de Diseño Sismo- resistente según relación siguiente:

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

Dónde:

S = Factor suelo

Ts = Periodo

Z = Factor de zona

Aceleración máxima de terreno con una probabilidad del 10%, de ser excedida en 50 años.

U = Factor de uso

C = Factor de la ampliación sísmica de acuerdo a las características de sitio, por consiguiente, se expresa:

$$Si = T < Tp \quad C=2.5$$

Interpretándose como el factor de amplificación de la respuesta estructural respecto a la aceleración en el suelo.

P = Peso de la edificación

2.2.1.6 Fuerza cortante en la base de la estructura

La fuerza cortante total en la base de la estructura, correspondiente a la dirección considerada, se determinará por la siguiente expresión:

$$V = \frac{Z \times U \times C \times S}{R} \times P$$

El valor de C/R no deberá considerarse menor que:

$$\frac{C}{R} \geq 0,125$$

Dónde:

U = Factor de suelo corresponde a la importancia de la edificación

P = El peso de la estructura

Z = Factor de suelo

R = Denominado coeficiente de reducción de la fuerza sísmica y permite diseñar las estructuras con fuerzas menores a las que soportarían de comportarse elásticamente durante el sismo diseñado

C = Factor de la ampliación sísmica

2.2.1.7 Control de Desplazamiento

En los últimos años se ha determinado con mayor claridad la directa claridad entre el daño estructural y los niveles de desplazamiento lateral al que son llevadas las estructuras durante un sismo, esto ha hecho evidente la necesidad de contar con límites seguros para los desplazamientos laterales, considerado para tal efecto lo siguiente:

$$(\Delta/he) = 0.007$$

2.2.1.8 Junta de Separación Sísmica

Se define por la siguiente ecuación:

$$S = 0.006h \geq 0.03\text{m}$$

Dónde:

S = Junta de separación sísmica

h = Altura medida desde el nivel de terreno natural hasta el nivel considerado de la edificación (cm).

El factor de seguridad al volteo no será menor que 2.00.

En el diseño de cimentación se consideran elementos de conexión, los cuales soportarán esfuerzos de tracción o compresión, con una fuerza horizontal mínima equivalente al 10% de la fuerza vertical que soporta la cimentación.

2.2.2 Efecto de Sismo

De acuerdo al nuevo mapa de zonificación sísmica del Perú y la nueva norma sismo resistente (NTE E-030); y del mapa de distribución de máximas intensidades sísmicas observadas en el Perú (J. Alva Hurtado, 1984) el cual está basado en curvas isosistas de sismos ocurridos en el Perú y datos de intensidades puntuales de sismos históricos y sismos recientes, se concluye que el área en estudio se encuentra dentro de la zona de sismicidad media (Zona 2), existiendo la posibilidad de que ocurran sismos de intensidades como VII en la escala Mercalli Modificada. "Zonificación sísmica del Perú" y "Mapa de distribución de máximas intensidades sísmicas".

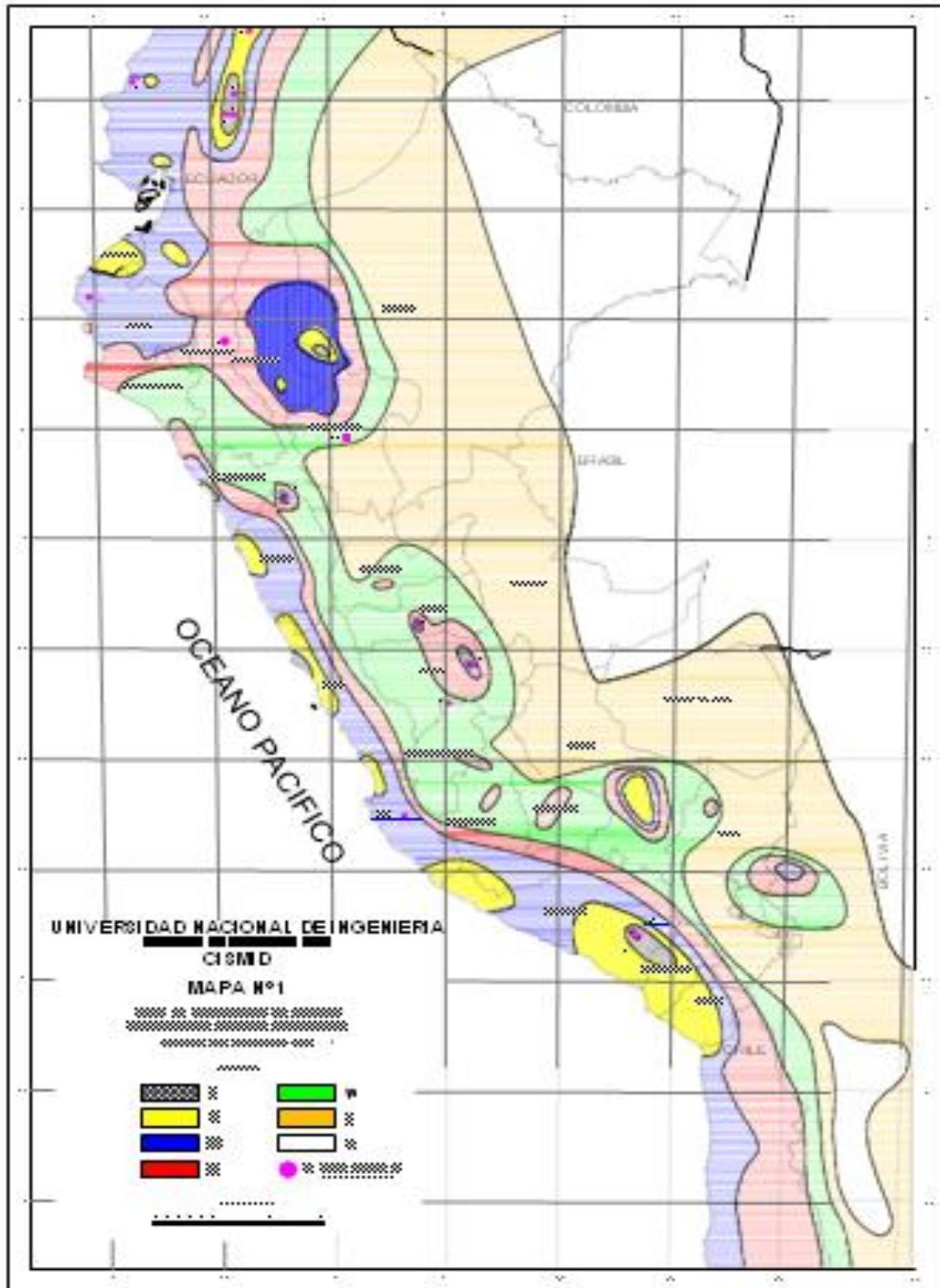
De acuerdo a la nueva Norma Técnica (NTE E-30) y el predominio del suelo bajo la cimentación: (Ver cuadro 01 - Parámetros para los diseños Sismo – Resistentes, pag. 13)

Figura N° 04 - Mapa de Zonificación Sísmica del Perú Norma E-030



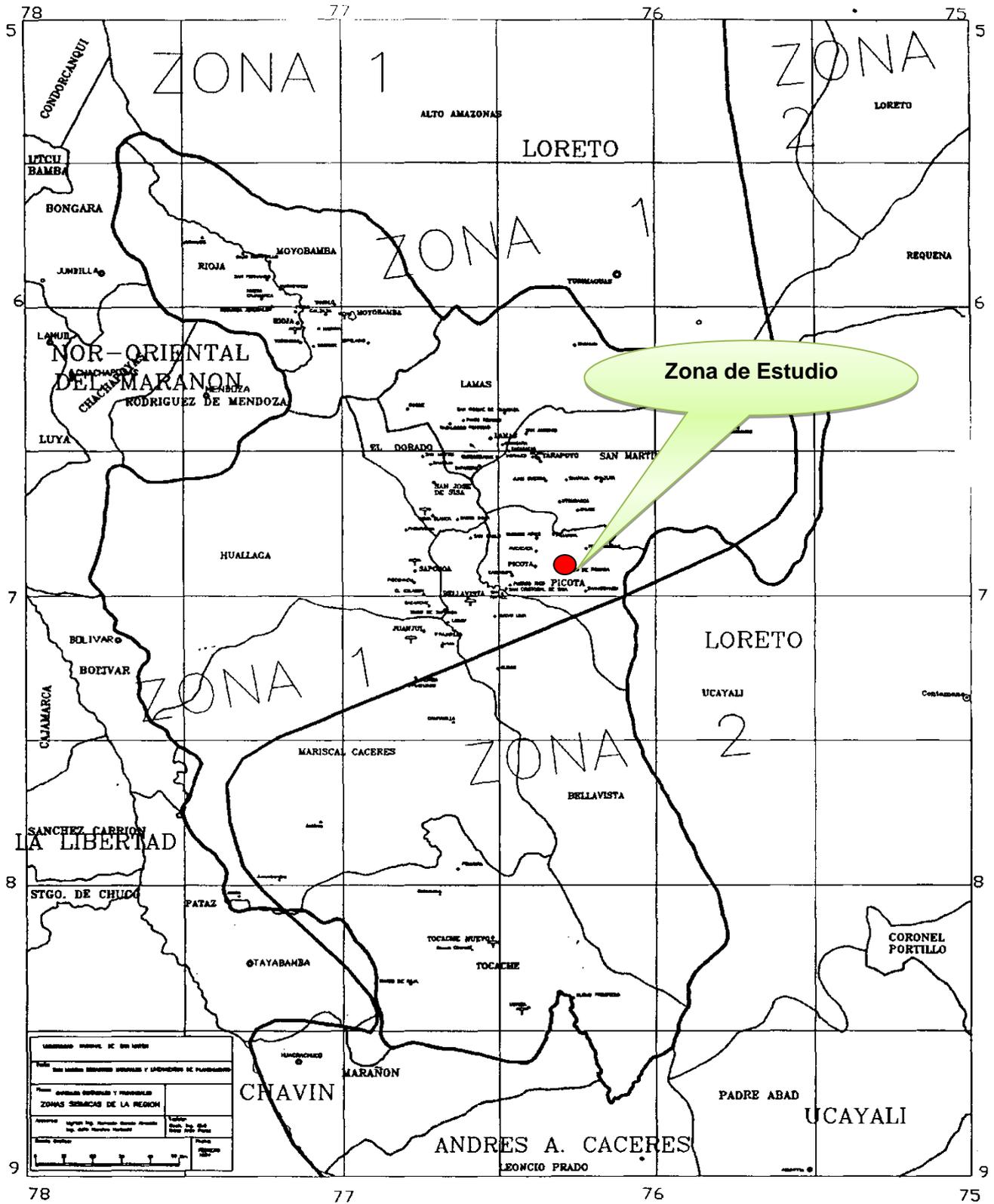
De acuerdo a dicha zonificación, el Distrito de Pucacaca, Provincia de Lamas, Región de San Martín se Encuentra en la zona II.

Figura N° 05 - Curvas de Intensidades Máximas



Curvas de Intensidades Máximas

Figura N° 06 - Zonas Sísmicas Del Perú



3.0 INFORMACIÓN PREVIA

Se contó con la información previa proporcionada por el solicitante del estudio, es decir todo lo referente a la ubicación, relieve, perímetro, área y tipo de trabajos a realizar en el terreno materia de estudio.

Recopilación y análisis de información referente a estudios geológicos y geotécnicos.

Reconocimiento de campo del área en estudio e inspección visual de posibles problemas geológicos, geomorfológicos y geotécnicos que podrían afectar la capacidad de soporte del suelo y por ende la cimentación de la estructura a proyectar.

4.0 INVESTIGACION DE CAMPO

Con el fin de lograr los objetivos propuestos en el desarrollo del estudio en mención, se ha tenido en cuenta el siguiente procedimiento:

- Ubicación de los puntos de exploraciones, excavaciones a cielos abiertos de las Calicatas con una profundidad de 2.50m. como máximo, seguidamente con la descripción de cada punto de exploración en cuanto a su espesor, dilatancia, humedad, compacidad, plasticidad, nivel freático, filtración y/o escurrimiento, etc.
- Extracción de las muestras para sus traslados al laboratorio de mecánica de suelos.
- Ejecución de ensayos básicos y especiales en el laboratorio de mecánica de suelos.
- Análisis e interpretación tanto de los datos obtenidos en campo, así como de los resultados obtenidos del ensayo realizado en el laboratorio de mecánica de suelos.
- Elaboración del informe técnico de estudio de mecánica de suelos con fines de cimentación, con sus respectivas conclusiones y recomendaciones.

4.1 Exploración de suelos (Pozos o calicatas a cielos abiertos)

Con la finalidad de determinar los perfiles estratigráficos del área en estudio, la capacidad portante del suelo al nivel de profundidad de cimentación, se han realizado cuatro (04) calicatas. Ubicadas y distribuidas convenientemente en el área de estudio, localizando las siguientes profundidades:

Cuadro N° 02 - Exploraciones de suelos

CALICATAS N°	PROF. EXCAVADAS (m)	TIPO DE EXCAVACIÓN
Calicata N° 01 - Inicio del terreno - Lado Derecho	2.50 m.	Manualmente
Calicata N° 02 - Final del terreno - Lado Derecho	2.50 m.	Manualmente
Calicata N° 03 - Final del terreno - Lado Derecho	2.50 m.	Manualmente
Calicata N° 04 - Inicio del terreno - Lado Derecho	2.50 m.	Manualmente

4.2 Muestras Disturbadas

Se tomaron seis (06) muestras disturbadas de diferentes tipos de muestras de los suelos encontrados, en cantidades suficientes, como para realizar los ensayos de clasificación e identificación de suelos y análisis químicos.

4.3 Muestras Inalteradas

Se extrajeron cuatro (04) muestras inalteradas en bloques de 20x20, a profundidades de:

Cuadro 03 - PROFUNDIDADES EXTRAIDAS DE LAS MUESTRAS INALTERADAS (M)

CALICATAS N°	PROFUNDIDADES EXTRAIDAS DE LAS MUESTRAS INALTERADAS (M)
Calicata N° 01 - Inicio del terreno - Lado Derecho	0.80m
Calicata N° 02 - Final del terreno - Lado Derecho	0.80m
Calicata N° 03 - Final del terreno - Lado Derecho	0.80m
Calicata N° 04 - Inicio del terreno - Lado Derecho	0.80m

Para su posterior traslado al Laboratorio de Mecánica de Suelos de V.P.P. Construcciones Generales E.I.R.L., para los ensayos de Cortes Directos.

4.4 Registros de Excavaciones

Paralelamente al muestreo se realizaron los registros de las calicatas anotándose sus principales características, tales como: espesor, dilatancia, humedad, compacidad, plasticidad, etc.

5.0 CIMENTACIONES DE LAS ESTRUCTURAS A TOMAR EN CUENTA PARA EL CÁLCULO DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA

Tanto el sistema estructural como la evaluación de cargas del Proyecto, están definidas a la fecha de la elaboración del presente estudio por parte del Solicitante del estudio en mención:

Construcción de Drenaje Pluvial.

La construcción será conformada por un sistema estructural, cimentación continua y/o corridas, **Df, 0.80 m.**, La estructura estará conformada por una plataforma o piso, muros y/o paredes de concreto simple, F^c. 175 kg/cm² de resistencia a la compresión a los 28 días.

6.0 ENSAYOS DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

El ensayo de laboratorio de las muestras de los suelos representativos han sido realizados según los procedimientos de la A.S.T.M. y N.T.P., siendo estos los siguientes:

a. Ensayos Standard

- 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).
- Humedades Naturales (NTP 339. 127 ASTM - D 2216).

b. Ensayos Especiales

- Peso Volumétrico (NTP 339. 139 D 1377)
- Ensayo Cortes Directos, Ángulos de Fricción Interna, Cohesión (NTP 339. 171 ASTM - D 3080)
- Agresividad del Suelo - Sales Solubles de Suelos (NTP 339. 152 BS 1377)

Las muestras ensayadas en el laboratorio se han clasificado de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelo (S.U.C.S.) y AASHTO; y por pruebas sencillas de campo, observación con la muestra representativa ensayada.

En el cuadro resumen de ensayo y prueba física de Laboratorio, se detallan los resultados efectuados en las calicatas.

7.0 PERFILES ESTRATIGRÁFICOS DE LAS EXCAVACIONES A CIELOS ABIERTOS-CALICATAS (PERFIL DEL SUELO):

Basados en la inspección del área en estudio, así como también apoyado en los resultados de los ensayos de laboratorio obtenidos, se han elaborado interpretativamente los perfiles estratigráficos, los resultados de la resistencia del suelo a la profundidad de cimentación, para las calicatas efectuadas, del trabajo realizado en campo y en el laboratorio, se deduce la siguiente información:

7.1 Descripción de los Perfiles Estratigráficos

Del trabajo realizado en campo y en el laboratorio, se concluye en lo siguiente:

Calicata N° 01 – Inicio del terreno - Lado Derecho:

Un primer estrato conformado por materia orgánica con mezcla de palos, raíces, color marrón claro, muy denso, con espesor de 0.00 a 0.45m. De clasificación PT, Suelo no favorable para cimentaciones.

Un segundo estrato del suelo de 0.45 a 2.50 m. Conformado por una Arcilla delgada, muy denso, color marrón claro, de media plasticidad con respecto al L.L. y de media plasticidad con respecto al I.P con 94.08% finos (Que pasa la malla N° 200), L.L.= 33.61% e I.P.= 14.53%, de expansión media en condición normal con respecto al I.P. Siendo su clasificación: **SUCS= CL y AASHTO= A-6(14).**

Calicata N° 02 – Final del terreno - Lado Derecho:

Un primer estrato conformado por un material inorgánico con palos, turba, raíces, compacto (denso) de color marrón claro, con espesor de 0.00 a 0.30 m. De clasificación PT, Suelo no favorable para cimentaciones.

Un segundo estrato del suelo de 0.30 a 1.10m. Conformado por una arcilla inorgánica, suelo denso, de color marrón oscuro con puntos blancos, de muy alta plasticidad con respecto al L.L. y de alta plasticidad con respecto al I.P con 99.82% finos (Que pasa la malla N° 200), L.L.= 55.39% e I.P.= 26.00%, de expansión media en condición normal con respecto al I.P. Siendo su clasificación: **SUCS= CL y AASHTO= A-6(11).**

Un tercer estrato conformado por una arcilla delgada, suelo semi denso, de color marrón claro, con espesor de 1.10 a 2.50m, de media plasticidad con respecto al L.L. y de media plasticidad con respecto al I.P con 96.78% finos (Que pasa la malla N° 200), L.L.= 31.43% e I.P.= 12.14%,

de expansión media en condición normal con respecto al I.P. Siendo su clasificación: **SUCS= CH y AASHTO= A-7-6(32)**.

Calicata N° 03 – Final del terreno - Lado Derecho:

Un primer estrato conformado por una arcilla delgada arenosa, suelo denso, de color marrón claro, con espesor de 0.00 a 0.50m, de media plasticidad con respecto al L.L. y de baja plasticidad con respecto al I.P. con 41.64% finos (Que pasa la malla N° 200), L.L.= 26.06% e I.P.=9.17%, de expansión baja en condición normal con respecto al I.P. Siendo su clasificación: **SUCS= CL y AASHTO= A-4(3)**.

Un segundo estrato del suelo de 0.50 a 2.50m. Conformado por una arcilla delgada, suelo denso, de color marrón oscuro, con manchas blancas, de media plasticidad con respecto al L.L. y de media plasticidad con respecto al I.P. con 3.29% finos (Que pasa la malla N° 200), L.L.= 31.29% e I.P.= 12.31%, de expansión media en condición normal con respecto al I.P. Siendo su clasificación: **SUCS= CL y AASHTO= A-6(12)**.

Calicata N° 04 – Inicio del terreno - Lado Derecho:

Estrato conformado por una arcilla delgada, suelo denso, de color marrón con manchas blancas, con espesor 0.00 a 2.50m. media plasticidad con respecto al L.L. y de media plasticidad con respecto al I.P. con 5.48% finos (Que pasa la malla N° 200), L.L.= 31.27% e I.P.= 13.69%, de expansión media en condición normal con respecto al I.P. Siendo su clasificación: **SUCS= CL y AASHTO= A-6(12)**.

8.0 REGISTROS GENERALES DEL TRABAJO EJECUTADO EN CAMPO Y LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS:

En las exploraciones a cielos abiertos, se tomaron diferentes tipos de muestras tales como, alteradas e inalteradas, así mismo de los diferentes estratos determinados a través de las inspecciones visuales de las 04 calicatas ejecutadas en el área de estudio, para su posterior clasificación en el Laboratorio de Mecánica de Suelos.

Las calicatas fueron ubicadas y distribuidas dentro de la superficie del área en estudio, de tal manera poder obtener un registro de la estratigrafía general del área de estudio.

Se obtuvieron 06 muestras representativas de los diferentes estratos obtenidos de las excavaciones, y por ende la clasificación por inspección manual visual a lo largo de todos los perfiles estratigráficos, obtenidos de las calicatas ejecutadas.

8.1. Análisis Granulométricos-(NTP 339. 128 ASTM - D 422).

Se realizaron los análisis granulométricos de las muestras obtenidas de acuerdo a la **norma ASTM D-422**. Los resultados obtenidos se muestran en los cuadros que a continuación se presentan:

Cuadro 04 - Análisis Granulométricos

Calicata N° 01 - Inicio del terreno - Lado Derecho	PROFUNDIDAD	CLASIF. SUCS	CLASIF. AASHTO	% FINO
MUESTRA 02	0.45 – 2.50 m	CL	A-6(14)	94.08

Calicata N° 02 - Final del terreno - Lado Derecho	PROFUNDIDAD	CLASIF. SUCS	CLASIF. AASHTO	% FINO
MUESTRA 02	0.30 – 1.10 m	CL	A-6(11)	99.82
MUESTRA 03	1.10 – 2.50 m	CH	A-7-6(32)	96.78

Calicata N° 03 – Final del terreno – Lado Derecho	PROFUNDIDAD	CLASIF. SUCS	CLASIF. AASHTO	% FINO
MUESTRA 02	0.00 – 0.50 m	CL	A-4(3)	41.64
MUESTRA 03	0.50 – 2.50 m	CL	A-6(12)	3.29

Calicata N° 04 – Inicio del terreno – Lado Derecho	PROFUNDIDAD	CLASIF. SUCS	CLASIF. AASHTO	% FINO
MUESTRA 02	0.00 – 2.50m	CL	A-6(12)	5.48

8.2. LÍMITES DE CONSISTENCIA-(NTP 339. 129 ASTM – D 4318).

De igual forma se realizaron para las muestras representativas de las calicatas ejecutadas el ensayo de Límites de Consistencia, siendo estos el Límite Líquido y el Límite Plástico.

La siguiente tabla muestra los valores de los límites de consistencias obtenidos de las muestras extraídas de la calicata ejecutada:

CUADRO 05 – LÍMITES DE CONSISTENCIA

Calicata N° 01 – Inicio del terreno – Lado Izquierdo	PROFUNDIDAD	L.L. (%)	L.P. (%)	I.P. (%)
MUESTRA 02	0.45 – 2.50 m	33.61	19.08	14.53

Calicata N° 02 – Final del terreno – Lado Derecho	PROFUNDIDAD	L.L. (%)	L.P. (%)	I.P. (%)
MUESTRA 02	0.30 – 1.10 m.	31.43	19.29	12.14
MUESTRA 03	1.10 – 2.50 m	55.39	29.39	26.00

Calicata N° 03 - Final del terreno - Lado Derecho	PROFUNDIDAD	L.L. (%)	L.P. (%)	I.P. (%)
MUESTRA 02	0.00 – 0.50 m.	26.06	16.89	9.17
MUESTRA 03	0.50 – 2.50 m	31.39	19.08	12.31

Calicata N° 04 – Inicio del terreno - Lado Derecho	PROFUNDIDAD	L.L. (%)	L.P. (%)	I.P. (%)
MUESTRA 02	0.00 – 2.50 m	31.27	17.58	13.69

8.3. HUMEDADES NATURALES-(NTP 339. 127 ASTM - D 2216).

Realizadas las calicatas y evaluado los perfiles estratigráficos, se tomaron las muestras representativas de los estratos para obtener el contenido de las humedades naturales con la que podemos definir los tipos de suelos, si se encuentran en estados húmedos o saturados y así evaluar los parámetros en sus condiciones más desfavorables (caso saturado), en caso de presentarse.

La siguiente tabla muestra el resumen de los valores de las humedades naturales obtenidas de los estratos.

CUADRO 06 - HUMEDADES NATURALES

Calicata N° 01 - Inicio del terreno - Lado Derecho	PROFUNDIDAD	HUMEDAD NATURAL (%)
MUESTRA 02	0.45 – 2.50 m	8.52

Calicata N° 02 - Final del terreno - Lado Derecho	PROFUNDIDAD	HUMEDAD NATURAL (%)
MUESTRA 02	0.30 – 1.10 m	20.59
MUESTRA 03	1.10 – 2.50 m	9.44

Calicata N° 03 - Final del terreno - Lado Derecho	PROFUNDIDAD	HUMEDAD NATURAL (%)
MUESTRA 02	0.00 – 0.50 m	11.78
MUESTRA 03	0.50 – 2.50 m	18.33

Calicata N° 04 - Inicio del terreno - Lado Derecho	PROFUNDIDAD	HUMEDAD NATURAL (%)
MUESTRA 01	0.00 – 2.50 m	10.32

8.4. PESOS UNITARIOS O VOLUMÉTRICOS-(NTP 339. 139 D 1377)

Así mismo se determinan de las muestras inalteradas obtenidas de las calicatas ejecutadas (los Pesos Unitarios o Volumétricos).

La siguiente tabla muestra los valores obtenidos para las muestras obtenidas en las calicatas ejecutadas.

CUADRO 07 - PESOS UNITARIOS O VOLUMÉTRICOS

Calicata N° 01 - Inicio del terreno – Lado Derecho	PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN	PESO VOLUMETRICO (gr/cm ³)
MUESTRA 02	0.80 m	1.96

Calicata N° 02 - Final del terreno - Lado Derecho	PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN	PESO VOLUMETRICO (gr/cm ³)
MUESTRA 03	0.80 m.	1.96

Calicata N° 03 - Final del terreno - Lado Derecho	PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN	PESO VOLUMETRICO (gr/cm ³)
MUESTRA 03	0.80 m	1.97

Calicata N° 04 – Inicio del terreno - Lado Derecho	PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN	PESO VOLUMETRICO (gr/cm ³)
MUESTRA 02	0.80 m.	1.96

8.5. ENSAYOS DE RESISTENCIA DEL SUELO CORTES DIRECTOS-ASTM D3080

Obtenidas las muestras inalteradas representativas el análisis en el laboratorio se prosiguió a ejecutar el ensayo de Corte Directo, de la muestra inalterada con la finalidad, de encontrar su parámetro de resistencia del material estudiado, que servirán para el cálculo de la capacidad portante del terreno.

En la siguiente tabla se indican los resultados obtenidos de las muestras analizadas.

CUADRO 08 - ENSAYOS DE RESISTENCIA DEL SUELO - CORTES DIRECTOS

Calicata N° 01 - Inicio del terreno - Lado Derecho	ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO –FRICCIÓN (°)	COHESION (Kg/cm ²)	Q. adm. (Kg/cm ²) Corrida
MUESTRA 02	19.00°	0.33	1.05

Calicata N° 02 - Final del terreno - Lado Derecho	ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO –FRICCIÓN (°)	COHESION (Kg/cm ²)	Q. adm. (Kg/cm ²) Corrida
MUESTRA 03	21.00°	0.30	1.10

Calicata N° 03 - Final del terreno - Lado Derecho	ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO –FRICCIÓN (°)	COHESION (Kg/cm ²)	Q. adm. (Kg/cm ²) Corrida
MUESTRA 03	22.50°	0.29	1.15

Calicata N° 04 - Inicio del terreno - Lado Derecho	ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO –FRICCIÓN (°)	COHESION (Kg/cm ²)	Q. adm. (Kg/cm ²) Corrida
MUESTRA 02	20.00°	0.32	1.08

9.0 NIVEL DE LA NAPA FREATICA

El Nivel Freático durante las excavaciones de las calicatas realizadas no fue detectado (no se encontró).

10.0 ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

En esta sección se realiza el análisis de la cimentación para el área de estudio y se proponen la capacidad de carga admisible y la magnitud de los posibles asentamientos.

10.1 Profundidad de la Cimentación

De acuerdo al análisis de cimentación, trabajo de campo, ensayos de laboratorio, descripción de los perfiles estratigráficos y características del proyecto, se ha considerado, la cimentación será continua y/o corrida, profundidad de cimentación de **Df, 0.80 m**. La estructura estará conformada por una plataforma y/o piso, muros y/o paredes de concreto simple, F`C. 175 kg/cm2 de resistencia a la compresión a los 28 días.

Tipo de Cimentación

Dada la naturaleza del terreno se recomienda utilizar cimentación continua y/o corrida.

Cálculo y Análisis de la Capacidad Admisibile de Carga

10.1.1 Memoria de Cálculo

Verificado y realizadas las extracciones y la consistencia del suelo, se adoptó calcular la capacidad admisible por corte local aplicando la teoría de Karl Terzaghi, la fórmula modificada desde el punto de vista de la exploración superficial.

10.1.2 Capacidad de Carga Admisibile por Falla de Corte Local

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

$$q_u = 0.867 \cdot C \cdot N'_c + \gamma \cdot D_f \cdot N'_q + 0.40 \cdot \gamma \cdot B \cdot N'_\gamma \quad (\text{Para cimentación aislada})$$

$$q_u = \frac{2}{3} \cdot C \cdot N'_c + \gamma \cdot D_f \cdot N'_q + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B \cdot N'_\gamma \quad (\text{Para cimentación continua})$$

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

Dónde:

CUADRO 09 - Capacidad de Carga Admisibile por Falla de Corte Local

q_u	Capacidad Última de Carga
q_{adm}	Capacidad Admisibile de Carga
F_s	Factor de Seguridad
γ	Densidad Natural o Peso Unitario
B	Ancho de la Cimentación

D_f	Profundidad de la Cimentación
C	Cohesión
N'_C, N'_q, N'_γ	Factores Adimensionales

Profundidad de Cimentación corrida Df. 0.80m:

Calicata N° 01 Capa 02 – Inicio del terreno - Lado Derecho:

- Angulo de fricción interna : $\emptyset = 19.00^\circ$
- Cohesión : $C = 0.33 \text{ Kg./cm}^2$
- Densidad Natural : $\gamma_n = 1.96 \times 10^{-3} \text{ Kg./cm}^3$
- Nivel Freático : $D_w = -$
- Profundidad de la Cimentación : $D_f = 0.80\text{m.}$
- Factor de Carga : $N'_C = 11.36$
 $N'_q = 3.61$
 $N'_\gamma = 1.03$
- Ancho de la Cimentación : $B = 1.00 \text{ m.}$
- Factor de seguridad : $F_s = 3$

Calicata N° 02 Capa 03 – Final del terreno - Lado Derecho:

- Angulo de fricción interna : $\emptyset = 21.00^\circ$
- Cohesión : $C = 0.30 \text{ Kg./cm}^2$
- Densidad Natural : $\gamma_n = 1.96 \times 10^{-3} \text{ Kg./cm}^3$
- Nivel Freático : $D_w = -$
- Profundidad de la Cimentación : $D_f = 0.80\text{m.}$
- Factor de Carga : $N'_C = 12.37$
 $N'_q = 4.17$
 $N'_\gamma = 1.35$

- Ancho de la Cimentación : $B = 1.00 \text{ m.}$
- Factor de seguridad : $F_s = 3$

Calicata N° 03 Capa 03 – Final del terreno - Lado Derecho:

- Angulo de fricción interna : $\emptyset = 22.50^\circ$
- Cohesión : $C = 0.29 \text{ Kg./cm}^2$
- Densidad Natural : $\gamma_n = 1.97 \times 10^{-3} \text{ Kg./cm}^3$
- Nivel Freático : $D_w = -$
- Profundidad de la Cimentación : $D_f = 0.80 \text{ m.}$
- Factor de Carga : $N'_C = 13.22$
 $N'_q = 4.65$
 $N'_\gamma = 1.65$
- Ancho de la Cimentación : $B = 1.00 \text{ m.}$
- Factor de seguridad : $F_s = 3$

Calicata N° 04 Capa 02 – Inicio del terreno - Lado Derecho:

- Angulo de fricción interna : $\emptyset = 20.00^\circ$
- Cohesión : $C = 0.32 \text{ Kg./cm}^2$
- Densidad Natural : $\gamma_n = 1.96 \times 10^{-3} \text{ Kg./cm}^3$
- Nivel Freático : $D_w = -$
- Profundidad de la Cimentación : $D_f = 0.80 \text{ m.}$
- Factor de Carga : $N'_C = 11.85$
 $N'_q = 3.88$
 $N'_\gamma = 1.12$
- Ancho de la Cimentación : $B = 1.00 \text{ m.}$
- Factor de seguridad : $F_s = 3$

10.1.3 Determinaciones de las Cargas de Rotura al Corte y Factor de Seguridad (FS = 3)

Reemplazando valores se obtiene:

Capacidades Admisibles para Cimentación corrida, Df, 0.80 m:

Calicata N° 01 - Capa N° 02 - Inicio del terreno - Lado Derecho:

$$Q_{ad} = (2/3 \times 0.33 \times 11.36 + 0.00196 \times 080 \times 3.61 + 0.50 \times 0.00196 \times 100 \times 1.03)$$

$$Q_{ad} = 1.05 \text{ Kg./cm}^2$$

Calicata N° 02 - Capa N° 03 - Final del terreno - Lado Derecho:

$$Q_{ad} = (2/3 \times 0.30 \times 11.36 + 0.00196 \times 080 \times 4.17 + 0.50 \times 0.00196 \times 100 \times 1.35)$$

$$Q_{ad} = 1.10 \text{ Kg./cm}^2$$

Calicata N° 03 - Capa N° 03 - Final del terreno - Lado Derecho:

$$Q_{ad} = (2/3 \times 0.29 \times 13.22 + 0.00197 \times 080 \times 4.65 + 0.50 \times 0.00197 \times 100 \times 1.65)$$

$$Q_{ad} = 1.15 \text{ Kg./cm}^2$$

Calicata N° 04 - Capa N° 02 - Inicio del terreno - Lado Derecho:

$$Q_{ad} = (2/3 \times 0.32 \times 11.85 + 0.00196 \times 080 \times 3.88 + 0.50 \times 0.00196 \times 100 \times 1.12)$$

$$Q_{ad} = 1.08 \text{ Kg./cm}^2$$

10.1.4 Cálculo de Asentamientos.

Aplicando el método elástico. Se calculará en base a la teoría de la elasticidad conociendo el tipo de cimentación superficial recomendado, el asentamiento inicial

elástico para:
$$\delta = \frac{q \times B \times (1 - u^2)}{Es} \times If$$

Dónde:

δ = Asentamiento probable en cm.

q = Esfuerzo neto transmitido en Tn/m².

B = Ancho de la cimentación en m.

Es = Modulo de elasticidad en Tn/m².

u = Relación de Poisson.

I_f = Factor de influencia, en función de la forma y rigidez de la cimentación en cm/m.

Considerando Asentamiento para Cimentación corrida, Df, 0.80 m:

Calicata N° 01 - Capa N° 02 - Inicio del terreno - Lado Derecho:

$$\delta = \frac{q \cdot B \cdot (1 - u^2)}{E_s} \times I_f$$

δ = Asentamiento probable

q = 10.45 Tn/m²

B = 1.00 m

E_s = 735 Tn/m²

u = 0.40

I_f = 0.82

Reemplazando valores se tiene

$$\delta = \frac{10.45 \times 100 \times (1 - 0.40^2)}{735} \times 0.82$$

$\delta = 0.980$ cm. OK < 2.54 cm.

Calicata N° 02 - Capa N° 03 – Final del terreno - Lado Derecho:

$$\delta = \frac{q \cdot B \cdot (1 - u^2)}{E_s} \times I_f$$

δ = Asentamiento probable

q = 10.98 Tn/m²

B = 1.00 m

E_s = 620 Tn/m²

u = 0.40

I_f = 0.82

Reemplazando valores se tiene

$$\delta = \frac{10.98 \times 100 \times (1 - 0.40^2)}{620} \times 0.82$$

$$\delta = 1.220 \text{ cm. OK} < 2.54 \text{ cm.}$$

Calicata N° 03 - Capa N° 03 - Final del terreno - Lado Derecho:

$$\delta = \frac{q \cdot B \cdot (1 - u^2)}{E_s} \times I_f$$

$$\delta = \text{Asentamiento probable}$$

$$q = 11.50 \text{ Tn/m}^2$$

$$B = 1.00 \text{ m}$$

$$E_s = 805 \text{ Tn/m}^2$$

$$u = 0.38$$

$$I_f = 0.82$$

Reemplazando valores se tiene

$$\delta = \frac{11.50 \times 100 \times (1 - 0.38^2)}{805} \times 0.82$$

$$\delta = 1.002 \text{ cm. OK} < 2.54 \text{ cm.}$$

Calicata N° 04 - Capa N° 02 - Inicio del terreno - Lado Derecho:

$$\delta = \frac{q \cdot B \cdot (1 - u^2)}{E_s} \times I_f$$

$$\delta = \text{Asentamiento probable}$$

$$q = 10.82 \text{ Tn/m}^2$$

$$B = 1.00 \text{ m}$$

$$E_s = 756 \text{ Tn/m}^2$$

$$u = 0.40$$

$$I_f = 0.82$$

Reemplazando valores se tiene

$$\delta = \frac{10.82 \times 100 \times (1 - 0.40^2)}{756} \times 0.82$$

$$\delta = 0.986 \text{ cm. OK} < 2.54 \text{ cm.}$$

11.0 AGRESIÓN DEL SUELO AL CONCRETO DE LA CIMENTACIÓN

De acuerdo a las características del suelo encontrado en la calicata, se realizaron los ensayos especiales de laboratorio, los resultados de los análisis químicos de las muestras de los suelos obtenidos, se resume en el cuadro siguiente:

CUADRO 10 - RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS QUÍMICOS DE LAS MUESTRAS DE LOS SUELOS

Muestras	pH	C.E	Sales Solubles (ppm)	Cloruros (ppm)	Sulfatos (ppm)	Prof. (m)
Calicata N° 01 - Capa N° 02 - Inicio del terreno - Lado Derecho	7.20	0.963	0.1471	0.02382	0.04165	0.45 – 2.50
Calicata N° 02 - Capa N° 02 - Final del terreno - Lado Derecho	7.20	0.934	0.1681	0.02147	0.03691	0.30 – 1.10
Calicata N° 02 - Capa N° 03 - Final del terreno - Lado Derecho	7.32	0.842	0.1278	0.01758	0.02456	1.10 – 2.50
Calicata N° 03 - Capa N° 02 - Final del terreno - Lado Derecho	7.18	0.850	0.3789	0.02481	0.04789	0.00 – 0.50
Calicata N° 03 - Capa N° 03 - Final del terreno - Lado Derecho	7.29	0.947	0.1352	0.02105	0.03741	0.50 – 2.50
Calicata N° 04 - Capa N° 02 – Inicio del terreno - Lado Derecho	7.27	0.945	0.1597	0.01489	0.02316	0.00 – 2.50

Dichos valores se encuentran dentro de los límites permisibles de agresividad (Despreciable) del concreto, recomendado utilizar un **Cemento Portland Tipo I**.

CUADRO 11 - ELEMENTOS NOCIVOS PARA LA CIMENTACION

ELEMENTOS NOCIVOS PARA LA CIMENTACION					
Elemento Nocivo	Límites Permisibles		Tipo de Cemento Recomendado	Grado de Alteración	Observaciones
	ppm	%			
Sulfatos (*)	0 – 1,000	0.00 – 0.10	----	Leve	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación
	1,000 – 2,000	0.10 – 0.20	II (IP)	Moderado	
	2,000 – 20,000	0.20 – 2.00	V	Severo	
	> 20,000	> 2.00	V más puzolana	Muy Severo	
Cloruros (**)	> 6,000	> 0.60	----	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión armaduras o elementos metálicos
Sales Solubles Totales (**)	> 15,000	> 1.50	----	Perjudicial	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problema de lixiviación
* Comité 318 – 83 ACI			* Experiencia Existente		

12.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

12.1 Conclusiones

- El área en estudio se encuentra ubicada en la Localidad de Santo Tomas, Distrito de Pucaca, Provincia de Picota, Región San Martín

Figura 01 – Ubicación del área en Estudio



- El área en estudio se encuentra dentro de la zona de sismicidad media (Zona 2), existiendo la posibilidad de que ocurran sismos de intensidades como VII en la escala Mercalli Modificada.
- Se realizaron **cuatro** exploraciones a cielos abiertos (calicatas) dentro del área en estudio con profundidades de 2.50 como máximo.
- De acuerdo a lo observado in situ, y lo realizado en el laboratorio de mecánica de suelos de las muestras extraídas en campo, se concluye que en el área de estudio existen los siguientes estratos:

Calicata N°01 – Inicio del terreno - Lado Derecho.

En la primera capa se encontró una arena limosa, con mezcla de palos, raíces, material compacto (denso), espesor del estrato de 0.45m.

En la segunda capa se encontró una Arcilla delgada, muy denso, color marrón claro, de media plasticidad con respecto al L.L. y de media plasticidad con respecto al I.P. De

expansión media en condición normal con respecto al I.P. con espesor de 2.05m. De clasificación **SUCCS: CL**

Calicata N°02 – Final del terreno - Lado Derecho

En la primera capa se encontró un material inorgánico con mezcla de palos, turba, raíces, denso de color marrón claro, con espesor de 0.00 a 0.30 m. Suelo no favorable para cimentaciones.

En la segunda capa se encontró una **arcilla inorgánica**, suelo denso, de color marrón oscuro con puntos blancos, de muy alta plasticidad con respecto al L.L. y de alta plasticidad con respecto al I.P. de expansión media en condición normal con respecto al I.P. Espesor del estrato de 0.80m. De clasificación **SUCS: CL**.

En la tercera capa se encontró una **Arcilla delgada**, suelo semi denso, de color marrón claro, de media plasticidad con respecto al L.L. y de media plasticidad con respecto al I.P. de expansión media en condición normal con respecto al I.P. Espesor del estrato de 1.40m. De clasificación **SUCS: CH**.

Calicata N°03 – Final del terreno - Lado Derecho

En la primera capa se encontró una **arcilla delgada arenosa**, suelo denso, de color marrón claro, de media plasticidad con respecto al L.L. y de baja plasticidad con respecto al I.P. de expansión baja en condición normal con respecto al I.P. espesor de 0.50m.

En la segunda capa se encontró una **arcilla delgada**, suelo denso, de color marrón oscuro, con manchas blancas, de media plasticidad con respecto al L.L. y de media plasticidad con respecto al I.P. de expansión media en condición normal con respecto al I.P. espesor del estrato de 2.00 m. De clasificación **SUCS: CL**.

Calicata N°04 – Inicio del terreno - Lado Derecho

En la primera capa se encontró una **arcilla delgada**, suelo denso, de color marrón con manchas blancas, de media plasticidad con respecto al L.L. y de media plasticidad con respecto al I.P. de expansión media en condición normal con respecto al I.P. espesor del estrato de 2.50 m. De clasificación **SUCS: CL**.

- De acuerdo al ensayo de corte directo de las muestras extraídas, y a los ensayos de clasificación del suelo, se puede determinar que la capacidad portante del área en estudio donde:

Calicata N°01 – Inicio del terreno - Lado Derecho

El tipo de suelo a cimentarse es una Arcilla delgada, muy denso, color marrón claro, de media plasticidad con respecto al L.L. y de media plasticidad con respecto al I.P. De expansión media en condición normal con respecto al I.P. con espesor de 2.05m. De clasificación **SUCCS: CL**. Se concluye que la **capacidad portante del suelo de 1.05 kg. /cm²- cimentación corrida**, obtenida la resistencia en el ensayo de corte directo a una profundidad de Df, 0.80 m. Eliminar toda la materia orgánica, relleno no controlado, nivelarlo. CIMENTACIÓN CORRIDA.

Calicata N°02 – Final del terreno - Lado Derecho

El tipo de suelo a cimentarse es una **arcilla inorgánica**, suelo denso, de color marrón oscuro con puntos blancos, de muy alta plasticidad con respecto al L.L. y de alta plasticidad con respecto al I.P. de expansión media en condición normal con respecto al I.P. Espesor del estrato de 0.80m. De clasificación **SUCS: CL**. Se concluye que la **capacidad portante del suelo de 1.10 kg. /cm²- cimentación corrida**, obtenida la resistencia en el ensayo de corte directo a una profundidad de Df, 0.80 m. Eliminar toda la materia orgánica, relleno no controlado, nivelarlo. CIMENTACIÓN CORRIDA.

Calicata N°03 – Final del terreno - Lado Derecho

El tipo de suelo a cimentarse es una **arcilla delgada**, suelo denso, de color marrón oscuro, con manchas blancas, de media plasticidad con respecto al L.L. y de media plasticidad con respecto al I.P. de expansión media en condición normal con respecto al I.P. espesor del estrato de 2.00 m. De clasificación **SUCS: CL**. Se concluye que la **capacidad portante del suelo de 1.15 kg. /cm²- cimentación corrida**, obtenida la resistencia en el ensayo de corte directo a una profundidad de Df, 0.80 m. Eliminar toda la materia orgánica, relleno no controlado, nivelarlo. CIMENTACIÓN CORRIDA.

Calicata N°04 – Inicio del terreno - Lado Derecho

El tipo de suelo a cimentarse es una **arcilla delgada**, suelo denso, de color marrón con manchas blancas, de media plasticidad con respecto al L.L. y de media plasticidad con respecto al I.P. de expansión media en condición normal con respecto al I.P. espesor del estrato de 2.50 m. De clasificación **SUCS: CL**. Se concluye que la **capacidad portante del suelo de 1.08 kg. /cm²- cimentación corrida**, obtenida la resistencia en el ensayo de

corte directo a una profundidad de Df, 0.80 m. Eliminar toda la materia orgánica, relleno no controlado, nivelarlo. CIMENTACIÓN CORRIDA.

- La infraestructura a construir será proyectada y diseñada según Norma Técnica E-030 (Diseño Sismo Resistente), para la cual se tendrá en cuenta los siguientes parámetros de diseño: **Cuadro N° 01 – Parámetros para los diseños Sismo – Resistentes. Pag. 13.**
- En la zona comprendida del estudio no se alcanzó al nivel de la napa freática.
- Las condiciones de estabilidad de los materiales geotécnicos de cimentación han sido evaluadas de acuerdo a su estado actual de compacidad y humedad, por lo que, si no hay ningún cambio importante o alteración en ellos, estas condiciones se mantendrán durante la vida útil del Proyecto.
- Los suelos del área en estudio no poseen parámetros de agresividad perjudiciales que podrían afectar al acero estructural y concreto de la cimentación a proyectar, por lo que no será necesario la utilización de cementos y aditivos especiales.
- Para el esfuerzo máximo actuante a nivel de la cimentación, debido a la transmisión de la carga de diseño de las estructuras evaluadas, deben considerarse una superficie de cimentación que genere un esfuerzo transmitido menor al esfuerzo admisible del terreno de apoyo.
- De los análisis químicos, la agresión que ocasiona el suelo bajo el cual se cimienta la estructura, está en función de la presencia de elementos químicos que actúan sobre el concreto y el acero de refuerzo, causándole efectos nocivos y hasta destructivos sobre las estructuras (sulfatos y cloruros principalmente). Sin embargo, la acción química del suelo sobre el concreto sólo ocurre a través del agua subterránea que reacciona con el concreto: de ese modo el deterioro del concreto ocurre bajo el nivel freático, zona de ascensión capilar o presencia de agua infiltrada por otra razón (rotura de tuberías, lluvias extraordinarias, inundaciones, etc.) Los principales elementos químicos a evaluar son los sulfatos y cloruros por su acción química sobre el concreto y acero del cimiento, respectivamente, y las sales solubles totales por su acción mecánica sobre el cimiento, al ocasionarle asentamientos bruscos por lixiviación (lavado de sales en contacto con el agua). Las concentraciones de estos elementos en proporciones nocivas, aparece en el cuadro 10 - De los resultados de los ensayos químicos, se puede concluir que es

necesario se utilice cemento tipo I. En resumen, se concluye que el estrato de suelo que forma parte del contorno donde se propone la cimentación, contiene bajas concentraciones de cloruros, bajas concentraciones de sales solubles totales y bajas concentraciones de sulfatos por lo que deberá emplearse CEMENTO TIPO I.

- A través de la medida de ciertas propiedades básicas y sencillas de los suelos se puede determinar el grado del potencial expansivo del suelo.
- Las propiedades a determinar son:
 - ✓ Límite líquido y Límite Plástico

Este método tiene la ventaja de su fácil realización y de equipamiento disponible en todos los laboratorios. La desventaja es que no se cuantifica la expansión, sino que cualitativamente se establecen categorías de grados del potencial expansivo. **Límite**

Líquido y Límite Plástico

Las características plásticas de los suelos pueden ser usados como un indicador primario de las características expansivas de las arcillas. Es natural pensar en una relación como la antes mencionada ya que ambas dependen en la cantidad de agua que una arcilla absorbe. La relación entre las características plásticas y el hinchamiento de los suelos puede establecerse como:

Cuadro 12 - Grado de Potencial Expansivo

Grado de Potencial Expansivo	IP
Bajo	0 - 10
Medio	10 - 35
Alto	35 - 55
Muy Alto	> 55

- Los grados del potencial expansivo de los suelos del área de estudio está comprendido como **medio**, cuyos resultados se obtuvieron de los ensayos de laboratorio.
- El área en estudio presenta dos periodos lluviosos, uno entre los meses de febrero a mayo y otro de Setiembre a diciembre, siendo siempre Marzo el mes que registra mayores precipitaciones. En el mapa de isoyetas se tiene una precipitación media anual que varía de 1000 a 1400 mm.
- El área en estudio presenta una topografía ligeramente plana.

- Existencias de fuentes de agua para el mezclado de los rellenos, mejoramientos y para la fabricación del concreto de la red pública de Santo Tomas.
- Se identificó los suelos según el sistema unificado de clasificación de suelos SUCS y AASHTO.
- La Geomorfología estructuralmente el área en estudio, se muestran suelos medianamente estables.
- El desarrollo del estudio hasta la elaboración del informe técnico final, se ha desarrollado según Norma Técnica E-050. Para lo cual se ha contado con los resultados de los ensayos de Laboratorio de Mecánica de Suelos. También se ha tenido en cuenta lo indicado en la Norma de Cargas E-020, Norma de Diseño Sismo Resistente E-030 (Referente a los parámetros de sitio y condiciones geotécnicas), Norma de Concreto Armado E-060 y la Norma de Albañilería E-070.

12.2 Recomendaciones

Tomando en cuenta los resultados obtenidos de la investigación de campo realizado, de los resultados de los ensayos de laboratorio y de las conclusiones obtenidas como producto del análisis de dichos resultados, establecemos las siguientes recomendaciones:

- Para evitar situaciones de inestabilidad derivadas principalmente de la condición suelta en que puedan quedar los suelos de apoyo de las cimentaciones corridas, durante el proceso de construcción que altera totalmente sus propiedades naturales, es necesario compactar previamente el suelo que se encuentra a nivel de la cota de fundación de las estructuras según planos. La estructura estará conformada por una plataforma o piso natural, luego mejorar con una capa de afirmado de 10 cm, seguidamente colocar los muros y/o paredes de concreto simple, F`C. 175 kg/cm² de resistencia a la compresión a los 28 días.
- Se recomienda la cimentación continua y/o corrida.
- Se recomienda una profundidad (Df) de 0.80 m.
- Se recomienda, en las excavaciones de cimentación de las zapatas. colocar una capa de solado y después vaciar el concreto de la zapata corrida.

- Para los trabajos de corte, perfilado y excavación de zanjas, considerar maquinaria pesada y trabajo manual.
- Se recomienda eliminar todo el material contaminado con palos, raíces, turba y basuras.
- Se recomienda compactar la plataforma o fondo de excavaciones previo control de calidad
- Considerar para el concreto cemento portland de tipo I – normal para suelos de poca agresividad según análisis químicos.
- Considerar una resistencia de:

Para la **Zona de la calicata N°01 – Inicio del terreno - Lado Derecho**, **capacidad portante del suelo de 1.05 kg. /cm²- cimentación corrida**, obtenida la resistencia en el ensayo de corte directo a una profundidad de Df, 0.80 m. Eliminar toda la materia orgánica, relleno no controlado, nivelarlo. CIMENTACIÓN CORRIDA.

Zona de la calicata N°02 – Final del terreno - Lado Derecho, **capacidad portante del suelo de 1.10 kg. /cm²- cimentación corrida**, obtenida la resistencia en el ensayo de corte directo a una profundidad de Df, 0.80 m. Eliminar toda la materia orgánica, relleno no controlado, nivelarlo. CIMENTACIÓN CORRIDA.

Zona de la calicata N°03 – Final del terreno - Lado Derecho, **capacidad portante del suelo de 1.15 kg. /cm²- cimentación corrida**, obtenida la resistencia en el ensayo de corte directo a una profundidad de Df, 0.80 m. Eliminar toda la materia orgánica, relleno no controlado, nivelarlo. CIMENTACIÓN CORRIDA.

Zona de la calicata N°04 – Inicio del terreno - Lado Derecho, **capacidad portante del suelo de 1.08 kg. /cm²- cimentación corrida**, obtenida la resistencia en el ensayo de corte directo a una profundidad de Df, 0.80 m. Eliminar toda la materia orgánica, relleno no controlado, nivelarlo. CIMENTACIÓN CORRIDA.

- La Capacidad de carga encontrada para el terreno en la zona de estudio, después de realizar los ensayos de laboratorio y utilizándose la teoría de Terzaghi y Peck (1967) con los parámetros de resistencia al corte directo.
- Trabajándose con sus parámetros reducidos, por la condición del suelo encontrado y el tipo de falla esperada, tomándose como datos para el análisis los resultados se obtiene:

Calicata # Capa #	C-01 – C02 Inicio del terreno - Lado Izquierdo	C-02 – C03 Final del terreno - Lado Derecho	C-03 – C03 Final del terreno - Lado Derecho	C-04 – C02 Inicio del terreno - Lado Derecho	UNIDAD
Profundidad	0.45 – 2.50	0.30 – 1.10	0.50 – 2.50	0.00 – 2.50	m.
Resistencia del suelo (Cimentación corrida, profundidad de cimentación 0.80m.	1.05	1.10	1.15	1.08	Kg./cm ²
- Angulo de fricción	19.00°	21.00°	22.50°	20.00°	grados
- Cohesión	0.33	0.30	0.29	0.32	Kg./cm ²
Densidad Peso Volumétrico	1.96	1.96	1.97	1.96	grs./cm ³
Humedad Natural	8.52	20.59	18.33	10.32	%
Clasificación SUCS	CL	CL	CL	CL	
Clasificación AASHTO	A-6(14)	A-6(11)	A-4(3)	A-6(12)	

- No se debe cimentar ni construir pisos o veredas sobre relleno, turba ni tierra de cultivo.
- Se debe utilizar un método de curado para las mezclas de concreto, teniendo en cuenta la norma A.S.T.M. C-31, con la finalidad de alcanzar el grado de hidratación y por ende la resistencia mecánica requerida
- Se recomienda realizar diseños de mezcla del concreto y control de calidad respectivo en obra.
- Se recomienda utilizar cementos ASTM- tipo I normal, según análisis físicos químicos del suelo no requiere aditivos
- Es preciso recomendar que las construcciones a realizarse en dicho terreno, se ejecute en épocas de estiaje para evitar en lo posible la saturación de las partidas correspondientes.
- Se recomienda realizar la compactación con maquinaria, pesada y compactador tipo saltarín 30 cm de espesor, para suelos arcillosos, arena arcillosa, arcilla limosa, para las planchas compactadoras considerar un espesor de 10 cm por cada capa.
- Se deberá tener en cuenta todas las conclusiones y recomendaciones antes descritas, dada la importancia de la obra.

- La estructura estará conformada por una plataforma o piso, muros y/o paredes de concreto simple, F`C. 175 kg/cm2 de resistencia a la compresión a los 28 días.
- El desarrollo del estudio hasta la elaboración del informe técnico final, se ha desarrollado según Norma Técnica E-050. Para lo cual se ha contado con los resultados de los ensayos de Laboratorio de Mecánica de Suelos. También se ha tenido en cuenta lo indicado en la Norma de Cargas E-020, Norma de Diseño Sismo Resistente E-030 (Referente a los parámetros de sitio y condiciones geotécnicas), Norma de Concreto Armado E-060 y la Norma de Albañilería E-070.
- Este estudio de suelos es válido sólo para el presente Proyecto. **"Construcción de Drenaje Pluvial en la Localidad de Santo Tomas, Distrito de Pucacaca, Provincia de Picota, Región San Martin."**

12.3 RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata # Capa #	C-01 – C02 Inicio del terreno - Lado Izquierdo	C-01 – C03 Inicio del terreno - Lado Izquierdo	C-02 – C02 Intermedio del terreno - Lado Izquierdo	UNIDAD
Profundidad	0.45 – 2.50	0.30 – 1.10	0.50 – 2.50	m.
Resistencia del suelo (Cimentación corrida, Df. 0.80 m)	1.05	1.10	1.15	Kg./cm2
- Angulo de fricción	19	21	22.50	grados
- Cohesión	0.33	0.30	0.29	Kg./cm2
Densidad Peso Volumétrico	1.96	1.96	1.97	grs./cm3
Humedad Natural	8.52	20.59	18.33	%
Granulometría				
-% que pasa la Malla # 4	100.00%	-	100.00%	%
-% que pasa la malla # 10	99.97%	-	99.97%	%
-% que pasa la malla # 40	99.73%	99.98%	99.78%	%
-% que pasa la malla # 200	94.08%	99.82%	96.71%	%
Límites de consistencia				
- Límite Líquido	33.61	55.39	31.39	%
- Límite Plástico	19.08	29.39	19.08	%
- Índice de plasticidad	14.53	26	12.31	%
Clasificación SUCS	CL	CL	CL	
Clasificación AASHTO	A-6(14)	A-6(1)	A-4(3)	

Calicata # Capa #	C-04 – C02 Final del terreno - Lado Derecho	UNIDAD
Profundidad	0.00 – 2.50	m.
Resistencia del suelo (Cimentación corrida, Df. 0.80 m.	1.08	Kg./cm ²
- Angulo de fricción	20.00	grados
- Cohesión	0.32	Kg./cm ²
Densidad Peso Volumétrico	1.96	grs./cm ³
Humedad Natural	10.32	%
Granulometría		
-% que pasa la Malla # 4	-	%
-% que pasa la malla # 10	99.99%	%
-% que pasa la malla # 40	99.70%	%
-% que pasa la malla # 200	94.52%	%
Límites de consistencia		
- Límite Líquido	31.27	%
- Límite Plástico	17.58	%
- Índice de plasticidad	13.69	%
Clasificación SUCS	CL	
Clasificación AASHTO	A-6(12)	

13.0 BIBLIOGRAFIA:

1. ALVA HURTADO J.E MENESES J.F Y GUZMAN V. (1984). "Distribución de Máxima Intensidades Sísmicas en el Perú". V Congreso Nacional de Ingeniería Civil. Tacna Perú.
2. CASTILLO ALVA.J (1993), Estudio de Peligro Sísmico en el Perú.
3. J.E ALVA HURTADO, PHD, Licuación de suelos en el Perú.
4. INADUR, Instituto de Desarrollo Urbano (Tarapoto).
5. JUAREZ BADILLO – RICO RODRIGFUEZ, Mecánica de Suelos – Tomo I
6. JUAREZ BADILLO – RICO RODRIGFUEZ, Mecánica de Suelos – Tomo II
7. INSTITUTO GEOLOGICO MINERO Y METALÚRGICO (PERU), Geología del Cuadrángulo de Tarapoto-13k.
8. Calles, carreteras y aeropistas – Raúl Valle Rodas.

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080

PROYECTO : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN, 2018"

UBICACIÓN : Localidad de Santo Tomas, Distrito de Pucacaca, Provincia de Picota - Departamento San Martin.

MUESTRA : Calicata N° 01 - Capa N° 02 - Frente a Carretera - Lado Derecho

DESCRIP. DEL SUELO: Arcilla delgada

FECHA : Oct-18

ESTADO DEL SUELO: Inalterado

HECHO POR: Sánchez Gatica Martín

KILOMETRAJE :

Sondaje : 01
Muestra : 02

Profundidad : 0.80
Estado : INALTERADO

Velocidad : 0.5 mm/min
Clasificación SUCS: CL

ESPECIMEN 1

Altura: 20.00 mm
Lado : 60.00 mm
D. Seca: 1.80 gr/cm³
Humedad: 8.94 %
Esf. Normal : 0.56 kg/cm²
Esf. Corte: 0.50 kg/cm²

ESPECIMEN 2

Altura: 20.00 mm
Lado : 60.00 mm
D. Seca: 1.81 gr/cm³
Humedad: 8.48 %
Esf. Normal : 1.11 kg/cm²
Esf. Corte: 0.70 kg/cm²

ESPECIMEN 3

Altura: 20.00 mm
Lado : 60.00 mm
D. Seca: 1.81 gr/cm³
Humedad: 8.15 %
Esf. Normal : 1.67 kg/cm²
Esf. Corte: 0.89 kg/cm²

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00	0.00
0.25	0.11	0.20
0.50	0.18	0.33
0.75	0.23	0.40
1.00	0.25	0.45
1.25	0.28	0.49
1.50	0.31	0.55
1.75	0.33	0.58
2.00	0.35	0.61
2.25	0.37	0.64
2.50	0.39	0.67
2.75	0.40	0.69
3.00	0.41	0.71
3.25	0.43	0.73
3.50	0.43	0.74
3.75	0.45	0.76
4.00	0.46	0.77
4.25	0.47	0.78
4.50	0.48	0.80
4.75	0.48	0.80
4.99	0.49	0.81
5.25	0.50	0.82
5.50	0.50	0.83

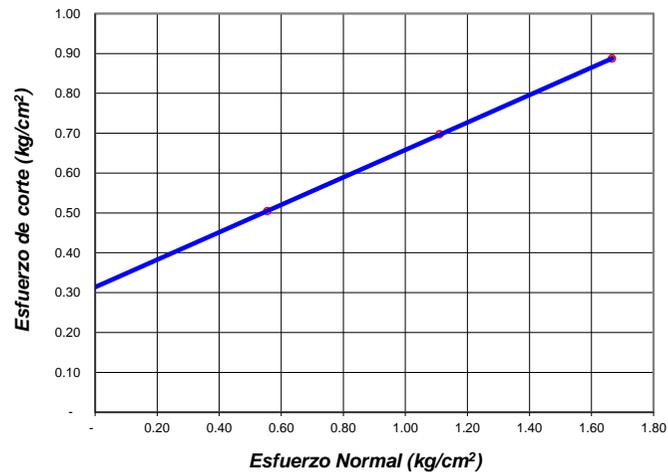
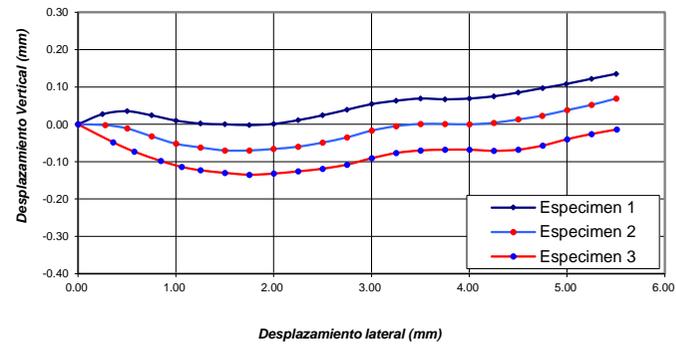
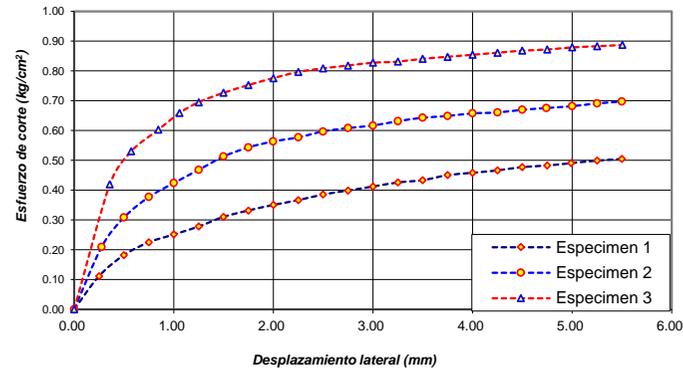
Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00	0.00
0.28	0.21	0.19
0.50	0.31	0.28
0.75	0.38	0.34
1.00	0.42	0.38
1.25	0.47	0.41
1.50	0.51	0.45
1.75	0.54	0.48
2.00	0.56	0.49
2.25	0.58	0.50
2.50	0.60	0.52
2.75	0.61	0.52
3.00	0.62	0.53
3.25	0.63	0.54
3.50	0.64	0.55
3.75	0.65	0.55
4.00	0.66	0.55
4.25	0.66	0.55
4.50	0.67	0.56
4.74	0.68	0.56
5.00	0.68	0.56
5.25	0.69	0.57
5.50	0.70	0.57

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00	0.00
0.36	0.42	0.25
0.57	0.53	0.32
0.85	0.60	0.36
1.06	0.66	0.39
1.25	0.70	0.41
1.50	0.73	0.43
1.75	0.75	0.44
2.00	0.78	0.45
2.25	0.80	0.46
2.50	0.81	0.47
2.75	0.82	0.47
3.00	0.83	0.47
3.25	0.83	0.47
3.50	0.84	0.48
3.75	0.85	0.48
4.00	0.85	0.48
4.25	0.86	0.48
4.50	0.87	0.48
4.75	0.87	0.48
5.00	0.88	0.48
5.25	0.88	0.48
5.51	0.89	0.48

OBSERVACIONES:

ENSAYO DE CORTE DIRECTO RESIDUAL

ASTM D3080



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

PROYECTO : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN, 2018"

UBICACIÓN : Localidad de Santo Tomas, Distrito de Pucacaca, Provincia de Picota - Departamento San Martin.

FECHA : Oct-18

Sondaje : 01 Profundidad : 0.80

Muestra : Calicata N° 01 - Capa N° 02 - Estado : INALTERADO
Frente a Carretera - Lado Derecho

Nº ANILLO	1	2	3
Esfuerzo Normal	0.56	1.11	1.67
Esfuerzo de corte	0.50	0.70	0.89

Resultados:

Cohesión (c):	0.33 kg/cm2
Ang. Fricción (φ):	19.00 °

CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE SIN NIVEL FREÁTICO

DATOS :

		DATOS NORMALES	DATOS CORREGIDOS
γ	: PESO VOLUMETRICO	1.96	0.00196
ϕ	: ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO (EN GRADOS)	19	19.00
Q_c	: CAPACIDAD PORTANTE	-	1.05
$N'c$: COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE CARGA PARA FALLA LOCAL	11.36	11.36
$N'q$: COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE CARGA PARA FALLA LOCAL	3.61	3.61
$N'\gamma$: COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE CARGA PARA FALLA LOCAL	1.03	1.03
F_s	: FACTOR DE SEGURIDAD (3)	3.00	3
P_t	: PRESION DE TRABAJO Q_c/F	-	3.14
B	: ANCHO DE ZAPATA	1.00	100
D_f	: PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	0.80	80
C	: COHESION	0.33	0.33

CALCULO DEL ASENTAMIENTO

DATOS:

		DATOS NORMALES	DATOS CORREGIDOS
δ	: Asentamiento probable (cm)	-	
q_s	: Capacidad Admisible (kg/cm ²)	10.45	10.453
μ	: Relación de Poison	0.40	0.4
E_s	: Módulo de Elasticidad (Tn/m ²)	735	73.5
I_w	: Factor de Influencia en función a la forma (cm/m)	0.82	0.82
B	: Ancho de cimentación (m)	1.00	100

$$\delta = 0.980 < 2.54 \text{ cm} \quad \delta = q_s \cdot B \cdot (1 - \mu^2) \cdot \frac{I_w}{E_s}$$

Cimentacion Corrida

$$q_u = 2/3 C N'c + \gamma D_f N'q + 0.50 \gamma B N'\gamma$$

$q_u =$ 3.136
 $q_{adm} =$ 1.05 0.90 1.045

Cimentacion Cuadrada

$$q_u = 0.867 C N'c + \gamma D_f N'q + 0.40 \gamma B N'\gamma$$

$q_u =$ 3.858
 $q_u =$ 1.29

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080

PROYECTO : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN, 2018"

UBICACIÓN : Localidad de Santo Tomas, Distrito de Pucacaca, Provincia de Picota, Departamento San Martin.

MUESTRA : Calicata N° 02 - Capa N° 03 - Parte Fondo-Lado Derecho

DESCRIP. DEL SUELO: Arcilla inorgánica

ESTADO DEL SUELO: Inalterado

FECHA : Oct-18

HECHO POR: Sánchez Gatica Martín

KILOMETRAJE :

Sondaje : 02
Muestra : 03

Profundidad : 0.80
Estado : INALTERADO

Velocidad : 0.5 mm/min
Clasificación SUCS: CH

ESPECIMEN 1

Altura: 20.00 mm
Lado : 60.00 mm
D. Seca: 1.79 gr/cm³
Humedad: 9.62 %
Esf. Normal : 0.56 kg/cm²
Esf. Corte: 0.52 kg/cm²

ESPECIMEN 2

Altura: 20.00 mm
Lado : 60.00 mm
D. Seca: 1.79 gr/cm³
Humedad: 9.47 %
Esf. Normal : 1.11 kg/cm²
Esf. Corte: 0.72 kg/cm²

ESPECIMEN 3

Altura: 20.00 mm
Lado : 60.00 mm
D. Seca: 1.79 gr/cm³
Humedad: 9.23 %
Esf. Normal : 1.67 kg/cm²
Esf. Corte: 0.94 kg/cm²

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00	0.00
0.25	0.12	0.22
0.50	0.19	0.35
0.75	0.24	0.42
1.00	0.26	0.47
1.25	0.29	0.51
1.50	0.32	0.57
1.75	0.34	0.60
2.00	0.36	0.63
2.25	0.38	0.66
2.50	0.40	0.69
2.75	0.41	0.71
3.00	0.42	0.73
3.25	0.44	0.75
3.50	0.45	0.76
3.75	0.46	0.78
4.00	0.47	0.79
4.25	0.48	0.80
4.50	0.49	0.82
4.75	0.49	0.82
4.99	0.50	0.83
5.25	0.51	0.84
5.50	0.52	0.85

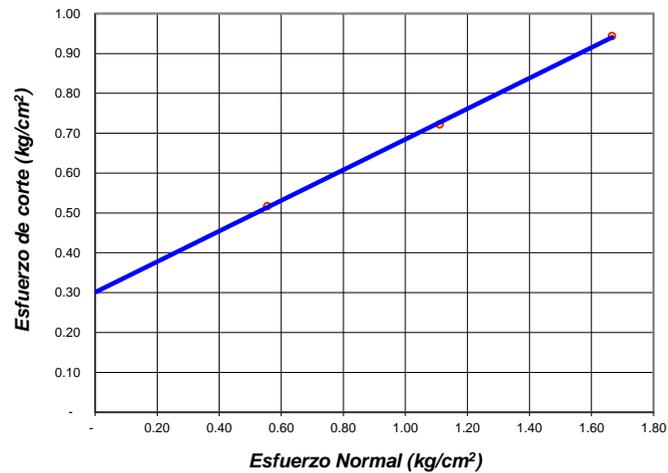
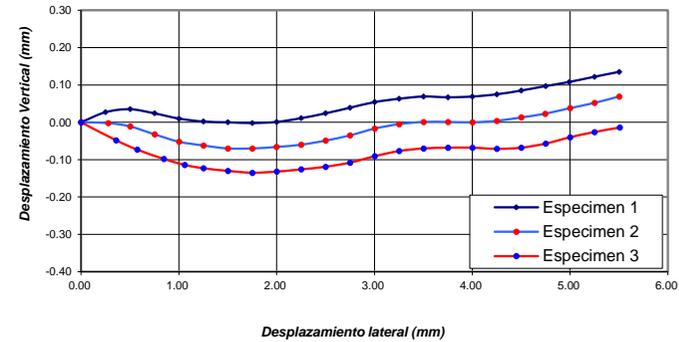
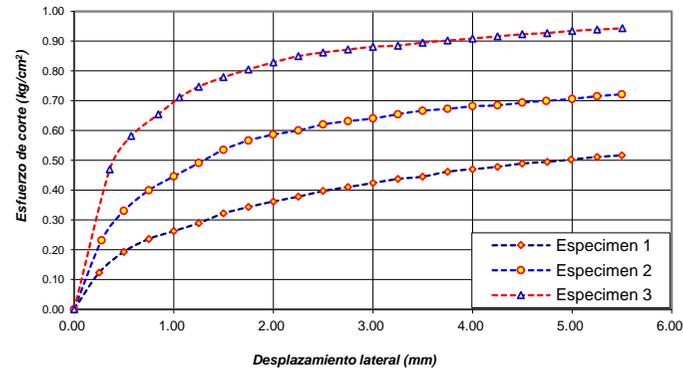
Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00	0.00
0.28	0.23	0.21
0.50	0.33	0.30
0.75	0.40	0.36
1.00	0.45	0.40
1.25	0.49	0.43
1.50	0.54	0.47
1.75	0.57	0.50
2.00	0.59	0.51
2.25	0.60	0.52
2.50	0.62	0.54
2.75	0.63	0.54
3.00	0.64	0.55
3.25	0.65	0.56
3.50	0.67	0.57
3.75	0.67	0.57
4.00	0.68	0.57
4.25	0.68	0.57
4.50	0.69	0.58
4.74	0.70	0.58
5.00	0.71	0.58
5.25	0.72	0.59
5.50	0.72	0.59

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00	0.00
0.36	0.47	0.28
0.57	0.58	0.35
0.85	0.65	0.39
1.06	0.71	0.42
1.25	0.75	0.44
1.50	0.78	0.46
1.75	0.81	0.47
2.00	0.83	0.48
2.25	0.85	0.49
2.50	0.86	0.50
2.75	0.87	0.50
3.00	0.88	0.50
3.25	0.89	0.50
3.50	0.90	0.51
3.75	0.90	0.51
4.00	0.91	0.51
4.25	0.92	0.51
4.50	0.92	0.51
4.75	0.93	0.51
5.00	0.93	0.51
5.25	0.94	0.51
5.51	0.94	0.51

OBSERVACIONES: _____

ENSAYO DE CORTE DIRECTO RESIDUAL

ASTM D3080



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

PROYECTO : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN, 2018"

UBICACIÓN : Localidad de Santo Tomas, Distrito de Pucacaca, Provincia de Picota, Departamento San Martin.

FECHA : Oct-18

Sondaje : 02 Profundidad : 0.80

Muestra : Calicata N° 02 - Capa N° 03 - Parte Fondo-Lado Derecho Estado : INALTERADO

N° ANILLO	1	2	3
Esfuerzo Normal	0.56	1.11	1.67
Esfuerzo de corte	0.52	0.72	0.94

Resultados:

Cohesión (c):	0.30 kg/cm2
Ang. Fricción (φ):	21.00 °

CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE SIN NIVEL FREÁTICO

DATOS :

		DATOS NORMALES	DATOS CORREGIDOS
γ	: PESO VOLUMETRICO	1.96	0.00196
ϕ	: ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO (EN GRADOS)	21	21.00
Q_c	: CAPACIDAD PORTANTE	-	1.10
N'_c	: COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE CARGA PARA FALLA LOCAL	12.37	12.37
N'_q	: COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE CARGA PARA FALLA LOCAL	4.17	4.17
N'_γ	: COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE CARGA PARA FALLA LOCAL	1.35	1.35
F_s	: FACTOR DE SEGURIDAD (3)	3.00	3
P_t	: PRESION DE TRABAJO q_c/F	-	3.29
B	: ANCHO DE ZAPATA	1.00	100
D_f	: PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	0.80	80
C	: COHESION	0.30	0.30

CALCULO DEL ASENTAMIENTO

DATOS:

		DATOS NORMALES	DATOS CORREGIDOS
δ	: Asentamiento probable (cm)	-	
q_s	: Capacidad Admisible (kg/cm ²)	10.98	10.977
μ	: Relación de Poison	0.40	0.4
E_s	: Módulo de Elasticidad (Tn/m ²)	620	62
I_w	: Factor de Influencia en función a la forma (cm/m)	0.82	0.82
B	: Ancho de cimentación (m)	1.00	100

$\delta =$

1.220 < 2.54 cm

$$\delta = q_s \cdot B \cdot (1 - \mu^2) \cdot \frac{I_w}{E_s}$$

Cimentacion Corrida

$$q_u = 2/3 C N'_c + \gamma D_f N'_q + 0.50 \gamma B N'_\gamma$$

$q_u =$ 3.293
 $q_{adm} =$ 1.10 0.90 1.098

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080

PROYECTO : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN, 2018"

UBICACIÓN : Localidad de Santo Tomas, Distrito de Pucacaca, Provincia de Picota - Departamento San Martin.

MUESTRA : Calicata Nº 03 - Capa Nº 03 - Fondo del te

FECHA : Octubre 2018

DESCRIP. DEL SUELO: Arcilla delgada

HECHO POR: Sánchez Gatica Martín

ESTADO DEL SUELO: Inalterado

Sondaje : 03
Muestra : 03

Profundidad : 0.80
Estado : INALTERADO

Velocidad : 0.7 mm/min
Clasificación SUCS: CL

ESPECIMEN 1

Altura: 20.00 mm
Lado : 60.00 mm
D. Seca: 1.66 gr/cm³
Humedad: 18.37 %
Esf. Normal : 0.56 kg/cm²
Esf. Corte: 0.51 kg/cm²

ESPECIMEN 2

Altura: 20.00 mm
Lado : 60.00 mm
D. Seca: 1.67 gr/cm³
Humedad: 18.12 %
Esf. Normal : 1.11 kg/cm²
Esf. Corte: 0.76 kg/cm²

ESPECIMEN 3

Altura: 20.00 mm
Lado : 60.00 mm
D. Seca: 1.66 gr/cm³
Humedad: 18.51 %
Esf. Normal : 1.67 kg/cm²
Esf. Corte: 0.97 kg/cm²

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00	0.00
0.31	0.28	0.51
0.63	0.34	0.60
0.85	0.37	0.66
1.02	0.38	0.68
1.25	0.40	0.71
1.50	0.41	0.72
1.75	0.42	0.74
2.00	0.43	0.76
2.25	0.44	0.77
2.50	0.45	0.78
2.75	0.46	0.80
3.00	0.48	0.83
3.25	0.49	0.83
3.50	0.50	0.84
3.75	0.49	0.84
4.00	0.49	0.83
4.29	0.49	0.83
4.50	0.49	0.81
4.75	0.49	0.82
5.00	0.50	0.83
5.25	0.51	0.84
5.51	0.51	0.84

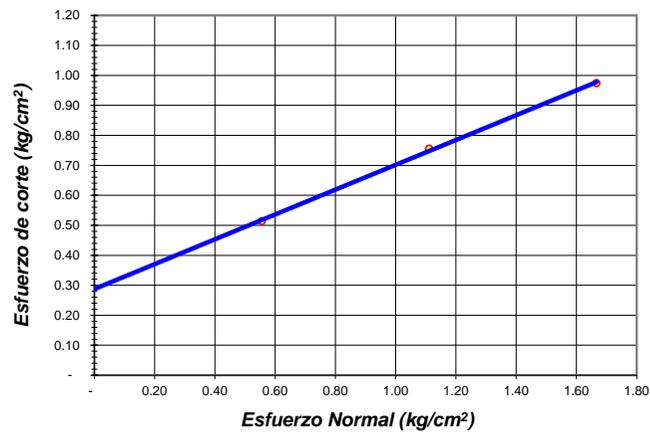
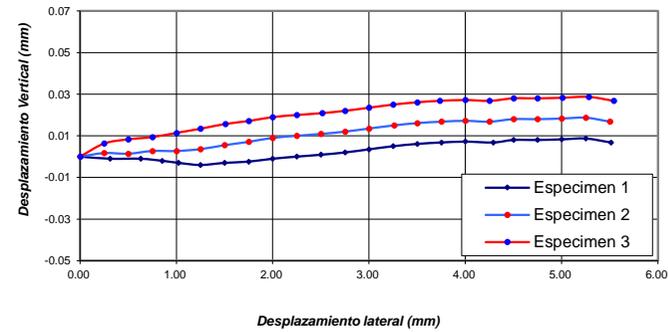
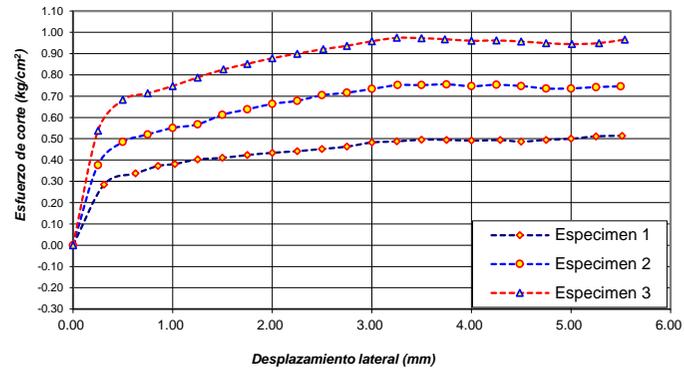
Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00	0.00
0.25	0.38	0.34
0.50	0.48	0.43
0.75	0.52	0.46
1.00	0.55	0.49
1.25	0.57	0.50
1.50	0.61	0.54
1.75	0.64	0.56
2.00	0.66	0.58
2.25	0.68	0.59
2.50	0.70	0.61
2.75	0.72	0.62
3.00	0.73	0.63
3.26	0.75	0.64
3.50	0.75	0.64
3.75	0.76	0.64
4.00	0.75	0.63
4.25	0.75	0.63
4.50	0.75	0.62
4.75	0.74	0.61
5.00	0.74	0.61
5.25	0.74	0.61
5.50	0.75	0.61

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00	0.00
0.25	0.54	0.32
0.50	0.68	0.41
0.75	0.71	0.42
1.00	0.75	0.44
1.25	0.79	0.46
1.51	0.83	0.48
1.75	0.85	0.50
2.00	0.88	0.51
2.25	0.90	0.52
2.51	0.92	0.53
2.75	0.94	0.54
3.00	0.96	0.55
3.25	0.97	0.55
3.50	0.97	0.55
3.73	0.97	0.54
4.00	0.96	0.54
4.25	0.96	0.54
4.50	0.96	0.53
4.75	0.95	0.52
5.01	0.94	0.52
5.28	0.95	0.52
5.54	0.97	0.53

OBSERVACIONES:

ENSAYO DE CORTE DIRECTO RESIDUAL

ASTM D3080



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

PROYECTO : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS,

UBICACIÓN : Localidad de Santo Tomas, Distrito de Pucacaca, Provincia de Picota - Departamento San Martín.

FECHA : Octubre 2018

Sondaje : 03

Profundidad : 0.80

Muestra : Octubre 2018

Estado : INALTERADO

Nº ANILLO	1	2	3
Esfuerzo Normal	0.56	1.11	1.67
Esfuerzo de corte	0.51	0.76	0.97

Resultados:

Cohesión (c):	0.29 kg/cm²
Ang. Fricción (φ):	22.50 °

CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE SIN NIVEL FREÁTICO

DATOS :

		DATOS NORMALES	DATOS CORREGIDOS
γ	: PESO VOLUMETRICO	1.97	0.00197
ϕ	: ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO (EN GRADOS)	22.5	22.50
Q_c	: CAPACIDAD PORTANTE	-	1.15
N'_c	: COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE CARGA PARA FALLA LOCAL	13.22	13.22
N'_q	: COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE CARGA PARA FALLA LOCAL	4.65	4.65
N'_γ	: COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE CARGA PARA FALLA LOCAL	1.65	1.65
F_s	: FACTOR DE SEGURIDAD (3)	3.00	3
P_t	: PRESION DE TRABAJO q_c/F	-	3.45
B	: ANCHO DE ZAPATA	1.00	100
D_f	: PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	0.80	80
C	: COHESION	0.29	0.29

CALCULO DEL ASENTAMIENTO

DATOS:

		DATOS NORMALES	DATOS CORREGIDOS
δ	: Asentamiento probable (cm)	-	
q_s	: Capacidad Admisible (kg/cm ²)	11.50	11.502
μ	: Relación de Poison	0.38	0.38
E_s	: Módulo de Elasticidad (Tn/m ²)	805	80.5
I_w	: Factor de Influencia en función a la forma (cm/m)	0.82	0.82
B	: Ancho de cimentación (m)	1.00	100

$\delta =$

1.002 < 2.54 cm

$$\delta = q_s \cdot B \cdot (1 - \mu^2) \cdot \frac{I_w}{E_s}$$

Cimentacion Corrida

$$q_u = 2/3 C N'_c + \gamma D_f N'_q + 0.50 \gamma B N'_\gamma$$

$q_u =$ 3.451
 $q_{adm} =$ 1.15 1.390 1.150

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080

PROYECTO : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN, 2018"

UBICACIÓN : Localidad de Santo Tomas, Distrito de Pucacaca, Provincia de Picota - Departamento San Martin.

MUESTRA : Calicata N° 04 - Capa N° 01 - Frente a Cai

FECHA : Octubre 2018

DESCRIP. DEL SUELO: Arcilla delgada

HECHO POR: Sánchez Gatica Martín

ESTADO DEL SUELO: Inalterado

Sondaje : 04
Muestra : 01

Profundidad : 0.80
Estado : INALTERADO

Velocidad : 0.7 mm/min
Clasificación SUCS: CL

ESPECIMEN 1

Altura: 20.00 mm
Lado : 60.00 mm
D. Seca: 1.77 gr/cm³
Humedad: 10.49 %
Esf. Normal : 0.56 kg/cm²
Esf. Corte: 0.53 kg/cm²

ESPECIMEN 2

Altura: 20.00 mm
Lado : 60.00 mm
D. Seca: 1.78 gr/cm³
Humedad: 10.40 %
Esf. Normal : 1.11 kg/cm²
Esf. Corte: 0.73 kg/cm²

ESPECIMEN 3

Altura: 20.00 mm
Lado : 60.00 mm
D. Seca: 1.78 gr/cm³
Humedad: 10.09 %
Esf. Normal : 1.67 kg/cm²
Esf. Corte: 0.93 kg/cm²

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00	0.00
0.31	0.30	0.53
0.63	0.35	0.62
0.85	0.38	0.68
1.02	0.39	0.70
1.25	0.42	0.73
1.50	0.42	0.74
1.75	0.44	0.76
2.00	0.45	0.78
2.25	0.45	0.79
2.50	0.46	0.80
2.75	0.48	0.82
3.00	0.50	0.85
3.25	0.50	0.85
3.50	0.51	0.86
3.75	0.51	0.86
4.00	0.50	0.85
4.29	0.51	0.85
4.50	0.50	0.83
4.75	0.51	0.84
5.00	0.51	0.85
5.25	0.52	0.86
5.51	0.53	0.86

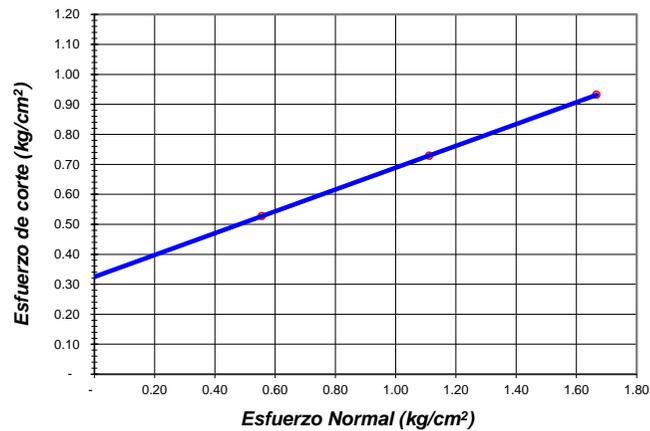
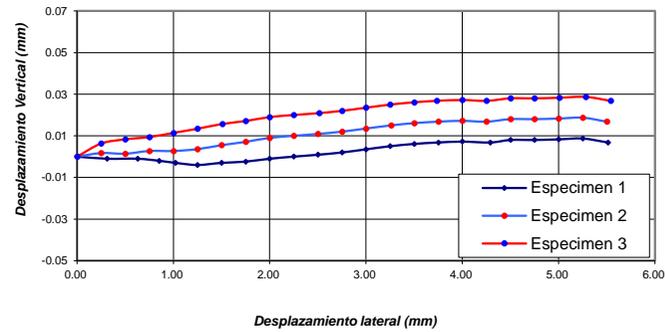
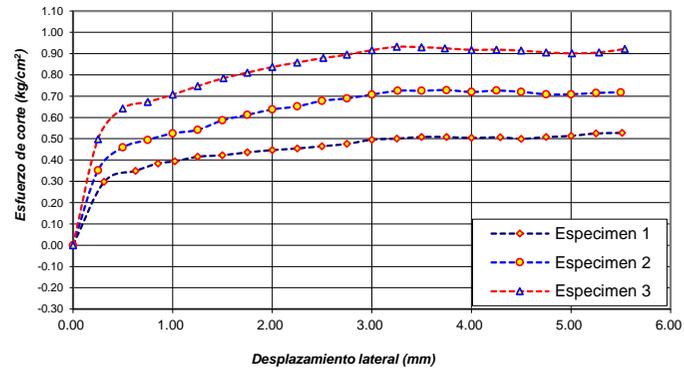
Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00	0.00
0.25	0.35	0.31
0.50	0.46	0.41
0.75	0.49	0.44
1.00	0.53	0.46
1.25	0.54	0.48
1.50	0.59	0.51
1.75	0.61	0.53
2.00	0.64	0.55
2.25	0.65	0.56
2.50	0.68	0.58
2.75	0.69	0.59
3.00	0.71	0.60
3.26	0.73	0.62
3.50	0.73	0.61
3.75	0.73	0.61
4.00	0.72	0.60
4.25	0.73	0.61
4.50	0.72	0.60
4.75	0.71	0.59
5.00	0.71	0.58
5.25	0.72	0.59
5.50	0.72	0.59

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00	0.00
0.25	0.50	0.30
0.50	0.64	0.38
0.75	0.67	0.40
1.00	0.71	0.42
1.25	0.75	0.44
1.51	0.78	0.46
1.75	0.81	0.47
2.00	0.84	0.49
2.25	0.86	0.50
2.51	0.88	0.51
2.75	0.89	0.51
3.00	0.92	0.52
3.25	0.93	0.53
3.50	0.93	0.53
3.73	0.92	0.52
4.00	0.92	0.51
4.25	0.92	0.51
4.50	0.91	0.51
4.75	0.91	0.50
5.01	0.90	0.50
5.28	0.91	0.50
5.54	0.92	0.50

OBSERVACIONES:

ENSAYO DE CORTE DIRECTO RESIDUAL

ASTM D3080



ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

PROYECTO : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS,

UBICACIÓN : Localidad de Santo Tomas, Distrito de Pucacaca, Provincia de Picota - Departamento San Martín.

FECHA : Octubre 2018

Sondaje : 04

Profundidad : 0.80

Muestra : Octubre 2018

Estado : INALTERADO

Nº ANILLO	1	2	3
Esfuerzo Normal	0.56	1.11	1.67
Esfuerzo de corte	0.53	0.73	0.93

Resultados:

Cohesión (c): 0.32 kg/cm²
Ang. Fricción (φ): 20.00 °

CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE SIN NIVEL FREÁTICO

DATOS :

		DATOS NORMALES	DATOS CORREGIDOS
γ	: PESO VOLUMETRICO	1.96	0.00196
ϕ	: ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO (EN GRADOS)	20	20.00
Q_c	: CAPACIDAD PORTANTE	-	1.08
N'_c	: COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE CARGA PARA FALLA LOCAL	11.85	11.85
N'_q	: COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE CARGA PARA FALLA LOCAL	3.88	3.88
N'_γ	: COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE CARGA PARA FALLA LOCAL	1.12	1.12
F_s	: FACTOR DE SEGURIDAD (3)	3.00	3
P_t	: PRESION DE TRABAJO q_c/F	-	3.25
B	: ANCHO DE ZAPATA	1.00	100
D_f	: PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	0.80	80
C	: COHESION	0.32	0.32

CALCULO DEL ASENTAMIENTO

DATOS:

		DATOS NORMALES	DATOS CORREGIDOS
δ	: Asentamiento probable (cm)	-	-
q_s	: Capacidad Admisible (kg/cm ²)	10.82	10.820
μ	: Relación de Poison	0.40	0.4
E_s	: Módulo de Elasticidad (Tn/m ²)	756	75.6
I_w	: Factor de Influencia en función a la forma (cm/m)	0.82	0.82
B	: Ancho de cimentación (m)	1.00	100

$\delta =$

0.986 < 2.54 cm

$$\delta = q_s \cdot B \cdot (1 - \mu^2) \cdot \frac{I_w}{E_s}$$

Cimentacion Corrida

$$q_u = 2/3 C N'_c + \gamma D_f N'_q + 0.50 \gamma B N'_\gamma$$

$q_u =$ 3.246
 $q_{adm} =$ **1.08** 1.390 1.082

ANALISIS DE SALES SOLUBLES DE SUELOS

BS - 1377

PROYECTO : ***“DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN, 2018”.***

UBICACIÓN : **SECTOR** : Localidad de Santo Tomas
DISTRITO : Pucacaca
PROVINCIA : Picota
REGION : San Martin

PROFUNDIDAD : 0.45 – 2.50m.

ASUNTO : Análisis de Sales Solubles de Suelos

FECHA : Octubre 2018

**MUESTRA: CALICATA N° 01 - CAPA N° 02
INICIO DEL TERRENO - LADO DERECHO**

Muestra N° 01	Resultado	Interpretación	Límites Permisibles
Parámetros	Unidades		
pH	7.20	Poco Acido	-
C.E.	0.963	Bajo	-
Sales Solubles	0.1471 ppm	Bajo	> 15,000 ppm
Cloruros (Cl,K)	0.02382 ppm	Bajo	> 6,000 ppm
Sulfatos (So4, Ba)	0.04165 ppm	Bajo	0 – 1,000 ppm

Métodos:

Sales solubles totales: Determinación de Sales solubles totales en suelos y aguas subterránea - NTP339.152-2002

Cloruro soluble: Determinación de cloruros solubles en suelos y aguas subterránea - NTP339.117-2002

Sulfato soluble: Determinación de sulfatos solubles en suelos y aguas subterránea - NTP339.118-2002

Conductividad Eléctrica (C.E.): Método Electrométrico

pH: Potenciométrico

EVALUACIÓN QUÍMICA

En el siguiente cuadro se presentan los límites permisibles recomendados por el Comité ACI 318-83 y valores recopilados de la literatura existente sobre las cantidades en partes por millón (p.p.m) de sales solubles totales, así como el grado de alteración y las observaciones del ataque a las armaduras y al concreto, se da las recomendaciones necesarias para la protección ante el ataque químico.

Cuadro N° 01

Límites permisibles

Presencia en el Suelo de:	p.p.m	Grado de Alteración	Consecuencia
*Sulfatos	0-1000 1000-2000 2000-20,000 >20,000	Leve Moderado Severo Muy Severo	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación
**Cloruros	>6,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos.
**Sales Soluble totales	>15,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problema de lixiviación

* Comité ACI 318-83

** Experiencia existente

De la comparación de los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio y los valores recomendados se puede deducir el siguiente comportamiento.

En la zona de estudio los niveles de elementos químicos están por debajo de los límites permisibles, por lo que se recomienda la utilización de Cemento Portland Tipo I para las estructuras de concreto y del refuerzo.

ANALISIS DE SALES SOLUBLES DE SUELOS

BS - 1377

PROYECTO : **“DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN, 2018”**

UBICACIÓN : **SECTOR** : Localidad de Santo Tomas
DISTRITO : Pucacaca
PROVINCIA : Picota
REGION : San Martin

PROFUNDIDAD : 0.30 – 1.10m.

ASUNTO : Análisis de Sales Solubles de Suelos

FECHA : Octubre 2018

**MUESTRA: CALICATA N° 02 - CAPA N° 02
FINAL DEL TERRENO - LADO DERECHO**

Muestra N° 01	Resultado	Interpretación	Límites Permisibles
Parámetros	Unidades		
pH	7.20	Poco Acido	-
C.E.	0.934	Bajo	-
Sales Solubles	0.1681 ppm	Bajo	> 15,000 ppm
Cloruros (Cl,K)	0.02147 ppm	Bajo	> 6,000 ppm
Sulfatos (So4, Ba)	0.03691 ppm	Bajo	0 – 1,000 ppm

Métodos:

Sales solubles totales: Determinación de Sales solubles totales en suelos y aguas subterránea - NTP339.152-2002

Cloruro soluble: Determinación de cloruros solubles en suelos y aguas subterránea - NTP339.117-2002

Sulfato soluble: Determinación de sulfatos solubles en suelos y aguas subterránea - NTP339.118-2002

Conductividad Eléctrica (C.E.): Método Electrométrico

pH: Potenciométrico

EVALUACIÓN QUÍMICA

En el siguiente cuadro se presentan los límites permisibles recomendados por el Comité ACI 318-83 y valores recopilados de la literatura existente sobre las cantidades en partes por millón (p.p.m) de sales solubles totales, así como el grado de alteración y las observaciones del ataque a las armaduras y al concreto, se da las recomendaciones necesarias para la protección ante el ataque químico.

Cuadro N° 01

Límites permisibles

Presencia en el Suelo de:	p.p.m	Grado de Alteración	Consecuencia
*Sulfatos	0-1000 1000-2000 2000-20,000 >20,000	Leve Moderado Severo Muy Severo	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación
**Cloruros	>6,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos.
**Sales Soluble totales	>15,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problema de lixiviación

* Comité ACI 318-83

** Experiencia existente

De la comparación de los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio y los valores recomendados se puede deducir el siguiente comportamiento.

En la zona de estudio los niveles de elementos químicos están por debajo de los límites permisibles, por lo que se recomienda la utilización de Cemento Portland Tipo I para las estructuras de concreto y del refuerzo.

ANALISIS DE SALES SOLUBLES DE SUELOS

BS - 1377

PROYECTO : ***“DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN, 2018”***

UBICACIÓN : **SECTOR** : Localidad de Santo Tomas
DISTRITO : Pucacaca
PROVINCIA : Picota
REGION : San Martin

PROFUNDIDAD : 1.10 – 2.50 m.

ASUNTO : Análisis de Sales Solubles de Suelos

FECHA : Octubre 2018

**MUESTRA: CALICATA Nº 02 - CAPA Nº 03
FINAL DEL TERRENO - LADO DERECHO**

Muestra Nº 01	Resultado	Interpretación	Límites Permisibles
Parámetros	Unidades		
pH	7.32	Poco Acido	-
C.E.	0.842	Bajo	-
Sales Solubles	0.1278 ppm	Bajo	> 15,000 ppm
Cloruros (Cl,K)	0.01758 ppm	Bajo	> 6,000 ppm
Sulfatos (So4, Ba)	0.02456 ppm	Bajo	0 – 1,000 ppm

Métodos:

Sales solubles totales: Determinación de Sales solubles totales en suelos y aguas subterránea - NTP339.152-2002

Cloruro soluble: Determinación de cloruros solubles en suelos y aguas subterránea - NTP339.117-2002

Sulfato soluble: Determinación de sulfatos solubles en suelos y aguas subterránea - NTP339.118-2002

Conductividad Eléctrica (C.E.): Método Electrométrico

pH: Potenciométrico

EVALUACIÓN QUÍMICA

En el siguiente cuadro se presentan los límites permisibles recomendados por el Comité ACI 318-83 y valores recopilados de la literatura existente sobre las cantidades en partes por millón (p.p.m) de sales solubles totales, así como el grado de alteración y las observaciones del ataque a las armaduras y al concreto, se da las recomendaciones necesarias para la protección ante el ataque químico.

Cuadro N° 01

Límites permisibles

Presencia en el Suelo de:	p.p.m	Grado de Alteración	Consecuencia
*Sulfatos	0-1000 1000-2000 2000-20,000 >20,000	Leve Moderado Severo Muy Severo	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación
**Cloruros	>6,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos.
**Sales Soluble totales	>15,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problema de lixiviación

* Comité ACI 318-83

** Experiencia existente

De la comparación de los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio y los valores recomendados se puede deducir el siguiente comportamiento.

En la zona de estudio los niveles de elementos químicos están por debajo de los límites permisibles, por lo que se recomienda la utilización de Cemento Portland Tipo I para las estructuras de concreto y del refuerzo.

ANALISIS DE SALES SOLUBLES DE SUELOS

BS - 1377

PROYECTO : **“DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN, 2018”**

UBICACIÓN : **SECTOR** : Localidad de Santo Tomas
DISTRITO : Pucacaca
PROVINCIA : Picota
REGION : San Martin

PROFUNDIDAD : 0.00 – 0.50 m.

ASUNTO : Análisis de Sales Solubles de Suelos

FECHA : Octubre 2018

MUESTRA: CALICATA N° 03 - CAPA N° 02 FINAL DEL TERRENO - LADO DERECHO

Muestra N° 01	Resultado	Interpretación	Límites Permisibles
Parámetros	Unidades		
pH	7.18	Poco Acido	-
C.E.	0.850	Bajo	-
Sales Solubles	0.3789 ppm	Bajo	> 15,000 ppm
Cloruros (Cl,K)	0.02481 ppm	Bajo	> 6,000 ppm
Sulfatos (So4, Ba)	0.04789 ppm	Bajo	0 – 1,000 ppm

Métodos:

Sales solubles totales: Determinación de Sales solubles totales en suelos y aguas subterránea - NTP339.152-2002

Cloruro soluble: Determinación de cloruros solubles en suelos y aguas subterránea - NTP339.117-2002

Sulfato soluble: Determinación de sulfatos solubles en suelos y aguas subterránea - NTP339.118-2002

Conductividad Eléctrica (C.E.): Método Electrométrico

pH: Potenciométrico

EVALUACIÓN QUÍMICA

En el siguiente cuadro se presentan los límites permisibles recomendados por el Comité ACI 318-83 y valores recopilados de la literatura existente sobre las cantidades en partes por millón (p.p.m) de sales solubles totales, así como el grado de alteración y las observaciones del ataque a las armaduras y al concreto, se da las recomendaciones necesarias para la protección ante el ataque químico.

Cuadro N° 01

Límites permisibles

Presencia en el Suelo de:	p.p.m	Grado de Alteración	Consecuencia
*Sulfatos	0-1000 1000-2000 2000-20,000 >20,000	Leve Moderado Severo Muy Severo	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación
**Cloruros	>6,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos.
**Sales Soluble totales	>15,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problema de lixiviación

* Comité ACI 318-83

** Experiencia existente

De la comparación de los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio y los valores recomendados se puede deducir el siguiente comportamiento.

En la zona de estudio los niveles de elementos químicos están por debajo de los límites permisibles, por lo que se recomienda la utilización de Cemento Portland Tipo I para las estructuras de concreto y del refuerzo.

ANALISIS DE SALES SOLUBLES DE SUELOS

BS - 1377

PROYECTO : **“DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN, 2018”**

UBICACIÓN : **SECTOR** : Localidad de Santo Tomas
DISTRITO : Pucacaca
PROVINCIA : Picota
REGION : San Martin

PROFUNDIDAD : 0.50 – 2.50 m.

ASUNTO : Análisis de Sales Solubles de Suelos

FECHA : Octubre 2018

**MUESTRA: CALICATA N° 03 - CAPA N° 03
FINAL DEL TERRENO - LADO DERECHO**

Muestra N° 01	Resultado	Interpretación	Límites Permisibles
Parámetros	Unidades		
pH	7.29	Poco Acido	-
C.E.	0.947	Bajo	-
Sales Solubles	0.1352 ppm	Bajo	> 15,000 ppm
Cloruros (Cl,K)	0.02105 ppm	Bajo	> 6,000 ppm
Sulfatos (So4, Ba)	0.03741 ppm	Bajo	0 – 1,000 ppm

Métodos:

Sales solubles totales: Determinación de Sales solubles totales en suelos y aguas subterránea - NTP339.152-2002

Cloruro soluble: Determinación de cloruros solubles en suelos y aguas subterránea - NTP339.117-2002

Sulfato soluble: Determinación de sulfatos solubles en suelos y aguas subterránea - NTP339.118-2002

Conductividad Eléctrica (C.E.): Método Electrométrico

pH: Potenciométrico

EVALUACIÓN QUÍMICA

En el siguiente cuadro se presentan los límites permisibles recomendados por el Comité ACI 318-83 y valores recopilados de la literatura existente sobre las cantidades en partes por millón (p.p.m) de sales solubles totales, así como el grado de alteración y las observaciones del ataque a las armaduras y al concreto, se da las recomendaciones necesarias para la protección ante el ataque químico.

Cuadro N° 01

Límites permisibles

Presencia en el Suelo de:	p.p.m	Grado de Alteración	Consecuencia
*Sulfatos	0-1000 1000-2000 2000-20,000 >20,000	Leve Moderado Severo Muy Severo	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación
**Cloruros	>6,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos.
**Sales Soluble totales	>15,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problema de lixiviación

* Comité ACI 318-83

** Experiencia existente

De la comparación de los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio y los valores recomendados se puede deducir el siguiente comportamiento.

En la zona de estudio los niveles de elementos químicos están por debajo de los límites permisibles, por lo que se recomienda la utilización de Cemento Portland Tipo I para las estructuras de concreto y del refuerzo.

ANALISIS DE SALES SOLUBLES DE SUELOS

BS - 1377

PROYECTO : ***“DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN, 2018”***

UBICACIÓN : **SECTOR** : Localidad de Santo Tomas
DISTRITO : Pucacaca
PROVINCIA : Picota
REGION : San Martin

PROFUNDIDAD : 0.00 – 2.50 m.

ASUNTO : Análisis de Sales Solubles de Suelos

FECHA : Octubre 2018

**MUESTRA: CALICATA N° 04 - CAPA N° 01
INICIO DEL TERRENO - LADO DERECHO**

Muestra N° 01	Resultado	Interpretación	Límites Permisibles
Parámetros	Unidades		
pH	7.29	Poco Acido	-
C.E.	0.945	Bajo	-
Sales Solubles	0.1597 ppm	Bajo	> 15,000 ppm
Cloruros (Cl,K)	0.01489 ppm	Bajo	> 6,000 ppm
Sulfatos (So4, Ba)	0.02316 ppm	Bajo	0 – 1,000 ppm

Métodos:

Sales solubles totales: Determinación de Sales solubles totales en suelos y aguas subterránea - NTP339.152-2002

Cloruro soluble: Determinación de cloruros solubles en suelos y aguas subterránea - NTP339.117-2002

Sulfato soluble: Determinación de sulfatos solubles en suelos y aguas subterránea - NTP339.118-2002

Conductividad Eléctrica (C.E.): Método Electrométrico

pH: Potenciométrico

EVALUACIÓN QUÍMICA

En el siguiente cuadro se presentan los límites permisibles recomendados por el Comité ACI 318-83 y valores recopilados de la literatura existente sobre las cantidades en partes por millón (p.p.m) de sales solubles totales, así como el grado de alteración y las observaciones del ataque a las armaduras y al concreto, se da las recomendaciones necesarias para la protección ante el ataque químico.

Cuadro N° 01

Límites permisibles

Presencia en el Suelo de:	p.p.m	Grado de Alteración	Consecuencia
*Sulfatos	0-1000 1000-2000 2000-20,000 >20,000	Leve Moderado Severo Muy Severo	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación
**Cloruros	>6,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos.
**Sales Soluble totales	>15,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problema de lixiviación

* Comité ACI 318-83

** Experiencia existente

De la comparación de los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio y los valores recomendados se puede deducir el siguiente comportamiento.

En la zona de estudio los niveles de elementos químicos están por debajo de los límites permisibles, por lo que se recomienda la utilización de Cemento Portland Tipo I para las estructuras de concreto y del refuerzo.

Proyecto : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN, 2018"

Localización : Localidad de Santo Tomas, Distrito de Pucacaca, Provincia de Picota - Departamento San Martin.

Muestra : Calicata N° 01 - Capa N° 02 - Frente a Carretera - Lado Derecho

Material : Arcilla delgada, muy denso, color marrón claro

Para Uso : Construcción de Drenaje Pluvial

Kilometraje: -

Perforación : Cielo Abierto

Prof. de Muestra: 0.45 - 2.05m.

Hecho Por : Sánchez Gatica Martín

Fecha: 43374.00

DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL ASTM D - 2216

TARRO	1	2	3
PESO DE TARRO grs	38.17	42.57	40.15
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO grs	137.37	149.87	143.28
PESO DEL SUELO SECO + TARRO grs	129.23	141.48	135.51
PESO DEL AGUA grs	8.14	8.39	7.77
PESO DEL SUELO SECO grs	91.06	98.91	95.36
% DE HUMEDAD	8.94	8.48	8.15
PROMEDIO % DE HUMEDAD	8.52		

PESO ESPECÍFICO ASTM D - 854

FRASCO	1	2	3	
PESO FRASCO+AGUA+SUELO				grs.
PESO FRASCO+AGUA				grs.
PESO SUELO SECO				grs.
PESO SUELO EN AGUA				grs.
VOLUMEN DEL SUELO				cm3
PESO ESPECIFICO				grs./cm3
PROMEDIO				grs./cm3

DETERMINACIÓN DEL PESO VOLUMÉTRICO ASTM D - 2937

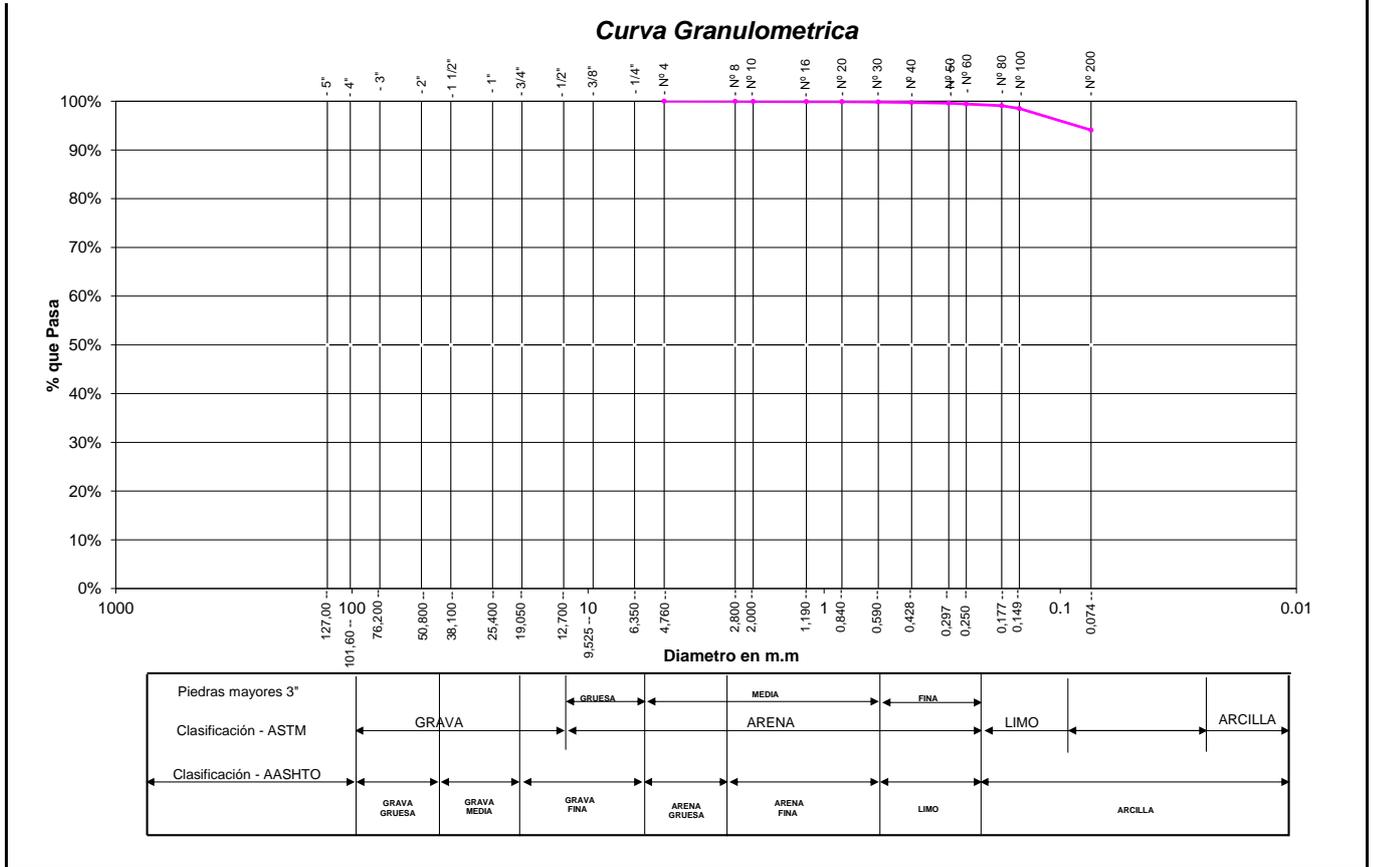
MOLDE	1	2	3
PESO DE MOLDE grs			
PESO DEL SUELO + MOLDE grs			
PESO DEL SUELO SECO grs			
VOLUMEN DEL MOLDE cm3			
PESO UNITARIO grs/cm3			
PROMEDIO grs/cm3			

Proyecto : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, S
Localización: Localidad de Santo Tomas, Distrito de Pucacaca, Provincia de Picota - Departamento San Martin. **Perforación:** Cielo Abierto
Muestra : Calicata Nº 01 - Capa Nº 02 - Frente a Carretera - Lado Derecho **Kilometraje:** -
Material : Arcilla delgada, muy denso, color marrón claro **Profundidad de Muestra:** 0.45 - 2.05m.
Para Uso : Construcción de Drenaje Pluvial **Hecho Por:** Sánchez Gatica Martín
Fecha: 01/10/2018

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones
Ø	(mm)				
5"	127.00				
4"	101.60				
3"	76.20				
2"	50.80				
1 1/2"	38.10				
1"	25.40				
3/4"	19.050				
1/2"	12.700				
3/8"	9.525				
1/4"	6.350				
Nº 4	4.760	0.00	0.00%	100.00%	
Nº 8	2.380	0.29	0.03%	99.97%	
Nº 10	2.000	0.12	0.01%	99.95%	
Nº 16	1.190	0.30	0.03%	99.92%	
Nº 20	0.840	0.19	0.02%	99.90%	
Nº 30	0.590	0.66	0.08%	99.82%	
Nº 40	0.426	0.80	0.09%	99.73%	
Nº 50	0.297	1.05	0.12%	99.61%	
Nº 60	0.250	1.71	0.20%	99.41%	
Nº 80	0.177	2.75	0.32%	99.10%	
Nº 100	0.149	5.07	0.58%	98.51%	
Nº 200	0.074	38.66	4.44%	94.08%	
Fondo	0.01	819.40	94.08%	100.00%	
PESO INICIAL		871.00			

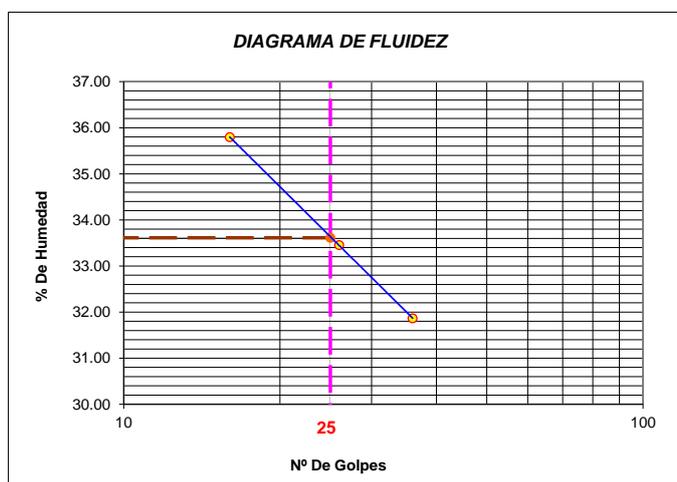
Tamaño Máximo:	
Modulo de Fineza AF:	
Modulo de Fineza AG:	
Equivalente de Arena:	
Descripción Muestra: Arcilla delgada	
SUCS =	CL
AASHTO =	A-6(14)
LL =	33.61
LP =	19.08
IP =	14.53
IG =	
WT =	
WT+SAL =	
WSAL =	
WT+SDL =	
WSDL =	
D 90 =	94.08
D 60 =	%ARC. =
D 30 =	%ERR. =
D 10 =	Cc =
	Cu =
Observaciones :	
Arcilla delgada, muy denso, color marrón claro, de media plasticidad con respecto al L.L. y de media plasticidad con respecto al I.P. con 94.08% finos (Que pasa la malla Nº 200), L.L.= 33.61% e I.P.= 14.53%, de expansión media en condición normal con respecto al I.P.	



Proyecto : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SA
Localización : Localidad de Santo Tomas, Distrito de Pucacaca, Provincia de Picota -
Departamento San Martin. **Perforación:** Cielo Abierto
Muestra : Calicata N° 01 - Capa N° 02 - Frente a Carretera - Lado Derecho **Kilometraje:** -
Material : Arcilla delgada, muy denso, color marrón claro **Prof. de la Muestra:** 0.45 - 2.05m.
Para Uso : Construcción de Drenaje Pluvial **Hecho Por:** Sánchez Gatica Martín
Fecha: 43374.00

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 4318

TARRO	1	2	3
PESO DE TARRO grs	18.92	19.57	21.18
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO grs	63.95	64.65	66.37
PESO DEL SUELO SECO + TARRO grs	52.08	53.35	55.45
PESO DEL AGUA grs	11.87	11.30	10.92
PESO DEL SUELO SECO grs	33.16	33.78	34.27
% DE HUMEDAD	35.80	33.45	31.86
NUMERO DE GOLPES	16	26	36

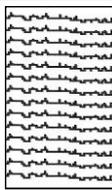


Índice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	33.61
Límite Plástico (%)	19.08
Índice de Plasticidad Ip (%)	14.53
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-6(14)
Índice de consistencia Ic	

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 4318

TARRO	1	2	3
PESO DE TARRO grs	13.67	13.93	14.30
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO grs	58.78	58.98	59.65
PESO DEL SUELO SECO + TARRO grs	51.55	51.75	52.40
PESO DEL AGUA grs	7.23	7.23	7.25
PESO DEL SUELO SECO grs	37.88	37.82	38.10
% DE HUMEDAD	19.09	19.12	19.03
% PROMEDIO		19.08	

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Ejecuta :		V.P.P. Construcciones Generales			Elaboró :	Sánchez Gatica Martín	
Proyecto :		Estudio de Mecánica de suelos "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN.2018"			Revisó :		
Ubicación :		Localidad de Santo Tomas, Distrito de Pucacaca, Provincia de Picota - Departamento San Martin.			Fecha :	43374.00	Observ.
Calicata : N° 01	Nivel freático:	Prof. Exc.: 2.50 (m)	Cota As. 100.00 (msnm)		ESPESOR	HUMEDAD	
Cota As. (m)	Est.	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACIÓN			(m)	(%)
			AASHTO	SUCS	SÍMBOLO		
100.00	I	Materia organica con mezcla de palos,raices, color marron claro, muy denso	-	PT		0.45	-
99.55							
97.50	II	Arcilla delgada, muy denso, color marròn claro, de media plasticidad con respecto al L.L. y de media plasticidad con respecto al I.P con 94.08% finos (Que pasa la malla N° 200), L.L.= 33.61% e I.P.= 14.53%, de expansión media en condición normal con respecto al I.P.	A-6(14)	CL		2.05	8.52
OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)							

Proyecto : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN,2018"

Localización : Localidad de Santo Tomas,Distrito de Pucacaca, Provincia de Picota, Departamento San Martin.

Muestra : Calicata N° 02 - Capa N° 02 - Parte Fondo - Lado Derecho

Material : Arcilla delgada, suelo semi denso, de color marrón claro

Para Uso : Construcción de Drenaje Pluvial

Kilometraje: -

Perforación : Cielo Abierto

Prof. de Muestra: 0.30 - 1.10m.

Hecho Por : Sánchez Gatica Martín

Fecha: 43374.00

DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL ASTM D - 2216

TARRO	1	2	3
PESO DE TARRO grs	37.47	40.41	38.39
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO grs	128.68	131.96	134.81
PESO DEL SUELO SECO + TARRO grs	113.06	116.47	118.25
PESO DEL AGUA grs	15.62	15.49	16.56
PESO DEL SUELO SECO grs	75.59	76.06	79.86
% DE HUMEDAD	20.66	20.37	20.74
PROMEDIO % DE HUMEDAD	20.59		

PESO ESPECÍFICO ASTM D - 854

FRASCO	1	2	3	
PESO FRASCO+AGUA+SUELO				grs.
PESO FRASCO+AGUA				grs.
PESO SUELO SECO				grs.
PESO SUELO EN AGUA				grs.
VOLUMEN DEL SUELO				cm3
PESO ESPECÍFICO				grs./cm3
PROMEDIO				grs./cm3

DETERMINACIÓN DEL PESO VOLUMÉTRICO ASTM D - 2937

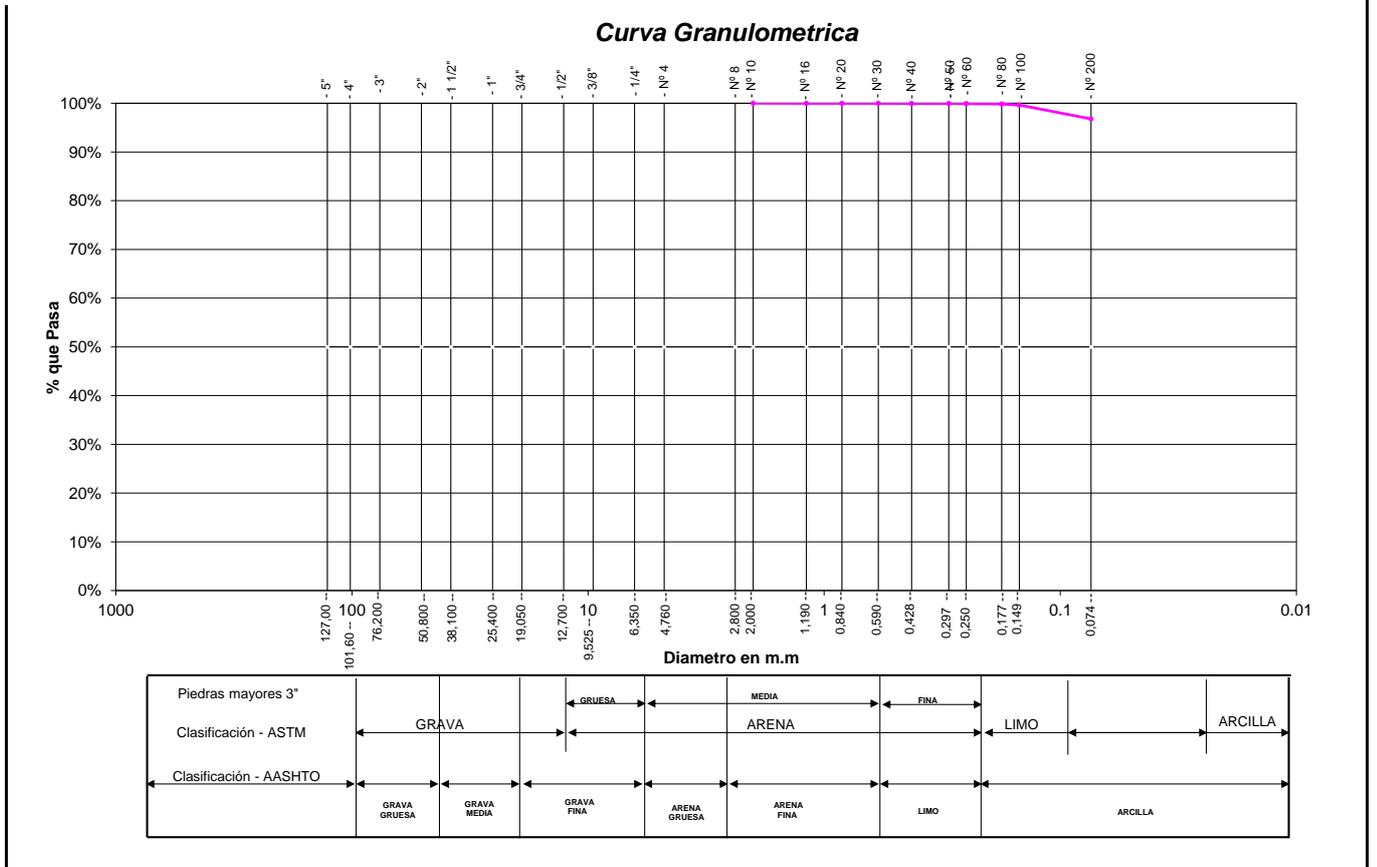
MOLDE	1	2	3
PESO DE MOLDE grs			
PESO DEL SUELO + MOLDE grs			
PESO DEL SUELO SECO grs			
VOLUMEN DEL MOLDE cm3			
PESO UNITARIO grs/cm3			
PROMEDIO grs/cm3			

Proyecto : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, S
Localización: Localidad de Santo Tomas, Distrito de Pucacaca, Provincia de Picota, Departamento San Martin. **Perforación**: Cielo Abierto
Muestra : Calicata Nº 02 - Capa Nº 02 - Parte Fondo - Lado Derecho **Kilometraje**: -
Material : Arcilla delgada, suelo semi denso, de color marrón claro **Profundidad de Muestra**: 0.30 - 1.10m.
Para Uso : Construcción de Drenaje Pluvial **Hecho Por**: Sánchez Gatica Martín
Fecha: 01/10/2018

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones
Ø	(mm)				
5"	127.00				
4"	101.60				
3"	76.20				
2"	50.80				
1 1/2"	38.10				
1"	25.40				
3/4"	19.050				
1/2"	12.700				
3/8"	9.525				
1/4"	6.350				
Nº 4	4.760				
Nº 8	2.380				
Nº 10	2.000	0.00	0.00%	100.00%	
Nº 16	1.190	0.14	0.02%	99.98%	
Nº 20	0.840	0.06	0.01%	99.97%	
Nº 30	0.590	0.12	0.02%	99.96%	
Nº 40	0.426	0.11	0.01%	99.94%	
Nº 50	0.297	0.12	0.02%	99.93%	
Nº 60	0.250	0.29	0.04%	99.89%	
Nº 80	0.177	0.43	0.06%	99.84%	
Nº 100	0.149	1.52	0.19%	99.64%	
Nº 200	0.074	22.34	2.86%	96.78%	
Fondo	0.01	754.87	96.78%	100.00%	
PESO INICIAL	780.00				

Tamaño Máximo:	
Modulo de Fineza AF:	
Modulo de Fineza AG:	
Equivalente de Arena:	
Descripción Muestra:	
Arcilla delgada	
SUCS =	CL
AASHTO =	A-6(11)
LL =	31.43
LP =	19.29
IP =	12.14
IG =	
WT =	
WT+SAL =	
WSAL =	
WT+SDL =	
WSDL =	
D 90 =	96.78
D 60 =	%ARC. =
D 30 =	%ERR. =
D 10 =	Cc =
	Cu =
Observaciones :	
Arcilla delgada, suelo semi denso, de color marrón claro, de media plasticidad con respecto al L.L. y de media plasticidad con respecto al I.P con 96.78% finos (Que pasa la malla Nº 200), L.L.= 31.43% e I.P.= 12.14%, de expansión media en condición normal con respecto al I.P.	

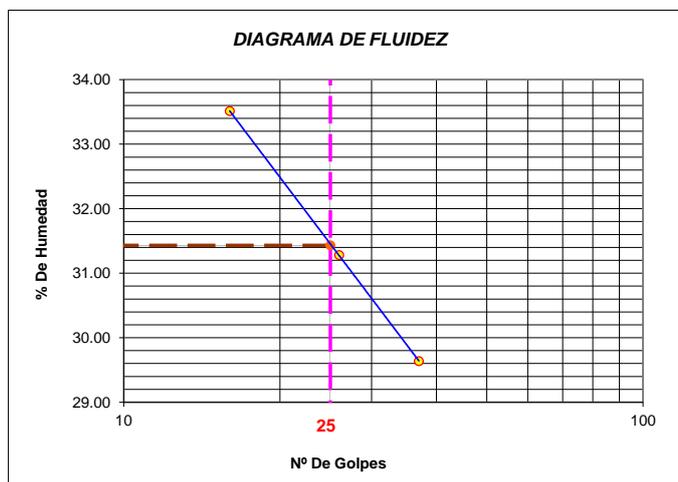


Proyecto : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SA
Localización : Localidad de Santo Tomas, Distrito de Pucacaca, Provincia de Picota, Departamento San Martin.
Muestra : Calicata N° 02 - Capa N° 02 - Parte Fondo - Lado Derecho
Material : Arcilla delgada, suelo semi denso, de color marrón claro
Para Uso : Construcción de Drenaje Pluvial

Perforación: Cielo Abierto
Kilometraje: -
Prof. de la Muestra: 0.30 - 1.10m.
Hecho Por: Sánchez Gatica Martín
Fecha: 43374.00

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 4318

TARRO	1	2	3
PESO DE TARRO grs	18.93	20.68	20.28
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO grs	63.95	65.67	65.64
PESO DEL SUELO SECO + TARRO grs	52.65	54.95	55.27
PESO DEL AGUA grs	11.30	10.72	10.37
PESO DEL SUELO SECO grs	33.72	34.27	34.99
% DE HUMEDAD	33.51	31.28	29.64
NUMERO DE GOLPES	16	26	37



Índice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	31.43
Límite Plástico (%)	19.29
Índice de Plasticidad Ip (%)	12.14
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-6(11)
Índice de consistencia Ic	

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 4318

TARRO	1	2	3
PESO DE TARRO grs	13.59	15.35	15.51
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO grs	58.71	60.70	60.76
PESO DEL SUELO SECO + TARRO grs	51.43	53.36	53.43
PESO DEL AGUA grs	7.28	7.34	7.33
PESO DEL SUELO SECO grs	37.84	38.01	37.92
% DE HUMEDAD	19.24	19.31	19.33
% PROMEDIO		19.29	

Proyecto : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN,2018"

Localización : Localidad de Santo Tomas, Distrito de Pucacaca, Provincia de Picota - Departamento San Martin.

Muestra : Calicata N° 02 - Capa N° 03 - Fondo del terreno - Lado Derecho

Material : Arcilla inorgánica, suelo denso, de color marrón oscuro con puntos blancos

Para Uso : Construcción de Drenaje Pluvial

Kilometraje: -

Perforación : Cielo Abierto

Prof. de Muestra: 1.10 - 2.50 m.

Hecho Por : Sánchez Gatica Martín

Fecha: 43374.00

DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL ASTM D - 2216

TARRO	1	2	3
PESO DE TARRO grs	37.34	36.97	39.52
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO grs	133.90	132.08	133.21
PESO DEL SUELO SECO + TARRO grs	125.43	123.85	125.29
PESO DEL AGUA grs	8.47	8.23	7.92
PESO DEL SUELO SECO grs	88.09	86.88	85.77
% DE HUMEDAD	9.62	9.47	9.23
PROMEDIO % DE HUMEDAD	9.44		

PESO ESPECÍFICO ASTM D - 854

FRASCO	1	2	3	
PESO FRASCO+AGUA+SUELO				grs.
PESO FRASCO+AGUA				grs.
PESO SUELO SECO				grs.
PESO SUELO EN AGUA				grs.
VOLUMEN DEL SUELO				cm3
PESO ESPECIFICO				grs./cm3
PROMEDIO				grs./cm3

DETERMINACIÓN DEL PESO VOLUMÉTRICO ASTM D - 2937

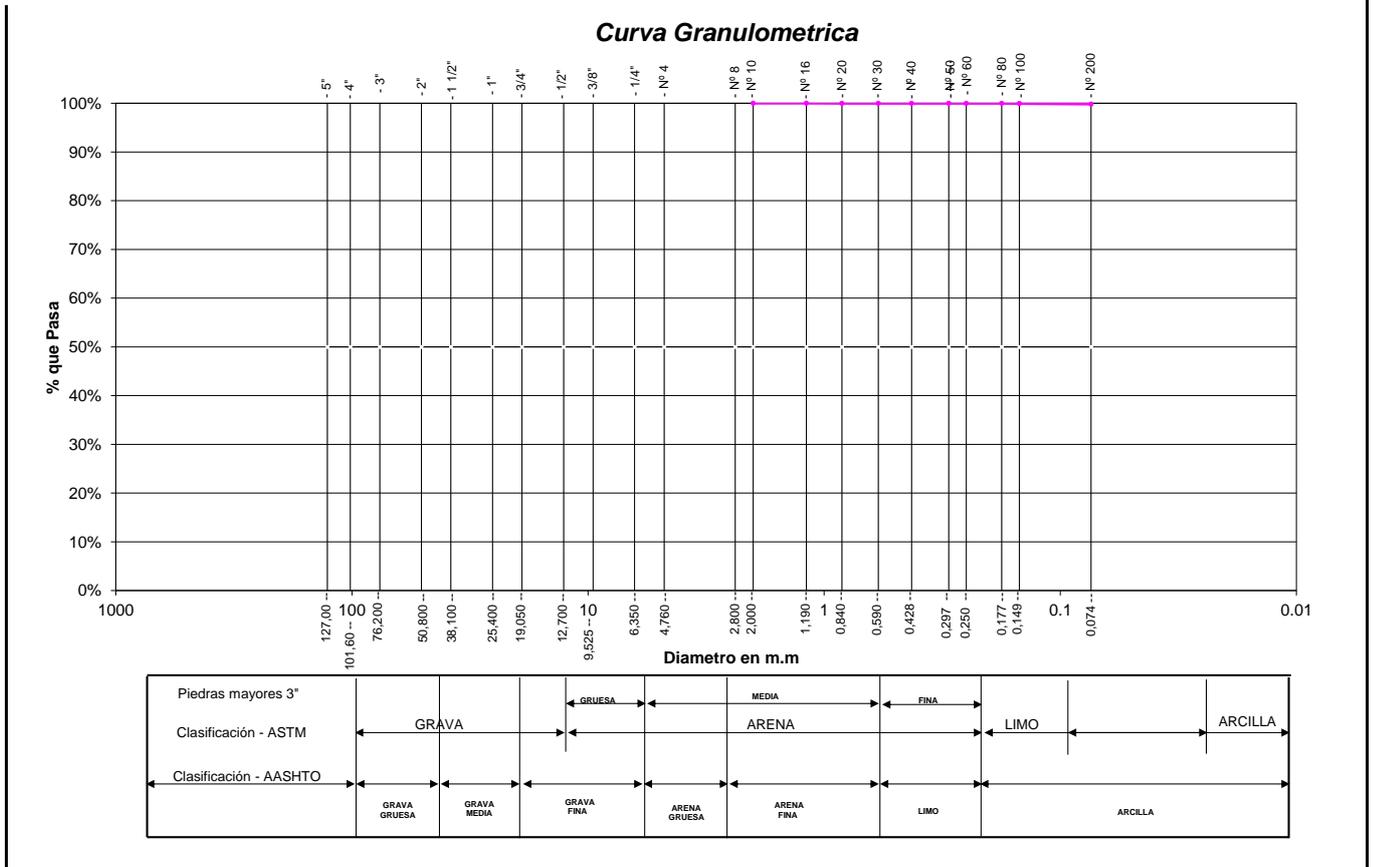
MOLDE	1	2	3
PESO DE MOLDE grs			
PESO DEL SUELO + MOLDE grs			
PESO DEL SUELO SECO grs			
VOLUMEN DEL MOLDE cm3			
PESO UNITARIO grs/cm3			
PROMEDIO grs/cm3			

Proyecto : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, S
Localización: Localidad de Santo Tomas, Distrito de Pucacaca, Provincia de Picota - Departamento San Martin. **Perforación:** Cielo Abierto
Muestra : Calicata Nº 02 - Capa Nº 03 - Fondo del terreno - Lado Derecho **Kilometraje:** -
Material : Arcilla inorgánica, suelo denso, de color marrón oscuro con puntos blancos **Profundidad de Muestra:** 1.10 - 2.50 m.
Para Uso : Construcción de Drenaje Pluvial **Hecho Por:** Sánchez Gatica Martín
Fecha: 01/10/2018

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones
Ø	(mm)				
5"	127.00				
4"	101.60				
3"	76.20				
2"	50.80				
1 1/2"	38.10				
1"	25.40				
3/4"	19.050				
1/2"	12.700				
3/8"	9.525				
1/4"	6.350				
Nº 4	4.760				
Nº 8	2.380				
Nº 10	2.000	0.00	0.00%	100.00%	
Nº 16	1.190	0.07	0.01%	99.99%	
Nº 20	0.840	0.03	0.00%	99.99%	
Nº 30	0.590	0.02	0.00%	99.98%	
Nº 40	0.426	0.01	0.00%	99.98%	
Nº 50	0.297	0.03	0.00%	99.98%	
Nº 60	0.250	0.03	0.00%	99.97%	
Nº 80	0.177	0.07	0.01%	99.97%	
Nº 100	0.149	0.14	0.02%	99.95%	
Nº 200	0.074	0.98	0.13%	99.82%	
Fondo	0.01	756.62	99.82%	100.00%	
PESO INICIAL	758.00				

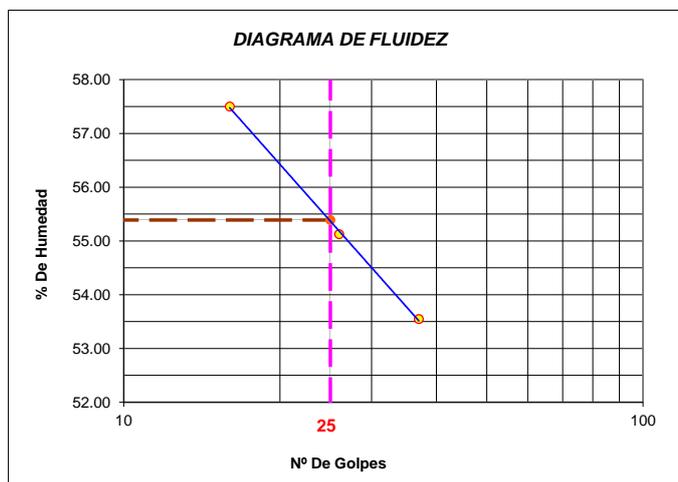
Tamaño Máximo:	
Modulo de Fineza AF:	
Modulo de Fineza AG:	
Equivalente de Arena:	
Descripción Muestra: Arcilla inorgánica	
SUCS =	CH
AASHTO =	A-7-6(32)
LL =	55.39
LP =	29.39
IP =	26.00
IG =	
D 90 =	99.82
D 60 =	
D 30 =	
D 10 =	
Observaciones :	
Arcilla inorgánica, suelo denso, de color marrón oscuro con puntos blancos, de muy alta plasticidad con respecto al L.L. y de alta plasticidad con respecto al I.P con 99.82% finos (Que pasa la malla Nº 200), L.L.= 55.39% e I.P.= 26.00%, de expansión media en condición normal con respecto al I.P.	



Proyecto : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SA
Localización : Localidad de Santo Tomas, Distrito de Pucacaca, Provincia de Picota -
Departamento San Martin. **Perforación:** Cielo Abierto
Muestra : Calicata N° 02 - Capa N° 03 - Fondo del terreno - Lado Derecho **Kilometraje:** -
Material : Arcilla inorgánica, suelo denso, de color marrón oscuro con puntos blancos **Prof. de la Muestra:** 1.10 - 2.50 m.
Para Uso : Construcción de Drenaje Pluvial **Hecho Por:** Sánchez Gatica Martín
Fecha: 43374.00

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 4318

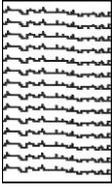
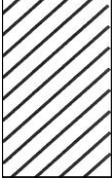
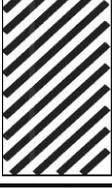
TARRO	1	2	3
PESO DE TARRO grs	19.24	19.54	21.17
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO grs	64.49	64.62	66.42
PESO DEL SUELO SECO + TARRO grs	47.97	48.60	50.64
PESO DEL AGUA grs	16.52	16.02	15.78
PESO DEL SUELO SECO grs	28.73	29.06	29.47
% DE HUMEDAD	57.50	55.13	53.55
NUMERO DE GOLPES	16	26	37



Índice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	55.39
Límite Plástico (%)	29.39
Índice de Plasticidad Ip (%)	26.00
Clasificación SUCS	CH
Clasificación AASHTO	A-7-6(32)
Índice de consistencia Ic	

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 4318

TARRO	1	2	3
PESO DE TARRO grs	14.38	14.63	15.02
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO grs	59.55	59.90	60.32
PESO DEL SUELO SECO + TARRO grs	49.21	49.68	50.05
PESO DEL AGUA grs	10.34	10.22	10.27
PESO DEL SUELO SECO grs	34.83	35.05	35.03
% DE HUMEDAD	29.69	29.16	29.32
% PROMEDIO		29.39	

REGISTRO DE EXCAVACIÓN											
Ejecuta :		V.P.P. Construcciones Generales EIRL					Elaboró :		Inchez Gatica Martín		
Proyecto :		Estudio de Mecánica de suelos "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN.2018"					Revisó :				
Ubicación :		Localidad de Santo Tomas, Distrito de Pucacaca, Provincia de Picota - Departamento San Martin.					Fecha :		43374.00		
Calicata : Nº 02		Nivel freático:		Prof. Exc.: 2.50 (m)		Cota As. 100.00 (msnm)		ESPESOR		HUMEDAD	Observ.
Cota As. (m)	Est.	Descripción del Estrato de suelo			CLASIFICACIÓN			(m)	(%)		
					AASHTO	SUCS	SIMBOLO				
100.00	I	Material inorganico con palos,turba, raices, denso de color marrón claro, con espesor de 0.00 a 0.30 m. Suelo no favorable para cimentaciones.			-	PT		0.30	-		
99.70	II	Arcilla inorgánica, suelo denso, de color marrón oscuro con puntos blancos, de muy alta plasticidad con respecto al L.L. y de alta plasticidad con respecto al I.P con 99.82% finos (Que pasa la malla Nº 200), L.L.= 55.39% e I.P.= 26.00%, de expansión media en condición normal con respecto al I.P.			A-6(11)	CL		0.80	20.59		
98.90	III	Arcilla delgada, suelo semi denso, de color marrón claro, de media plasticidad con respecto al L.L. y de media plasticidad con respecto al I.P con 96.78% finos (Que pasa la malla Nº 200), L.L.= 31.43% e I.P.= 12.14%, de expansión media en condición normal con respecto al I.P.			A-7-6(32)	CH		1.40	9.44		
97.50											
OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)											

Proyecto : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN,2018"

Localización : Localidad de Santo Tomas,Distrito de Pucacaca, Provincia de Picota - Departamento San Martin.

Muestra : Calicata N° 03 - Capa N° 03 - Parte Fondo del Terreno - Lado Derecho

Material : Arcilla delgada, suelo denso, de color marrón oscuro, con manchas blancas

Para Uso : Construcción de Drenaje Pluvial

Kilometraje: -

Perforación : Cielo Abierto

Prof. de Muestra: 0.50 - 2.50 m.

Hecho Por : Sánchez Gatica Martín

Fecha: 43374.00

DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL ASTM D - 2216

TARRO	1	2	3
PESO DE TARRO grs	38.82	37.33	40.25
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO grs	144.30	127.04	134.61
PESO DEL SUELO SECO + TARRO grs	127.93	113.28	119.87
PESO DEL AGUA grs	16.37	13.76	14.74
PESO DEL SUELO SECO grs	89.11	75.95	79.62
% DE HUMEDAD	18.37	18.12	18.51
PROMEDIO % DE HUMEDAD	18.33		

PESO ESPECÍFICO ASTM D - 854

FRASCO	1	2	3	
PESO FRASCO+AGUA+SUELO				grs.
PESO FRASCO+AGUA				grs.
PESO SUELO SECO				grs.
PESO SUELO EN AGUA				grs.
VOLUMEN DEL SUELO				cm3
PESO ESPECIFICO				grs./cm3
PROMEDIO				grs./cm3

DETERMINACIÓN DEL PESO VOLUMÉTRICO ASTM D - 2937

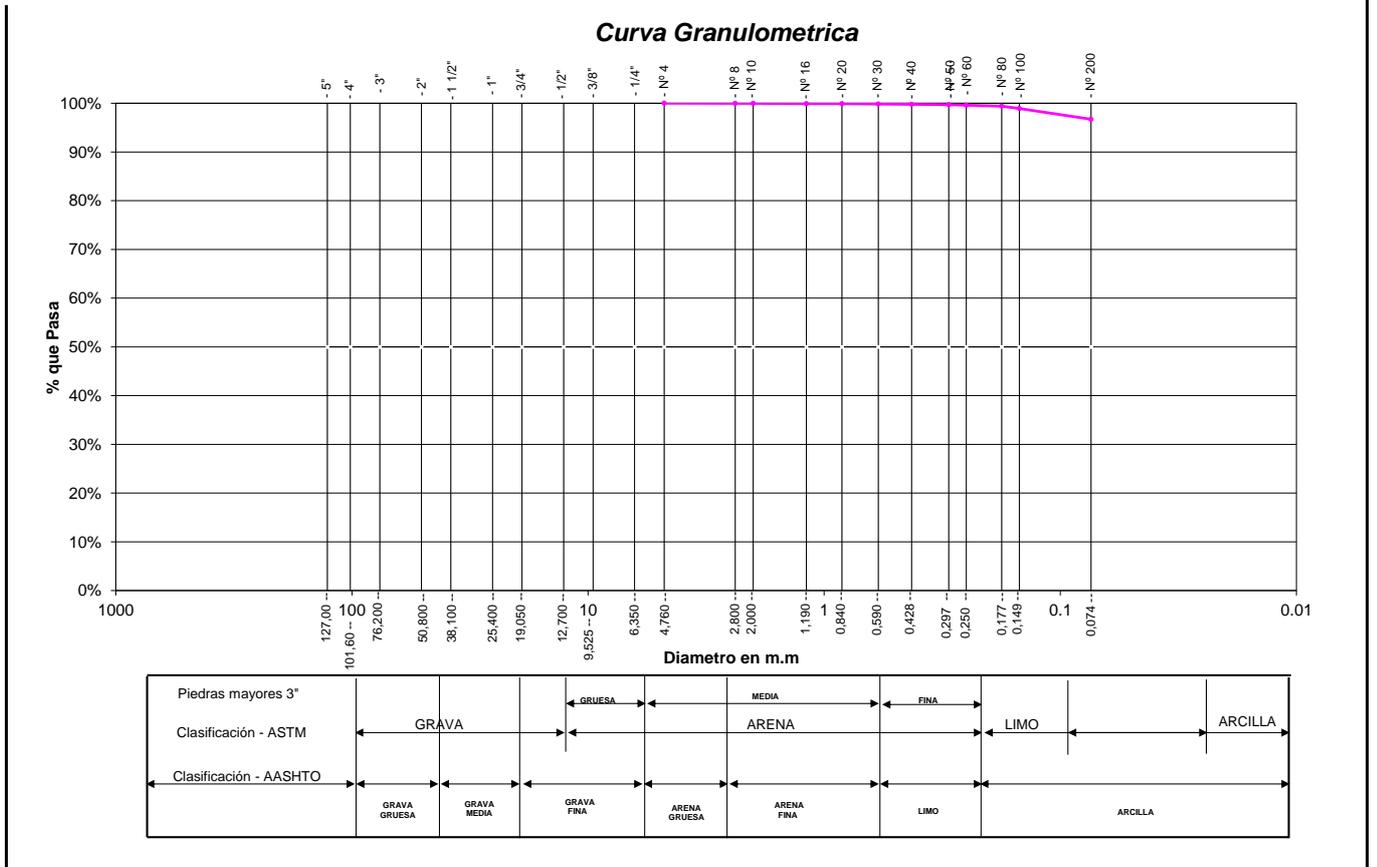
MOLDE	1	2	3
PESO DE MOLDE grs			
PESO DEL SUELO + MOLDE grs			
PESO DEL SUELO SECO grs			
VOLUMEN DEL MOLDE cm3			
PESO UNITARIO grs/cm3			
PROMEDIO grs/cm3			

Proyecto : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, S
Localización: Localidad de Santo Tomas, Distrito de Pucacaca, Provincia de Picota - Departamento San Martin. **Perforación:** Cielo Abierto
Muestra : Calicata Nº 03 - Capa Nº 03 - Parte Fondo del Terreno - Lado Derecho **Kilometraje:** -
Material : Arcilla delgada, suelo denso, de color marrón oscuro, con manchas blancas **Profundidad de Muestra:** 0.50 - 2.50 m.
Para Uso : Construcción de Drenaje Pluvial **Hecho Por:** Sánchez Gatica Martín
Fecha: 01/10/2018

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones
Ø	(mm)				
5"	127.00				
4"	101.60				
3"	76.20				
2"	50.80				
1 1/2"	38.10				
1"	25.40				
3/4"	19.050				
1/2"	12.700				
3/8"	9.525				
1/4"	6.350				
Nº 4	4.760	0.00	0.00%	100.00%	
Nº 8	2.380	0.16	0.02%	99.98%	
Nº 10	2.000	0.10	0.01%	99.97%	
Nº 16	1.190	0.47	0.05%	99.92%	
Nº 20	0.840	0.19	0.02%	99.90%	
Nº 30	0.590	0.55	0.06%	99.83%	
Nº 40	0.426	0.48	0.05%	99.78%	
Nº 50	0.297	0.62	0.07%	99.71%	
Nº 60	0.250	0.94	0.11%	99.60%	
Nº 80	0.177	1.90	0.21%	99.39%	
Nº 100	0.149	4.23	0.48%	98.91%	
Nº 200	0.074	19.41	2.20%	96.71%	
Fondo	0.01	854.95	96.71%	100.00%	
PESO INICIAL		884.00			

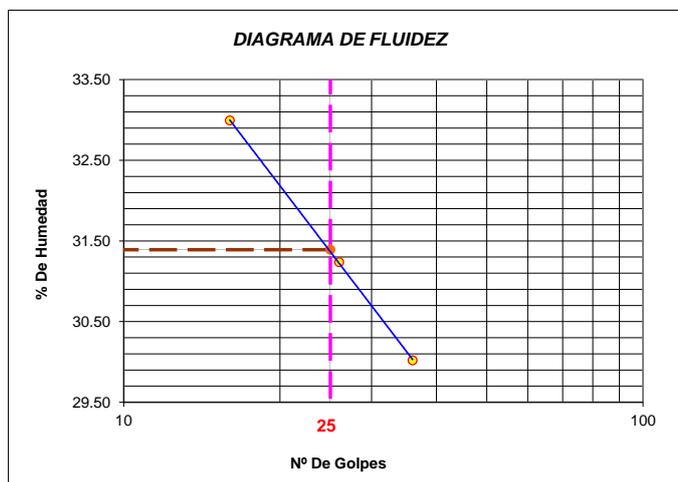
Tamaño Máximo:	
Modulo de Fineza AF:	
Modulo de Fineza AG:	
Equivalente de Arena:	
Descripción Muestra:	
Arcilla delgada	
SUCS =	CL
AASHTO =	A-612
LL =	31.39
LP =	19.08
IP =	12.31
IG =	
WT =	
WT+SAL =	
WSAL =	
WT+SDL =	
WSDL =	
D 90 =	96.71
D 60 =	%ARC. =
D 30 =	%ERR. =
D 10 =	Cc =
	Cu =
Observaciones :	
Arcilla delgada, suelo denso, de color marrón oscuro, con manchas blancas, de media plasticidad con respecto al L.L. y de media plasticidad con respecto al I.P. con 3.29% finos (Que pasa la malla Nº 200), L.L.= 31.29% e I.P.= 12.31%, de expansión media en condición normal con respecto al I.P.	



Proyecto : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SA
Localización : Localidad de Santo Tomas, Distrito de Pucacaca, Provincia de Picota -
Departamento San Martin. **Perforación:** Cielo Abierto
Muestra : Calicata N° 03 - Capa N° 03 - Parte Fondo del Terreno - Lado Derecho **Kilometraje:** -
Material : Arcilla delgada, suelo denso, de color marrón oscuro, con manchas blancas **Prof. de la Muestra:** 0.50 - 2.50 m.
Para Uso : Construcción de Drenaje Pluvial **Hecho Por:** Sánchez Gatica Martín
Fecha: 43374.00

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 4318

TARRO	1	2	3
PESO DE TARRO grs	20.81	18.59	17.89
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO grs	67.73	65.56	64.58
PESO DEL SUELO SECO + TARRO grs	56.09	54.38	53.80
PESO DEL AGUA grs	11.64	11.18	10.78
PESO DEL SUELO SECO grs	35.28	35.79	35.91
% DE HUMEDAD	32.99	31.24	30.02
NUMERO DE GOLPES	16	26	36



Índice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	31.39
Límite Plástico (%)	19.08
Índice de Plasticidad Ip (%)	12.31
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-612)
Índice de consistencia Ic	

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 4318

TARRO	1	2	3
PESO DE TARRO grs	13.67	13.93	14.30
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO grs	58.78	58.98	59.65
PESO DEL SUELO SECO + TARRO grs	51.55	51.75	52.40
PESO DEL AGUA grs	7.23	7.23	7.25
PESO DEL SUELO SECO grs	37.88	37.82	38.10
% DE HUMEDAD	19.09	19.12	19.03
% PROMEDIO		19.08	

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Ejecuta :		V.P.P. Construcciones Generales				Elaboró :		Inchez Gatica Martin	
Proyecto :		Estudio de Mecánica de suelos "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN.2018"				Revisó :			
Ubicación :		Localidad de Santo Tomas, Distrito de Pucacaca, Provincia de Picota - Departamento San Martin.				Fecha :		43374.00	
Calicata : N° 03		Nivel freático:	Prof. Exc.: 2.50 (m)	Cota As. 100.00 (msnm)		ESPESOR		HUMEDAD	
Cota As. (m)	Est.	Descripción del Estrato de suelo			CLASIFICACIÓN			Observ.	
					AASHTO	SUCS	SIMBOLO	(m)	(%)
100.00	I	Arcilla delgada arenosa, suelo denso, de color marrón claro, de media plasticidad con respecto al L.L. y de baja plasticidad con respecto al I.P. con 41.64% finos (Que pasa la malla N° 200), L.L.= 26.06% e I.P.=9.17%, de expansión baja en condición normal con respecto al I.P.			A-4(3)	CL		0.50	11.78
99.50	II	Arcilla delgada, suelo denso, de color marrón oscuro, con manchas blancas, de media plasticidad con respecto al L.L. y de media plasticidad con respecto al I.P. con 3.29% finos (Que pasa la malla N° 200), L.L.= 31.29% e I.P.= 12.31%, de expansión media en condición normal con respecto al I.P.			A-6(12)	CL		2.00	18.33
97.50									
OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)									

Proyecto : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN,2018"

Localización : Localidad de Santo Tomas,Distrito de Pucacaca, Provincia de Picota - Departamento San Martin.

Muestra : Calicata N° 04 - Capa N° 01 - Frente a Carretera - Lado Derecho

Material : Arcilla delgada, suelo denso, de color marrón con manchas blancas

Para Uso : Construcción de Drenaje Pluvial **Kilometraje:** -

Perforación : Cielo Abierto **Prof. de Muestra:** 0.00 - 2.50 m.

Hecho Por : Sánchez Gatica Martín **Fecha:** 43374.00

DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL ASTM D - 2216

TARRO	1	2	3
PESO DE TARRO grs	33.72	36.67	34.35
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO grs	143.81	134.89	140.29
PESO DEL SUELO SECO + TARRO grs	133.36	125.64	130.58
PESO DEL AGUA grs	10.45	9.25	9.71
PESO DEL SUELO SECO grs	99.64	88.97	96.23
% DE HUMEDAD	10.49	10.40	10.09
PROMEDIO % DE HUMEDAD	10.32		

PESO ESPECÍFICO ASTM D - 854

FRASCO	1	2	3	
PESO FRASCO+AGUA+SUELO				grs.
PESO FRASCO+AGUA				grs.
PESO SUELO SECO				grs.
PESO SUELO EN AGUA				grs.
VOLUMEN DEL SUELO				cm3
PESO ESPECIFICO				grs./cm3
PROMEDIO				grs./cm3

DETERMINACIÓN DEL PESO VOLUMÉTRICO ASTM D - 2937

MOLDE	1	2	3
PESO DE MOLDE grs			
PESO DEL SUELO + MOLDE grs			
PESO DEL SUELO SECO grs			
VOLUMEN DEL MOLDE cm3			
PESO UNITARIO grs/cm3			
PROMEDIO grs/cm3			

Proyecto : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, S

Localización: Localidad de Santo Tomas, Distrito de Pucacaca, Provincia de Picota - Departamento San Martin. **Perforación:** Cielo Abierto

Muestra : Calicata Nº 04 - Capa Nº 01 - Frente a Carretera - Lado Derecho **Kilometraje:** -

Material : Arcilla delgada, suelo denso, de color marrón con manchas blancas **Profundidad de Muestra:** 0.00 - 2.50 m.

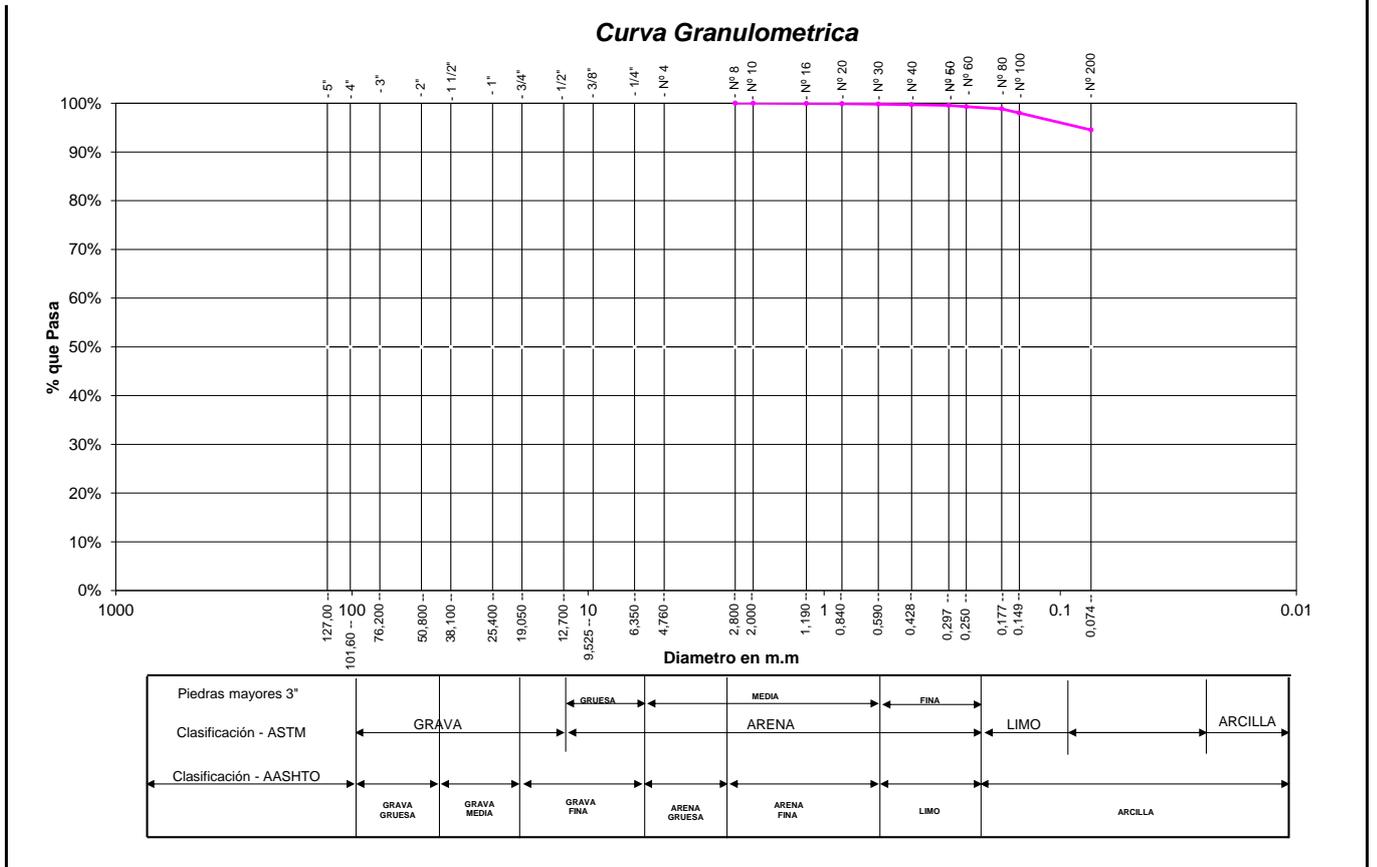
Para Uso : Construcción de Drenaje Pluvial **Hecho Por:** Sánchez Gatica Martín

Fecha: 01/10/2018

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones
Ø	(mm)				
5"	127.00				
4"	101.60				
3"	76.20				
2"	50.80				
1 1/2"	38.10				
1"	25.40				
3/4"	19.050				
1/2"	12.700				
3/8"	9.525				
1/4"	6.350				
Nº 4	4.760				
Nº 8	2.380	0.00	0.00%	100.00%	
Nº 10	2.000	0.07	0.01%	99.99%	
Nº 16	1.190	0.33	0.04%	99.95%	
Nº 20	0.840	0.28	0.03%	99.92%	
Nº 30	0.590	0.92	0.11%	99.81%	
Nº 40	0.426	0.94	0.11%	99.70%	
Nº 50	0.297	1.10	0.13%	99.57%	
Nº 60	0.250	2.34	0.28%	99.29%	
Nº 80	0.177	3.72	0.44%	98.85%	
Nº 100	0.149	7.26	0.86%	97.98%	
Nº 200	0.074	29.10	3.46%	94.52%	
Fondo	0.01	793.94	94.52%	100.00%	
PESO INICIAL	840.00				

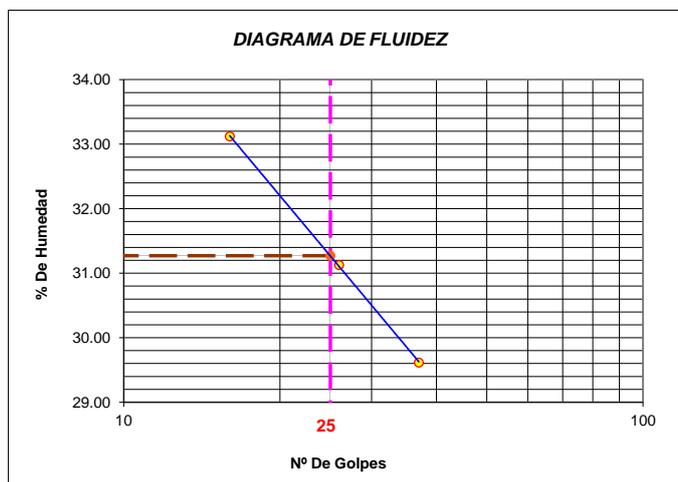
Tamaño Máximo:	
Modulo de Fineza AF:	
Modulo de Fineza AG:	
Equivalente de Arena:	
Descripción Muestra: Arcilla delgada	
SUCS =	CL
AASHTO =	A-6(12)
LL =	31.27
LP =	17.58
IP =	13.69
IG =	
WT =	
WT+SAL =	
WSAL =	
WT+SDL =	
WSDL =	
D 90 =	94.52
D 60 =	%ARC. =
D 30 =	%ERR. =
D 10 =	Cc =
	Cu =
Observaciones :	
Arcilla delgada, suelo denso, de color marrón con manchas blancas, de media plasticidad con respecto al L.L. y de media plasticidad con respecto al I.P. con 5.48% finos (Que pasa la malla Nº 200), L.L.= 31.27% e I.P.= 13.69%, de expansión media en condición normal con respecto al I.P.	



Proyecto	: "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SA	Perforación:	Cielo Abierto
Localización	: Localidad de Santo Tomas, Distrito de Pucacaca, Provincia de Picota - Departamento San Martin.	Kilometraje:	-
Muestra	: Calicata N° 04 - Capa N° 01 - Frente a Carretera - Lado Derecho	Prof. de la Muestra:	0.00 - 2.50 m.
Material	: Arcilla delgada, suelo denso, de color marrón con manchas blancas	Hecho Por:	Sánchez Gatica Martín
Para Uso	: Construcción de Drenaje Pluvial	Fecha:	43374.00

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO ASTM D - 4318

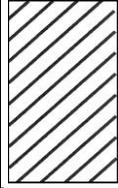
TARRO	1	2	3
PESO DE TARRO grs	18.91	18.32	17.49
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO grs	71.28	72.54	73.38
PESO DEL SUELO SECO + TARRO grs	58.25	59.67	60.61
PESO DEL AGUA grs	13.03	12.87	12.77
PESO DEL SUELO SECO grs	39.34	41.35	43.12
% DE HUMEDAD	33.12	31.12	29.62
NUMERO DE GOLPES	16	26	37

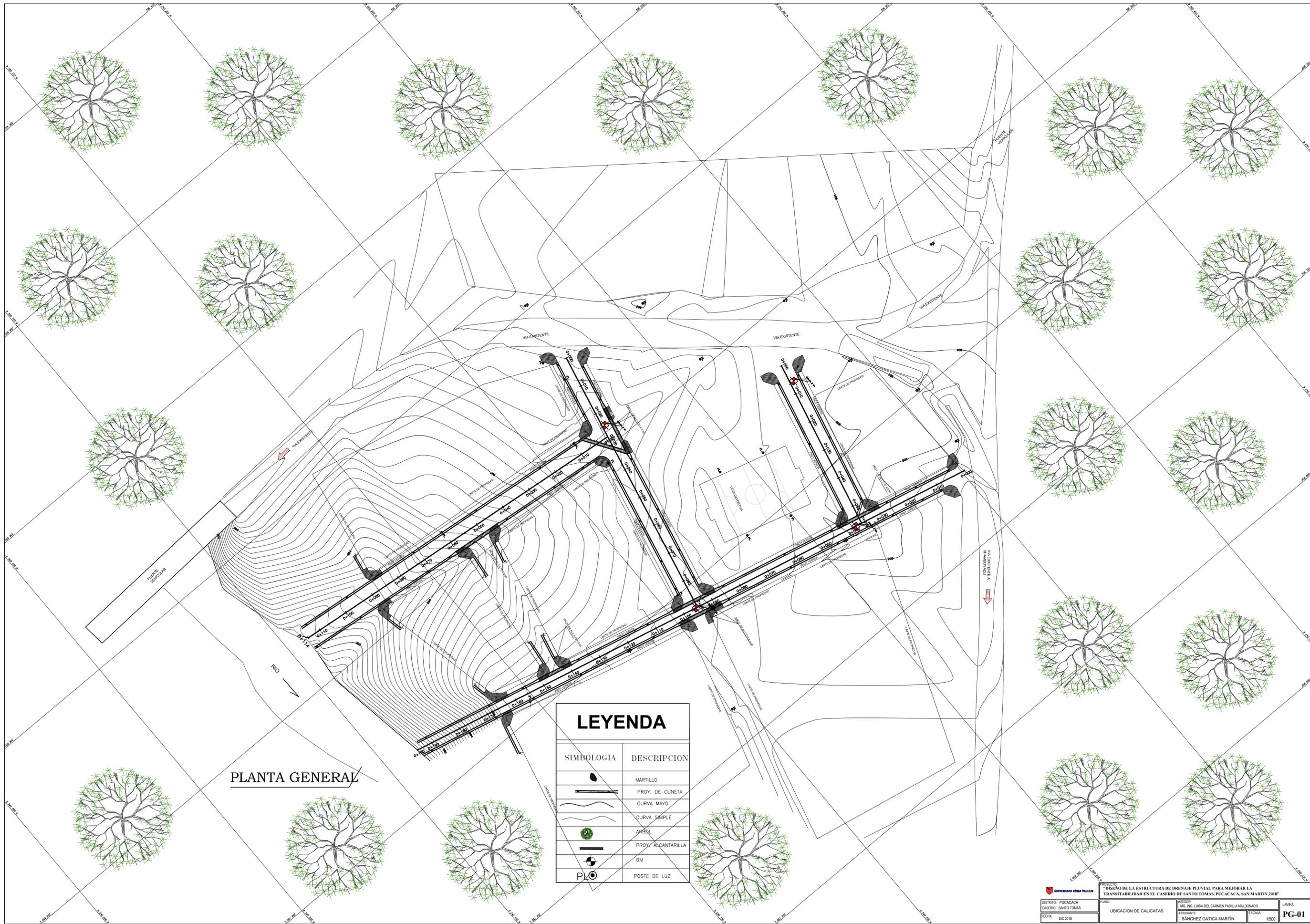


Índice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	31.27
Límite Plástico (%)	17.58
Índice de Plasticidad Ip (%)	13.69
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-6(12)
Índice de consistencia Ic	

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO ASTM D - 4318

TARRO	1	2	3
PESO DE TARRO grs	13.60	15.88	16.03
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO grs	60.70	61.21	61.90
PESO DEL SUELO SECO + TARRO grs	53.07	54.39	55.68
PESO DEL AGUA grs	7.63	6.82	6.22
PESO DEL SUELO SECO grs	39.47	38.51	39.65
% DE HUMEDAD	19.33	17.71	15.69
% PROMEDIO		17.58	

REGISTRO DE EXCAVACIÓN								
Ejecuta :		V.P.P. Construcciones Generales				Elaboró :		Inchez Gatica Martín
Proyecto :		Estudio de Mecánica de suelos "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN.2018"				Revisó :		
Ubicación :		Localidad de Santo Tomas, Distrito de Pucacaca, Provincia de Picota - Departamento San Martin.				Fecha :		43374.00
Calicata : N° 04		Nivel freático:	Prof. Exc.: 2.50 (m)	Cota As. 100.00 (msnm)		ESPESOR	HUMEDAD	Observ.
Cota As. (m)	Est.	Descripción del Estrato de suelo		CLASIFICACIÓN			(m)	
				AASHTO	SUCS	SIMBOLO		
100.00	I	Arcilla delgada, suelo denso, de color marrón con manchas blancas, de media plasticidad con respecto al L.L. y de media plasticidad con respecto al I.P. con 5.48% finos (Que pasa la malla N° 200), L.L.= 31.27% e I.P.= 13.69%, de expansión media en condición normal con respecto al I.P.		A-6(12)	CL		2.50	10.32
97.50								
OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)								



PLANTA GENERAL

LEYENDA	
SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
	MARTILLO
	PROY. DE CUNETETA
	CURVA MAYO
	CURVA SIMPLE
	ARBOL
	PROY. ALCANTARILLA
	BM
	POSTE DE LUZ

		PROYECTO: "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERIO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN, 2018"	
DISTRITO: PUCACACA CASERIO: SANTO TOMAS		PLANO: UBICACION DE CALICATAS	
FECHA: DIC/2018		ASesor: ING. LUISA DEL CARMEN PADILLA MALDONADO ESTUDIANTE: SÁNCHEZ GATICA MARTÍN	
		ESCALA: 1:500	
			PG-01

**SE OBSERVA VISTA PANORAMICA DEL ÁREA EN ESTUDIO, DISEÑO DE DRENAJE PLUVIAL
EN EL CASERIO DE SANTO TOMAS**





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESTUDIO DE DISEÑO DE MEZCLA

PROYECTO

**“DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE
PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD
EN EL CASERIO DE SANTO TOMAS, PUCACACA,
SAN MARTIN,2018”**

UBICACIÓN

LOCALIDAD : Santo Tomas
DISTRITO : Pucacaca
PROVINCIA : Picota
REGION : San Martín
ASUNTO : DISEÑO DRENAJE PLUVIAL

Tarapoto

Diciembre del 2018

RESULTADOS DE DISEÑOS DE MEZCLA, ASTM C –39

A solicitud del Est. Ing. Civil Martín Sánchez Gatica se realizó 03 diseños de mezcla dosificación del concreto $F'c = 140, 175$ y $210, \text{Kg/cm}^2$, con piedra zarandeada de la Cantera Río Huallaga, ubicada cerca al lugar del Proyecto y arena de la misma Cantera Río Huallaga, el mismo que tiene como objetivo el de obtener la dosificación adecuada del concreto y alcanzar a la resistencia especificada en el proyecto; “DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERIO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN, 2018”

DEL MATERIAL

Para realizar los diseños de mezcla, se utilizó piedra zarandeada procedente de la cantera Río Huallaga procedente del Río Huallaga, con tamaño máximo de 1” de diámetro, y arena gruesa de la Cantera Río Huallaga.

CONCLUSIONES

Se realizó 03 diseños de mezcla, utilizando piedra zarandeada de la Cantera Río Huallaga y arena gruesa de la misma cantera, obteniendo la siguiente dosificación:

Dosificación

$F'c = 140 \text{ kg/cm}^2$

	P3		POR BALDES	
Cemento	1.0	BOLSA	1.0	BOLSAS
Agua	9.4	Gls.	2.0	BALDES
Arena	3.0	P ³	4.4	BALDES
Grava	3.8	P ³	5.7	BALDES

F'c = 175 kg/cm²

P3			POR BALDES	
Cemento	1.0	BOLSA	1.0	BOLSAS
Agua	8.1	Gls.	1.7	BALDES
Arena	2.4	P ³	3.6	BALDES
Grava	3.5	P ³	5.1	BALDES

F'c = 210 kg/cm²

P3			POR BALDES	
Cemento	1.00	BOLSA	1.00	BOLSAS
Agua	6.75	Gls.	1.42	BALDES
Arena	2.00	P ³	2.95	BALDES
Grava	2.76	P ³	4.06	BALDES

RECOMENDACIONES

- Respetar la relación de agua cemento de diseño, y también la dosificación de los mismos.
- Se deberá realizar por cada elemento estructural, para que sean sometidos a ensayos de compresión.
- Compactar adecuadamente la estructura concretada.
- El tamaño máximo del agregado es de 1" de diámetro, el agregado no deberá pasar más del 3% de finos, en caso de pasar estos valores deberá ser lavado con la finalidad de eliminar el exceso de finos.
- Tener en cuenta la eliminación de cualquier sustancia que perjudique el concreto, raíces, bolsas, o trozos de madera.
- Para la elaboración de testigos de muestras estas deberán realizarse por personal capacitado, adiestrado con la finalidad de obtener muestras homogéneas y que garanticen la calidad del concreto, los testigos se elaborarán de la siguiente manera, en un molde cilíndrico de 6" por 12" llenados en tres capas iguales, chuceadas con 25 golpes cada capa, luego vibradas adecuadamente.



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

TARAPOTO - PERU

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO F'C = 140 KG/CM²

PROYECTO "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERIO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN, 2018"

UBICACIÓN CENTRO POBLADO DE SANTO TOMAS, DISTRITO DE PUCACACA, PROVINCIA DE PICOTA, REGION SAN MARTIN

SOLICITANTE MARTIN SANCHEZ GATICA

FECHA 26/12/2018

MUESTRA GRAVA ZARANDEADA
ARENA (Grano grueso)

CEMENTO PORTLAND ASTM TIPO I

AGREGADO FINO

PESO SECO COMPACTADO	1615 Kgs/m ³
PESO SECO SIN COMPACTAR	1466 Kgs/m ³
PESO ESPECIFICO DE MASA	2.62 Grs/m ³
PORCENTAJE DE ABSORCION	1.26 %
CONTENIDO DE HUMEDAD	5.60 %
MODULO DE FINEZA	2.36 %

AGREGADO GRUESO

PESO SECO COMPACTADO	1574 Kgs/m ³
PESO SECO SIN COMPACTAR	1442 Kgs/m ³
PESO ESPECIFICO DE MASA	2.68 Grs/m ³
PORCENTAJE DE ABSORCION	0.86 %
CONTENIDO DE HUMEDAD	1.00 %
TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO	1" d
ASENTAMIENTO SLUMP	3" - 4"

FACTOR CEMENTO 6.7 Bolsas/m³ 284.4 Kgs/m³

RELACION AGUA CEMENTO

AGUA 0.703 X 284.4 200.5 Lts/m³

VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO	284.4	:	3.15	:	1000	0.090 M ³
AGUA	200.5	:	1000			0.201 M ³
						<u>0.291 M³</u>

VOLUMEN DE AGREGADOS 1 - 0.291 0.709 M³

AGREGADO GRUESO (55%)	0.390 M ³
AGREGADO FINO (45%)	0.319 M ³
CEMENTO	0.090 M ³
AGUA	0.201 M ³
TOTAL	<u>1.000 M³</u>

PESO DE MATERIALES POR METRO CUBICO DE CONCRETO

CEMENTO					284.4 Kgs/m ³	
AGUA					200.5 Lts/m ³	
AGREGADO FINO	0.319	X	2.62	X	1000	836.2 Kgs/m ³
AGREGADO GRUESO	0.390	X	2.68	X	1000	1045.4 Kgs/m ³

CORRECCION POR HUMEDAD DEL AGREGADO

FRACCION FINO HUMEDO	836.15	X	1.0560		883.0 Kgs/m3
FRACCION GRUESO HUMEDO	1045.37	X	1.0100		1055.8 Kgs/m3
HUMEDAD SUPERFICIAL DEL FINO	5.60	-	1.26		4.3 %
HUMEDAD SUPERFICIAL DEL GRUESO	1.00	-	0.86		0.1 %
CONTRIBUCION DEL FINO	836.15	X	0.0434		36.3 Lts/m3
CONTRIBUCION DEL GRUESO	1045.37	X	0.0014		1.5 Lts/m3
CONTRIBUCION TOTAL	36.29	+	1.46		37.8 Lts/m3
CANTIDAD REAL DEL AGUA	200.50	+	37.75		238.3 Lts/m3

CANTIDAD DE MATERIALES POR METRO CUBICO DE CONCRETO CORREGIDO

CEMENTO					284.4 Kgs/m3
AGUA					238.3 Lts/m3
AGREGADO FINO					883.0 Kgs/m3
AGREGADO GRUESO					1055.8 Kgs/m3

DOSIFICACION EN PESO

CEMENTO	284.4	:	284.4		1.00
AGUA	238.3	:	284.4		0.84
AGREGADO FINO	883.0	:	284.4		3.10
AGREGADO GRUESO	1055.8	:	284.4		3.71

PESO DE MATERIALES POR BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO	1.00	X	42.5	=	42.5 Kgs/Saco
AGUA	0.84	X	42.5	=	35.6 Lts/Saco
AGREGADO FINO	3.10	X	42.5	=	131.9 Kgs/Saco
AGREGADO GRUESO	3.71	X	42.5	=	157.8 Kgs/Saco

PESO UNITARIO HUMEDO DEL AGREGADO

AGREGADO FINO	1466.0	X	1.0560	=	1548.1 Kgs/m3
AGREGADO GRUESO	1442.0	X	1.0100	=	1456.4 Kgs/m3

PESO POR PIE CUBICO DE MATERIALES

AGREGADO FINO	1548.1	:	35.5 Pie3	=	43.61 Kgs/pie3
AGREGADO GRUESO	1456.4	:	35.5 Pie3	=	41.03 Kgs/pie3

DOSIFICACION EN VOLUMEN

CEMENTO	42.5	:	42.5	=	1.00 Bolsa
AGUA	42.5	X	238.3	:	284.4
AGREGADO FINO	131.94	:	43.61	=	3.03 P ³
AGREGADO GRUESO	157.77	:	41.03	=	3.85 P ³

P3			POR BALDES	
Cemento	1.0	BOLSA	1.0	BOLSAS
Agua	9.4	Gls.	2.0	BALDES
Arena	3.0	P ³	4.4	BALDES
Grava	3.8	P ³	5.7	BALDES



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

TARAPOTO - PERU

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO F'C = 175 KG/CM²

PROYECTO

"DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERIO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN, 2018"

UBICACIÓN

CENTRO POBLADO DE SANTO TOMAS, DISTRITO DE PUCACACA, PROVINCIA DE PICOTA, REGION SAN MARTIN

SOLICITANTE

MARTIN SANCHEZ GATICA

FECHA

26/12/2018

MUESTRA

GRAVA ZARANDEADA

ARENA (Grano grueso)

CEMENTO PORTLAND ASTM TIPO I

AGREGADO FINO

PESO SECO COMPACTADO	1615 Kgs/m ³
PESO SECO SIN COMPACTAR	1466 Kgs/m ³
PESO ESPECIFICO DE MASA	2.62 Grs/m ³
PORCENTAJE DE ABSORCION	1.26 %
CONTENIDO DE HUMEDAD	5.60 %
MODULO DE FINEZA	2.36 %

AGREGADO GRUESO

PESO SECO COMPACTADO	1574 Kgs/m ³
PESO SECO SIN COMPACTAR	1442 Kgs/m ³
PESO ESPECIFICO DE MASA	2.68 Grs/m ³
PORCENTAJE DE ABSORCION	0.86 %
CONTENIDO DE HUMEDAD	1.00 %
TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO	1" d
ASENTAMIENTO SLUMP	3" - 4"

FACTOR CEMENTO 7.6 Bolsas/m³ 324.8 Kgs/m³

RELACION AGUA CEMENTO

AGUA 0.62 X 324.8 200.5 Lts/m³

VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO	324.8	:	3.15	:	1000	0.103 M ³
AGUA	200.5	:	1000	:		0.201 M ³
						0.304 M ³

VOLUMEN DE AGREGADOS 1 - 0.304 0.696 M³

AGREGADO GRUESO (58%)	0.404 M ³
AGREGADO FINO (42%)	0.292 M ³
CEMENTO	0.103 M ³
AGUA	0.201 M ³
TOTAL	1.000 M ³

PESO DE MATERIALES POR METRO CUBICO DE CONCRETO

CEMENTO					324.8 Kgs/m ³	
AGUA					200.5 Lts/m ³	
AGREGADO FINO	0.292	X	2.62	X	1000	766.3 Kgs/m ³
AGREGADO GRUESO	0.404	X	2.68	X	1000	1082.5 Kgs/m ³

CORRECCION POR HUMEDAD DEL AGREGADO

FRACCION FINO HUMEDO	766.32	X	1.0560	809.2 Kgs/m3
FRACCION GRUESO HUMEDO	1082.49	X	1.0100	1093.3 Kgs/m3
HUMEDAD SUPERFICIAL DEL FINO	5.60	-	1.26	4.3 %
HUMEDAD SUPERFICIAL DEL GRUESO	1.00	-	0.86	0.1 %
CONTRIBUCION DEL FINO	766.32	X	0.0434	33.3 Lts/m3
CONTRIBUCION DEL GRUESO	1082.49	X	0.0014	1.5 Lts/m3
CONTRIBUCION TOTAL	33.26	+	1.52	34.8 Lts/m3
CANTIDAD REAL DEL AGUA	200.50	+	34.77	235.3 Lts/m3

CANTIDAD DE MATERIALES POR METRO CUBICO DE CONCRETO CORREGIDO

CEMENTO	324.8 Kgs/m3
AGUA	235.3 Lts/m3
AGREGADO FINO	809.2 Kgs/m3
AGREGADO GRUESO	1093.3 Kgs/m3

DOSIFICACION EN PESO

CEMENTO	324.8	:	324.8	1.00
AGUA	235.3	:	324.8	0.72
AGREGADO FINO	809.2	:	324.8	2.49
AGREGADO GRUESO	1093.3	:	324.8	3.37

O SEA

1.0	:	2.5	:	3.4
-----	---	-----	---	-----

PESO DE MATERIALES POR BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO	1.00	X	42.5	=	42.5 Kgs/Saco
AGUA	0.72	X	42.5	=	30.8 Lts/Saco
AGREGADO FINO	2.49	X	42.5	=	105.9 Kgs/Saco
AGREGADO GRUESO	3.37	X	42.5	=	143.1 Kgs/Saco

PESO UNITARIO HUMEDO DEL AGREGADO

AGREGADO FINO	1466.0	X	1.0560	=	1548.1 Kgs/m3
AGREGADO GRUESO	1442.0	X	1.0100	=	1456.4 Kgs/m3

PESO POR PIE CUBICO DE MATERIALES

AGREGADO FINO	1548.1	:	35.5 Pie3	=	43.61 Kgs/pie3
AGREGADO GRUESO	1456.4	:	35.5 Pie3	=	41.03 Kgs/pie3

DOSIFICACION EN VOLUMEN

CEMENTO	42.5	:	42.5	=	1.00 Bolsa		
AGUA	42.5	X	235.3	:	324.8	=	30.8 Lts.
AGREGADO FINO	105.90	:	43.61	=	2.43 P ³		
AGREGADO GRUESO	143.08	:	41.03	=	3.49 P ³		

P3			POR BALDES	
Cemento	1.0	BOLSA	1.0	BOLSAS
Agua	8.1	Gls.	1.7	BALDES
Arena	2.4	P ³	3.6	BALDES
Grava	3.5	P ³	5.1	BALDES



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

TARAPOTO - PERU

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO F'C = 210 KG/CM²

PROYECTO "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERIO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN, 2018"

UBICACIÓN CENTRO POBLADO DE SANTO TOMAS, DISTRITO DE PUCACACA, PROVINCIA DE PICOTA, REGION SAN MARTIN

SOLICITANTE MARTIN SANCHEZ GATICA

FECHA 26/12/2018

MUESTRA GRAVA CHANCADA
ARENA (Grano grueso)

CEMENTO PORTLAND ASTM TIPO I

ARENA GRUESA

PESO SECO COMPACTADO	1615 Kgs/m ³
PESO SECO SIN COMPACTAR	1466 Kgs/m ³
PESO ESPECIFICO DE MASA	2.62 Grs/m ³
PORCENTAJE DE ABSORCION	1.26 %
CONTENIDO DE HUMEDAD	5.60 %
MODULO DE FINEZA	2.36 %

GRAVA

PESO SECO COMPACTADO	1574 Kgs/m ³
PESO SECO SIN COMPACTAR	1442 Kgs/m ³
PESO ESPECIFICO DE MASA	2.68 Grs/m ³
PORCENTAJE DE ABSORCION	0.86 %
CONTENIDO DE HUMEDAD	1.00 %
TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO	1" d
ASENTAMIENTO SLUMP	3" - 4"

FACTOR CEMENTO 9.2 Bolsas/m³ 390.8 Kgs/m³

RELACION AGUA CEMENTO

AGUA 0.51 X 390.8 200.5 Lts/m³

VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO	390.8	:	3.15	:	1000	0.124 M ³
AGUA	200.5	:	1000			0.201 M ³
						<u>0.325 M³</u>

VOLUMEN DE AGREGADOS 1 - 0.325 0.675 M³

GRAVA (57%)	0.385 M ³
ARENA GRUESA (43%)	0.290 M ³
CEMENTO	0.124 M ³
AGUA	0.201 M ³
TOTAL	<u>1.000 M³</u>

PESO DE MATERIALES POR METRO CUBICO DE CONCRETO

CEMENTO					390.8 Kgs/m ³	
AGUA					200.5 Lts/m ³	
ARENA GRUESA	0.290	X	2.62	X	1000	760.9 Kgs/m ³
GRAVA	0.385	X	2.68	X	1000	1031.8 Kgs/m ³

CORRECCION POR HUMEDAD DEL AGREGADO

FRACCION FINO HUMEDO	760.95	X	1.0560	803.6 Kgs/m3
FRACCION GRUESO HUMEDO	1031.80	X	1.0100	1042.1 Kgs/m3
HUMEDAD SUPERFICIAL DEL FINO	5.60	-	1.26	4.3 %
HUMEDAD SUPERFICIAL DEL GRUESO	1.00	-	0.86	0.1 %
CONTRIBUCION DEL FINO	760.95	X	0.0434	33.0 Lts/m3
CONTRIBUCION DEL GRUESO	1031.80	X	0.0014	1.4 Lts/m3
CONTRIBUCION TOTAL	33.03	+	1.44	34.5 Lts/m3
CANTIDAD REAL DEL AGUA	200.50	+	34.47	235.0 Lts/m3

CANTIDAD DE MATERIALES POR METRO CUBICO DE CONCRETO CORREGIDO

CEMENTO	390.8 Kgs/m3
AGUA	235.0 Lts/m3
ARENA GRUESA	803.6 Kgs/m3
GRAVA	1042.1 Kgs/m3

DOSIFICACION EN PESO

CEMENTO	390.8	:	390.8	1.00
AGUA	235.0	:	390.8	0.60
ARENA GRUESA	803.6	:	390.8	2.06
GRAVA	1042.1	:	390.8	2.67

O SEA

1.0	:	2.1	:	2.7
-----	---	-----	---	-----

PESO DE MATERIALES POR BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO	1.00	X	42.5	=	42.5 Kgs/Saco
AGUA	0.60	X	42.5	=	25.6 Lts/Saco
ARENA GRUESA	2.06	X	42.5	=	87.4 Kgs/Saco
GRAVA	2.67	X	42.5	=	113.3 Kgs/Saco

PESO UNITARIO HUMEDO DEL AGREGADO

ARENA GRUESA	1466.0	X	1.0560	=	1548.1 Kgs/m3
GRAVA	1442.0	X	1.0100	=	1456.4 Kgs/m3

PESO POR PIE CUBICO DE MATERIALES

ARENA GRUESA	1548.1	:	35.5 Pie3	=	43.61 Kgs/pie3
GRAVA	1456.4	:	35.5 Pie3	=	41.03 Kgs/pie3

DOSIFICACION EN VOLUMEN

CEMENTO	42.5	:	42.5	=	1.00 Bolsa		
AGUA	42.5	X	235.0	:	390.8	=	25.6 Lts.
ARENA GRUESA	87.39	:	43.61	=	2.00 P ³		
GRAVA	113.33	:	41.03	=	2.76 P ³		

P3		POR BALDES		
Cemento	1.00	BOLSA	1.00	BOLSAS
Agua	6.75	Gls.	1.42	BALDES
Arena	2.00	P ³	2.95	BALDES
Grava	2.76	P ³	4.06	BALDES



PERÚ

Ministerio
del AmbienteServicio Nacional de
Meteorología e Hidrología
del Perú - SENAMHIDirección
Zonal 9**INFORMACIÓN METEOROLÓGICA
PARA: MARTÍN SÁNCHEZ GATICA****ESTACION PLU "PICOTA"**

Latitud : 06° 56'
 Longitud : 76° 20'
 Altura : 220 m.s.n.m.

Departamento : San Martín
 Provincia : Picota
 Distrito : Villa Picota

PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS (m.m.)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MAXIMA
1997	0.0	27.0	39.0	45.0	21.0	0.0	21.5	31.0	33.2	7.5	35.0	5.0	45.0
1998	13.0	52.0	74.0	27.0	9.0	32.0	9.0	22.0	81.0	34.0	49.0	12.0	81.0
1999	39.5	29.0	48.0	24.5	34.0	23.0	10.0	24.0	22.5	35.0	34.0	13.0	48.0
2000	6.5	27.0	15.8	21.2	14.0	14.9	29.4	41.7	22.8	20.0	20.2	21.7	41.7
2001	27.1	25.5	60.9	81.2	13.6	11.2	45.7	22.0	41.6	55.0	52.3	54.7	81.2
2002	15.9	13.8	12.2	15.6	22.2	12.1	21.7	19.5	33.6	12.2	10.0	19.0	33.6
2003	13.4	21.6	62.2	5.9	27.1	24.6	14.0	15.5	67.6	40.5	28.0	78.7	78.7
2004	40.7	8.5	6.6	4.4	12.8	23.2	18.6	35.0	21.4	33.9	19.7	26.5	40.7
2005	43.3	78.3	5.0	64.1	13.5	9.5	15.8	28.6	12.0	29.3	69.8	53.3	78.3
2006	11.1	44.2	71.8	14.5	12.2	12.5	37.4	15.5	32.9	16.2	51.1	8.6	71.8
2007	8.2	4.1	37.7	11.4	28.0	8.8	14.7	12.4	30.4	48.8	59.4	22.1	59.4
2008	11.8	43.5	18.1	62.9	6.1	5.2	21.3	10.4	24.5	25.6	39.6	7.5	62.9
2009	54.3	16.6	21.6	45.5	16.6	35.4	8.8	46.0	47.0	21.1	11.2	4.9	54.3
2010	6.8	45.1	13.6	15.3	22.9	10.2	29.0	19.1	36.4	29.3	54.6	21.0	54.6
2011	12.2	5.4	35.2	103.2	19.4	25.5	8.7	23.0	24.3	39.2	35.0	53.8	103.2
2012	29.4	38.4	38.5	56.1	6.0	17.6	32.5	7.1	31.7	47.8	49.6	22.2	56.1
2013	37.3	35.0	18.9	24.9	9.6	24.6	12.6	30.0	14.0	26.3	26.8	30.0	37.3
2014	7.4	13.7	27.8	22.5	19.0	26.3	45.6	16.6	62.3	42.0	76.1	16.1	76.1
2015	14.7	52.6	15.5	37.4	16.5	17.0	17.8	24.1	16.6	28.6	35.0	10.6	52.6
2016	16.5	30.1	27.2	33.7	31.9	16.7	26.0	8.1	35.2	24.8	6.3	29.9	35.2
2017	27.7	80.2	30.2	34.8	15.7	39.0	30.4	22.0	25.5	23.4	80.2	47.6	80.2

NOTA: LA PRESENTE INFORMACION METEOROLÓGICA SOLO SERA EMPLEADA PARA EL PROPÓSITO DE LA SOLICITUD, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL.

Tarapoto, 22 de noviembre del 2018

HIDROLOGIA ESTADISTICA			
ESTACION : PLU "PICOTA"	LAT : 06°56 "W"	DPTO. : SAN MARTIN	
PARAMETRO : PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS (mm)	LONG: 76°20 "S"	PROV. : PICOTA	
	ALT : 220 msnm	DIST. : VILLA PICOTA	

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	Total	Max.	Min.	Media
1997	0.00	27.00	39.00	45.00	21.00	0.00	21.50	31.00	33.20	7.50	35.00	5.00	265.20	45.00	0.00	22.10
1998	13.00	52.00	74.00	27.00	9.00	32.00	9.00	22.00	81.00	34.00	49.00	12.00	414.00	81.00	9.00	34.50
1999	39.50	29.00	48.00	24.50	34.00	23.00	10.00	24.00	22.50	35.00	34.00	13.00	336.50	48.00	10.00	28.04
2000	6.50	27.00	39.00	45.00	21.00	0.00	21.50	31.00	33.20	7.50	35.00	5.00	271.70	45.00	0.00	22.64
2001	27.10	52.00	74.00	27.00	9.00	32.00	9.00	22.00	81.00	34.00	49.00	12.00	428.10	81.00	9.00	35.68
2002	15.90	29.00	48.00	24.50	34.00	23.00	10.00	24.00	22.50	35.00	34.00	13.00	312.90	48.00	10.00	26.08
2003	6.50	27.00	15.80	21.20	14.00	14.90	29.40	41.70	22.80	20.00	20.20	21.70	255.20	41.70	6.50	21.27
2004	27.10	25.50	60.90	81.20	13.60	11.20	45.70	22.00	41.60	55.00	52.30	54.70	490.80	81.20	11.20	40.90
2005	15.90	13.80	12.20	15.60	22.20	12.10	21.70	29.50	33.60	12.20	10.00	19.00	217.80	33.60	10.00	18.15
2006	13.40	21.60	62.20	5.90	27.10	24.60	14.00	15.50	67.60	40.50	28.00	78.70	399.10	78.70	5.90	33.26
2007	40.70	8.50	6.60	4.40	12.80	23.20	18.60	35.00	21.40	33.90	19.70	26.50	251.30	40.70	4.40	20.94
2008	43.30	78.30	5.00	64.10	13.50	9.50	15.80	28.60	12.00	29.30	69.80	53.30	422.50	78.30	5.00	35.21
2009	11.10	44.20	71.80	14.50	12.20	12.50	37.40	15.50	32.90	16.20	51.10	8.60	328.00	71.80	8.60	27.33
2010	8.20	4.10	37.70	11.40	28.00	8.80	14.70	12.40	30.40	48.80	59.40	22.10	286.00	59.40	4.10	23.83
2011	11.80	43.50	18.10	62.90	6.10	5.20	21.30	10.40	24.50	25.60	39.60	7.50	276.50	62.90	5.20	23.04
2012	54.30	16.60	21.60	45.50	16.60	35.40	8.80	46.00	47.00	21.10	11.20	4.90	329.00	54.30	4.90	27.42
2013	6.80	45.10	13.60	15.30	22.90	10.20	29.00	19.10	36.40	29.30	54.60	21.00	303.30	54.60	6.80	25.28
2014	12.20	5.40	35.20	103.20	19.40	25.50	8.70	23.00	24.30	39.20	35.00	53.80	384.90	103.20	5.40	32.08
2015	29.40	38.40	38.50	56.10	6.00	17.60	32.50	7.10	31.70	47.80	49.60	22.20	376.90	56.10	6.00	31.41
2016	37.30	35.00	18.90	24.90	9.60	24.60	12.60	30.00	14.00	26.30	26.80	30.00	290.00	37.30	9.60	24.17
2017	7.40	13.70	27.80	22.50	19.00	26.30	45.60	16.60	62.30	42.00	76.10	16.10	375.40	76.10	7.40	31.28

Fuente : SENAMHI

Total :	427.4	636.7	767.9	741.7	371.0	371.6	436.8	506.4	775.9	640.2	839.4	500.1				
Media:	20.4	30.3	36.6	35.3	17.7	17.7	20.8	24.1	36.9	30.5	40.0	23.8				
	54.30	78.30	74.00	103.20	34.00	35.40	45.70	46.00	81.00	55.00	76.10	78.70				

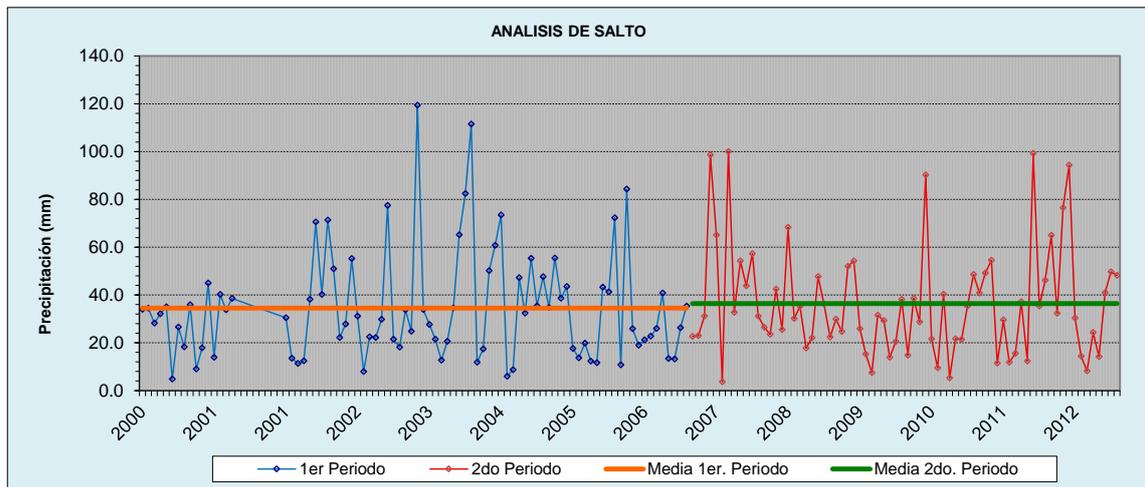
ANALISIS DE SALTOS

	Media	Des. Estándar.	Tc	Tt	Fc	Ft	Consistencia de la Media	Consistencia de la Des. Est.
1997 - 2007	27.60	17.80	0.22	1.97	1.12	1.34	Datos Consistentes	Tc
2008 - 2017	28.10	18.82					≤Tt(95%)	Fc ≤ Ft(95%)

ECUACIONES PARA LA CORRECCION DE DATOS

Para la Sub Muestra N° 01	Para la Sub Muestra N° 02
$X' = \frac{xt - 27.6}{17.80} \cdot 18.82 + 28.1$	$X' = \frac{xt - 28.1}{18.82} \cdot 17.80 + 27.6$

ANALISIS GRAFICO DE SALTOS



CÁLCULO DEL PERIODO DE RETORNO

Sea “p” la probabilidad de un evento extremo: $p = P(X \geq X_T)$

Esa probabilidad está relacionada con el periodo de retorno T en la forma: $p = 1/T$

Por tanto, la probabilidad de no ocurrencia de un evento extremo, para un año, será:

$$P(X < X_T) = 1 - p = 1 - 1/T$$

Para N años, vida útil del proyecto, la probabilidad de no ocurrencia de la lluvia de cálculo es:

$$P(X < X_T) = \left(1 - \frac{1}{T}\right)^N$$

En el caso que nos ocupa:

- Periodo de vida útil del proyecto es de: N=50 años.

- Probabilidad de no ocurrencia de la lluvia de cálculo para N=50 años: $P(X < X_T) = 10\%$

Sustituyendo en esa expresión:

$$P(X < X_T) = 0.1 = \left(1 - \frac{1}{T}\right)^{50}$$

$$0.1^{\frac{1}{50}} = 1 - \frac{1}{T}$$

$$T = 22.22 \text{ años}$$

CÁLCULO DE LA PRECIPITACIÓN MEDIA MÁXIMA DIARIA

Como se nos indica, la intensidad máxima de lluvia se ajusta a una distribución de Gumbel, que tiene la forma:

$$F(X_T) = P(X < X_T) = \exp \left[-\exp \left(-\frac{X_T * u}{\alpha} \right) \right]$$

Donde: $\alpha = \frac{\sqrt{6} * S_X}{\pi}$, $S_X = \text{desviación estándar}$

$$u = \bar{X} - 0.5572 * \alpha, \bar{X} = \text{media muestral}$$

Vamos a obtener el valor de precipitación X_T para el periodo de retorno T:

$$\frac{1}{T} = P(X \geq X_T) = 1 - P(X < X_T) = 1 - F(X_T)$$

$$F(X_T) = \frac{T - 1}{T}$$

Si hacemos: $y_T = \frac{X_T - u}{\alpha}$

$$F(X_T) = \exp[-\exp(-y_T)]$$

$$y_T = -\ln \left[\ln \left(\frac{T}{T-1} \right) \right]$$

Como: $y_T = \frac{X_T - u}{\alpha}$

$$X_T = \alpha * y_T + u$$

Calculamos la media muestral y la desviación estándar, usando los datos de los registros de intensidad máxima diaria en la estación pluviométrica “Tarapoto”:

Año	I(mm/día)	$(X_i - \bar{X})^2$
1997	45.00	251.286
1998	81.30	418.121
1999	48.00	165.174
2000	45.00	251.286
2001	81.00	405.942
2002	48.00	165.174
2003	41.70	366.799

2004	81.20	414.041
2005	33.60	742.672
2006	78.70	318.551
2007	40.70	406.103
2008	78.30	304.433
2009	71.80	119.859
2010	59.40	2.108
2011	62.90	4.194
2012	54.30	42.929
2013	54.60	39.088
2014	103.20	1793.353
2015	56.10	22.582
2016	37.30	554.697
2017	76.10	232.502
Sum	1277.90	7020.894

$$\bar{X} = \frac{\sum_n X_i}{n} = \frac{1277.90}{21} = 60.852 \frac{mm}{día}$$

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{7020.894}{20}} = 18.7362$$

Obtenemos el valor de los parámetros α y u :

$$\alpha = \frac{\sqrt{6} * S_x}{\pi} = \frac{\sqrt{6} * 18.7362}{\pi} = 14.6086$$

$$u = \bar{X} - 0.5572 * \alpha = 60.852 - 0.5572 * 14.6086 = 52.7121$$

Hallamos el valor de la precipitación media máxima:

$$y_T = -\ln \left[\ln \left(\frac{T}{T-1} \right) \right] = -\ln \left[\ln \left(\frac{22.22}{22.22-1} \right) \right] = 3.07806$$

$$X_T = \alpha * y_T + u = 14.6086 * 3.07806 + 52.7121 = 91.68 \text{ mm/día}$$

La precipitación media máxima para un periodo de retorno $T = 22.22$ años es $X_T = 91.68 \text{ mm/día}$

**CALCULO DE INTENSIDAD (mm/hr)****PROYECTO: "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN, 2018"**

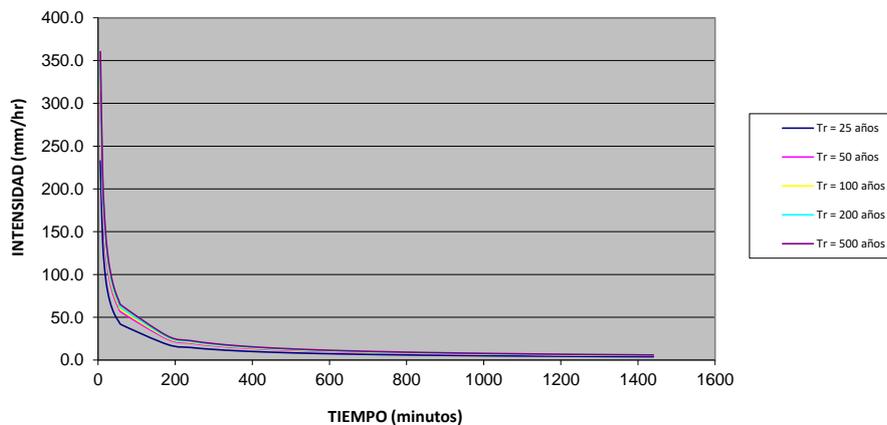
LUGAR	DISTRITO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO
Santo Tomas	Pucacaca	Picota	San Martin

1. Datos de Entrada

Período de Retorno	Precipitación
25	91.68

2. Cálculo de intensidades**METODOLOGIA DE DICK Y PESCKE**

t (minutos)	TIEMPO DE RETORNO (años)				
	25	50	100	200	500
6	232.9	313.8	329.0	343.2	360.5
12	138.5	186.6	195.6	204.1	214.4
18	102.2	137.6	144.3	150.6	158.2
24	82.4	110.9	116.3	121.4	127.5
30	69.7	93.8	98.4	102.7	107.8
36	60.8	81.8	85.8	89.5	94.0
42	54.1	72.9	76.5	79.8	83.8
48	49.0	66.0	69.2	72.2	75.8
54	44.8	60.4	63.3	66.1	69.4
60	41.4	55.8	58.5	61.0	64.1
180	18.2	24.5	25.7	26.8	28.1
240	14.6	19.7	20.7	21.6	22.7
300	12.4	16.7	17.5	18.3	19.2
360	10.8	14.6	15.3	15.9	16.7
420	9.6	13.0	13.6	14.2	14.9
480	8.7	11.7	12.3	12.8	13.5
540	8.0	10.7	11.3	11.7	12.3
600	7.4	9.9	10.4	10.9	11.4
660	6.9	9.2	9.7	10.1	10.6
720	6.4	8.7	9.1	9.5	9.9
780	6.1	8.1	8.5	8.9	9.4
840	5.7	7.7	8.1	8.4	8.9
900	5.4	7.3	7.7	8.0	8.4
960	5.2	7.0	7.3	7.6	8.0
1020	4.9	6.7	7.0	7.3	7.7
1080	4.7	6.4	6.7	7.0	7.3
1140	4.6	6.1	6.4	6.7	7.0
1200	4.4	5.9	6.2	6.5	6.8
1260	4.2	5.7	6.0	6.2	6.5
1320	4.1	5.5	5.8	6.0	6.3
1380	3.9	5.3	5.6	5.8	6.1
1440	3.8	5.1	5.4	5.6	5.9

CURVAS INTENSIDAD - DURACION - FRECUENCIA

“DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN, 2018”

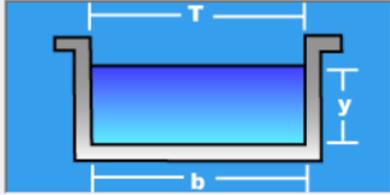
Diseño hidráulico en HCANALES

Calculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar:	SANTO TOMAS	Proyecto:	DRENAJE PLUVIAL
Tramo:	JR. UNO	Revestimiento:	CONCRETO

Datos:

Caudal (Q):	0.02	m3/s
Ancho de solera (b):	0.4	m
Talud (Z):		
Rugosidad (n):	0.013	
Pendiente (S):	0.004	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	0.0726	m	Perímetro (p):	0.5452	m
Area hidráulica (A):	0.0290	m2	Radio hidráulico (R):	0.0533	m
Espejo de agua (T):	0.4000	m	Velocidad (v):	0.6887	m/s
Número de Froude (F):	0.8161		Energía específica (E):	0.0968	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Subcrítico				

Calculador Limpia Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora

Retorna al Menú principal

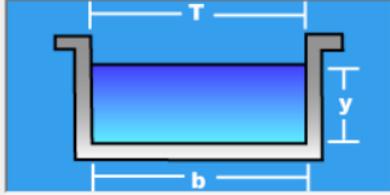
10:25 p. m. 27/07/2019

Calculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar:	SANTO TOMAS	Proyecto:	DRENAJE PLUVIAL
Tramo:	JR. DOS	Revestimiento:	CONCRETO

Datos:

Caudal (Q):	0.03	m3/s
Ancho de solera (b):	0.4	m
Talud (Z):		
Rugosidad (n):	0.013	
Pendiente (S):	0.008	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	0.0755	m	Perímetro (p):	0.5511	m
Area hidráulica (A):	0.0302	m2	Radio hidráulico (R):	0.0548	m
Espejo de agua (T):	0.4000	m	Velocidad (v):	0.9930	m/s
Número de Froude (F):	1.1535		Energía específica (E):	0.1258	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico				

Calculador Limpia Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora

Ejecuta las operaciones

10:27 p. m. 27/07/2019

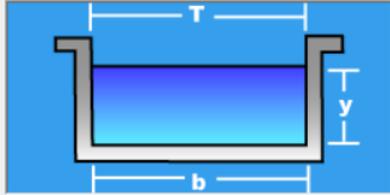
“DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN, 2018”

Calculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar:	SANTO TOMAS	Proyecto:	DRENAJE PLUVIAL
Tramo:	JR. TRES	Revestimiento:	CONCRETO

Datos:

Caudal (Q):	0.04	m3/s
Ancho de solera (b):	0.4	m
Talud (Z):		
Rugosidad (n):	0.013	
Pendiente (S):	0.038	m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	0.0545	m	Perímetro (p):	0.5090	m
Area hidráulica (A):	0.0218	m2	Radio hidráulico (R):	0.0428	m
Espejo de agua (T):	0.4000	m	Velocidad (v):	1.8353	m/s
Número de Froude (F):	2.5104		Energía específica (E):	0.2262	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico				

Calculador Limpia Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora

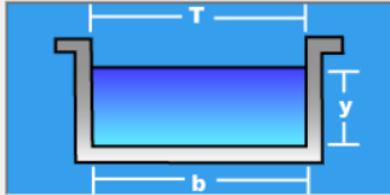
Ejecuta las operaciones 10:28 p. m. 27/07/2019

Calculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar:	SANTO TOMAS	Proyecto:	DRENAJE PLUVIAL
Tramo:	JR. CUATRO	Revestimiento:	CONCRETO

Datos:

Caudal (Q):	0.05	m3/s
Ancho de solera (b):	0.4	m
Talud (Z):		
Rugosidad (n):	0.013	
Pendiente (S):	0.037	m/m

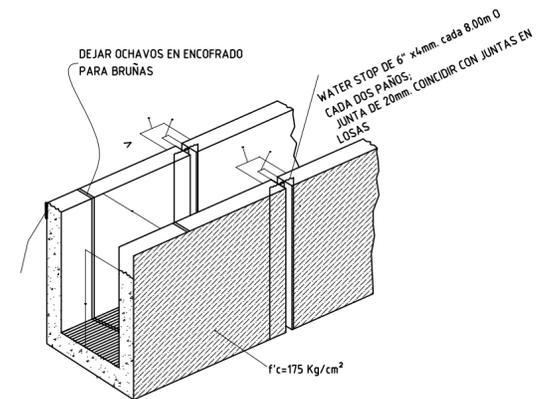
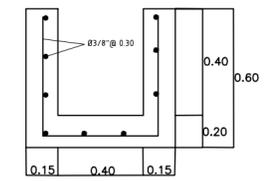
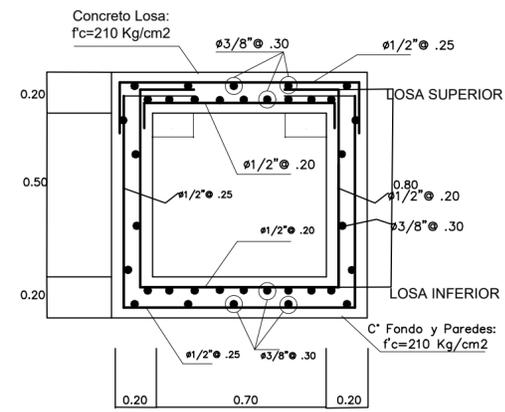
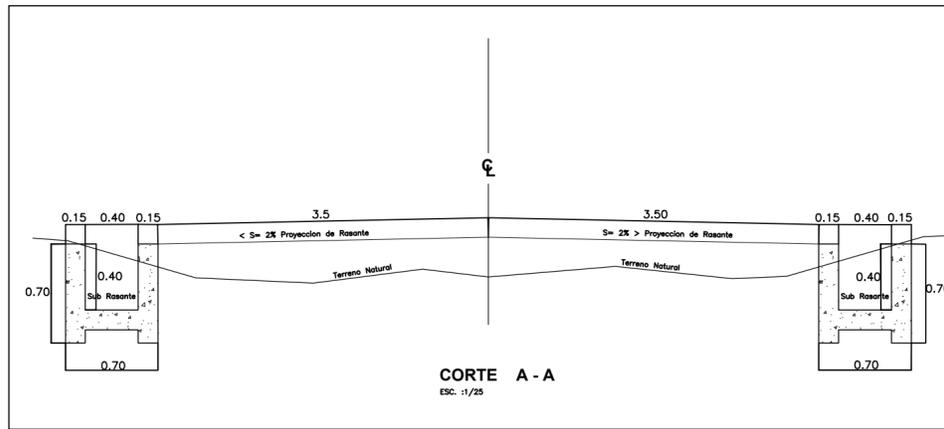


Resultados:

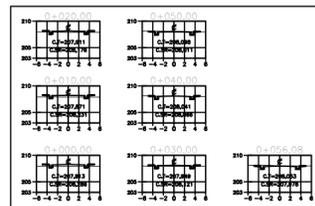
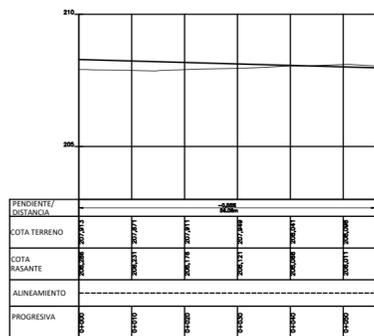
Tirante normal (y):	0.0637	m	Perímetro (p):	0.5274	m
Area hidráulica (A):	0.0255	m2	Radio hidráulico (R):	0.0483	m
Espejo de agua (T):	0.4000	m	Velocidad (v):	1.9626	m/s
Número de Froude (F):	2.4829		Energía específica (E):	0.2600	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico				

Calculador Limpia Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora

Retorna al Menú principal 10:29 p. m. 27/07/2019



JR. UNO



ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CONCRETO :	
CUNETAS ABIERTAS	$f'_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$
ALCANTARILLAS	$f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
OTRAS ESTRUCTURAS	$f'_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$
ACERO :	
CORRUGADO	$F_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
LISO	$F_y = 3600 \text{ Kg/cm}^2$
AGREGADOS :	
CEMENTO	PORTLAND TIPO I
AGUA	SIN IMPUREZAS (POTABLE)
RECUBRIMIENTOS :	
CUNETAS Y OTRAS ESTRUCTURAS	2.5 cm.
ALCANTARILLAS	3.0 cm.
EMPALMES Y TRASLAPES :	
TODO 50 cm. Ø MÍNIMOS	
RELLENOS :	
COMPACTADOS CON MATERIAL DE PRESTAMO AL 95% DE LA MDS	
COMPACTADOS CON MATERIAL PROPIO AL 95% DE LA MDS	
JUNTAS :	
-SELLADO CON MATERIAL ASFALTICO	

PROYECTO: "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMÁS, PUCACACA, SAN MARTÍN, 2018"

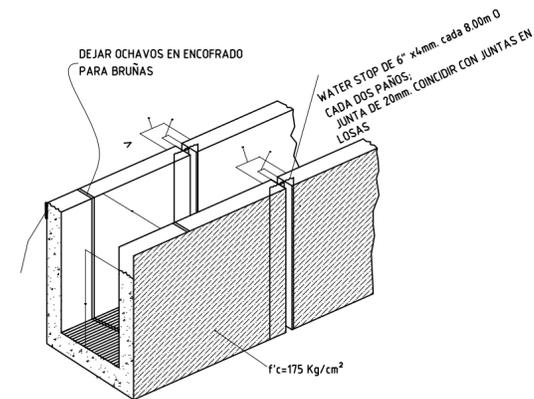
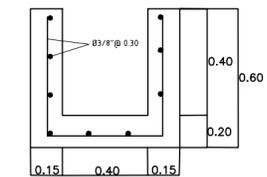
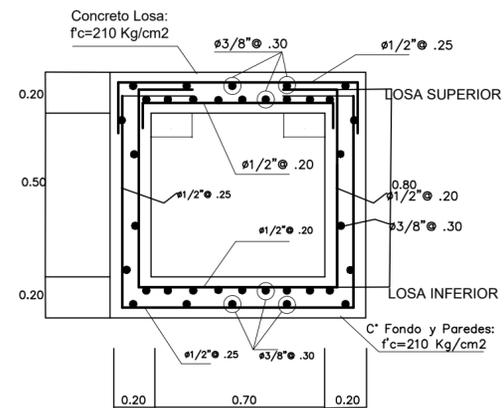
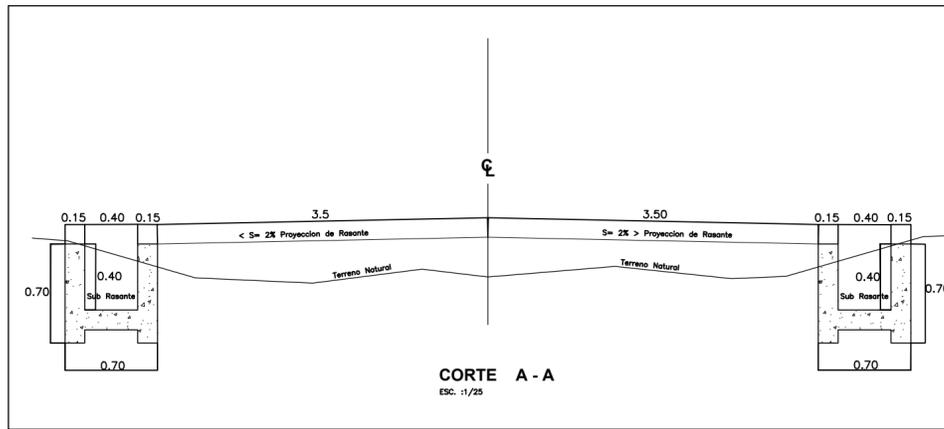
UBICACION: REGION : SAN MARTÍN, PROVINCIA : PUCOTA, DISTRITO : PUCACACA, SECTOR : SANTO TOMÁS

PLANO: PERFIL LONGITUDINAL JR. UNO

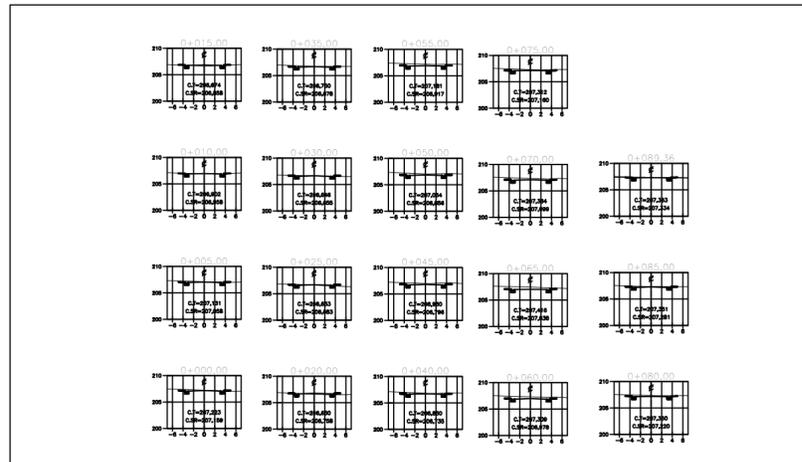
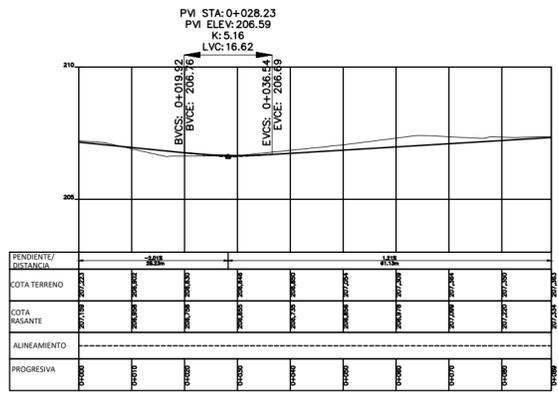
LÁMINA N.º: - / -

PLANO N.º: PL-01

ESTUDIANTE: SÁNCHEZ GATICA MARTÍN, ASESORA: ING. LUISA DEL CARMEN PADILLA MALDONADO, ESCALA: INDICADA, FECHA: DIC 2018



JR. DOS

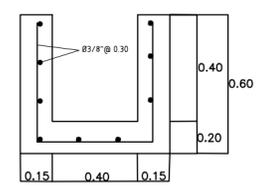
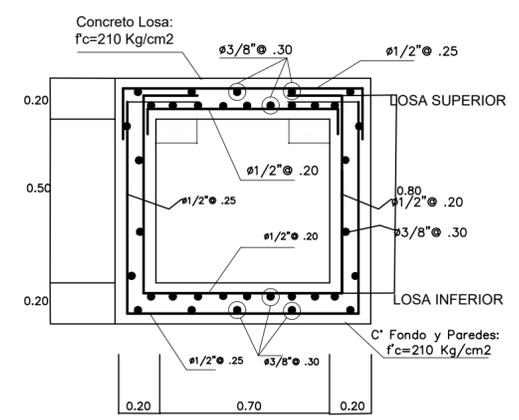
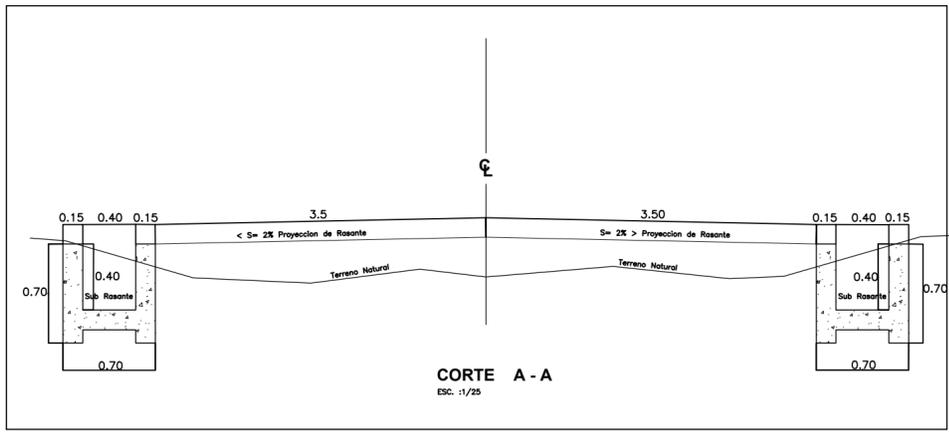


ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CONCRETO :	
CUNETAS ABIERTAS	f'c = 175 Kg/cm ²
ALCANTARILLAS	f'c = 210 Kg/cm ²
OTRAS ESTRUCTURAS	f'c = 175 Kg/cm ²
ACERO :	
CORRUGADO	Fy = 4200 Kg/cm ²
LISO	Fy = 3600 Kg/cm ²
AGREGADOS :	
CEMENTO	PORTLAND TIPO I
AGUA	SIN IMPUREZAS (POTABLE)
RECUBRIMIENTOS :	
CUNETAS Y OTRAS ESTRUCTURAS	2.5 cm.
ALCANTARILLAS	3.0 cm.
EMPALMES Y TRASLAPES :	
TODOS	50 cm. Ø MÍNIMOS
RELLENOS :	
COMPACTADOS CON MATERIAL DE PRESTAMO AL 95% DE LA MDS	
COMPACTADOS CON MATERIAL PROPIO AL 95% DE LA MDS	
JUNTAS :	
	-SELLADO CON MATERIAL ASFALTICO

PROYECTO: "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERIO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTÍN, 2018"

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

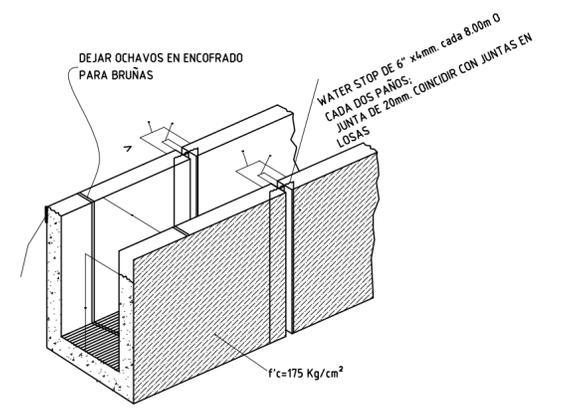
REGION : SAN MARTIN	PLANO	LAMINA N° : - / -
PROVINCIA : PICOA	PERFIL LONGITUDINAL JR. DOS	PLANO N° :
DISTRITO : PUCACACA		PL-02
SECTOR : SANTO TOMAS	ESTUDIANTE: SÁNCHEZ GATICA MARTÍN	ASISOR: ING. LUISA DEL CARMEN PADILLA MALDONADO
	ESCALA: INDICADA	FECHA: DIC 2018



DISTRIBUCION DE ACERO CUNETAS
ESCALA 1/25

SECCION TIPICA
ALCANT. DE CRUCE

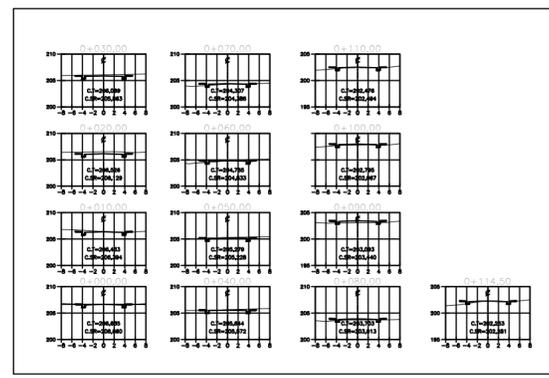
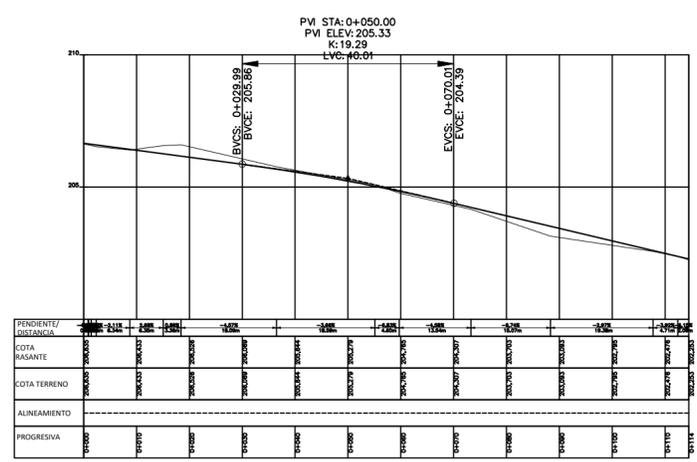
ESC: 1/50



VISTA ISOMÉTRICA DE CUNETAS
JUNTA DE DILATACION

ESCALA 1/25

JR. TRES



ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CONCRETO :	
CUNETAS ABIERTAS	$f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$
ALCANTARILLAS	$f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
OTRAS ESTRUCTURAS	$f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$
ACERO :	
CORRUGADO	$F_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
LISO	$F_y = 3600 \text{ Kg/cm}^2$
AGREGADOS :	
CEMENTO	PORTLAND TIPO I
AGUA	SIN IMPUREZAS (POTABLE)
RECUBRIMIENTOS :	
CUNETAS Y OTRAS ESTRUCTURAS	2.5 cm.
ALCANTARILLAS	3.0 cm.
EMPALMES Y TRASLAPES :	
TODO 50 cm. Ø MÍNIMOS	
RELLENOS :	
COMPACTADOS CON MATERIAL DE PRESTAMO AL 95% DE LA MDS	
COMPACTADOS CON MATERIAL PROPIO AL 95% DE LA MDS	
JUNTAS :	
-SELLADO CON MATERIAL ASFALTICO	

PROYECTO: "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERIO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTÍN, 2018"

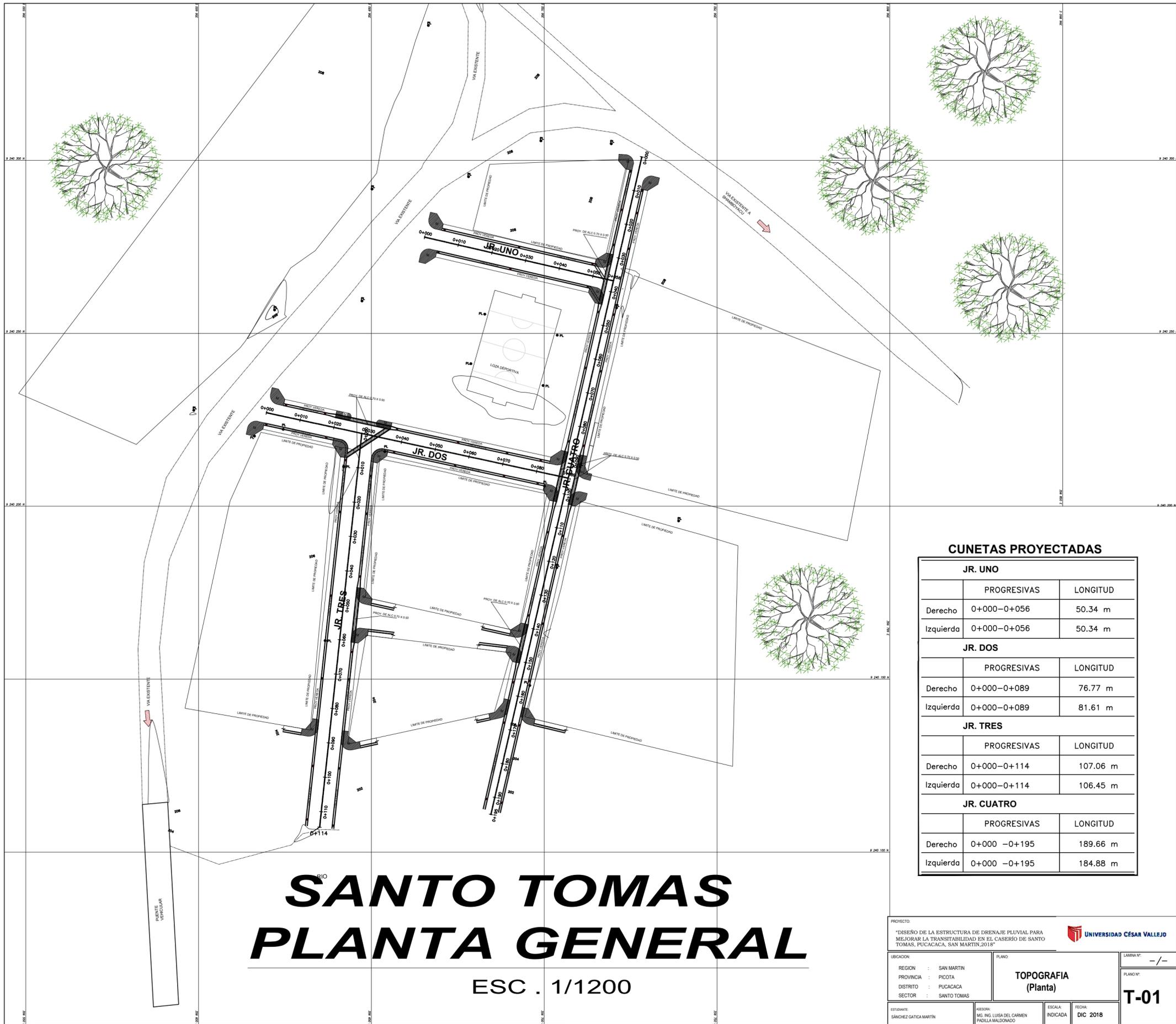
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

REGION : SAN MARTIN
 PROVINCIA : PICOA
 DISTRITO : PUCACACA
 SECTOR : SANTO TOMAS

PLANO: PERFIL LONGITUDINAL JR. TRES

LAMINA N°: - / -
 PLANO N°: PL-03

ESTUDIANTE: SÁNCHEZ GATICA MARTÍN
 ASESORA: ING. LUISA DEL CARMEN PADILLA MALDONADO
 ESCALA: INDICADA
 FECHA: DIC 2018



SANTO TOMAS PLANTA GENERAL

ESC . 1/1200

CUNETAS PROYECTADAS

JR. UNO		
	PROGRESIVAS	LONGITUD
Derecho	0+000-0+056	50.34 m
Izquierda	0+000-0+056	50.34 m
JR. DOS		
	PROGRESIVAS	LONGITUD
Derecho	0+000-0+089	76.77 m
Izquierda	0+000-0+089	81.61 m
JR. TRES		
	PROGRESIVAS	LONGITUD
Derecho	0+000-0+114	107.06 m
Izquierda	0+000-0+114	106.45 m
JR. CUATRO		
	PROGRESIVAS	LONGITUD
Derecho	0+000 -0+195	189.66 m
Izquierda	0+000 -0+195	184.88 m

PROYECTO: "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERIO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTÍN, 2018"

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

UBICACION: REGION : SAN MARTÍN PROVINCIA : PICOTA DISTRITO : PUCACACA SECTOR : SANTO TOMAS	PLANO: TOPOGRAFIA (Planta)	LAMINA N°: -/- PLANO N°: <h2 style="margin: 0;">T-01</h2>	
ESTUDIANTE: SÁNCHEZ GATICA MARTÍN	ASESORA: ING. LUISA DEL CARMEN PADILLA MALDONADO	ESCALA: INDICADA	FECHA: DIC 2018

PLANILLA DE METRADOS

"DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL
PROYECTO: CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN, 2018"

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UNID.	CANT.	MEDIDAS			PARCIAL
				LARGO	ANCHO	ALTO	
01.00	OBRAS PRELIMINARES						
01.01	Cartel de obra 3.60 x 2.40	UNID.	1.00				1.00
01.02	Limpieza de terreno manual	m2	1.00				3010.39
	Jr. Uno		1.00	56.00	7.25		406.00
	Jr. Dos		1.00	89.00	7.11		632.79
	Jr. Tres		1.00	114.00	8.40		957.60
	Jr. Cuatro		1.00	195.00	5.20		1014.00
01.03	Trazo y replanteo	m2	1.00				3010.39
	Jr. Uno		1.00	56.00	7.25		406.00
	Jr. Dos		2.00	89.00	7.11		632.79
	Jr. Tres		1.00	114.00	8.40		957.60
	Jr. Cuatro		1.00	195.00	5.20		1014.00
02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS						
02.01	Excavacion para cuneta	m3					552.27
	Jr. Uno						
	Cuneta Lado Izquierda		1.00	50.34	0.90	0.70	31.71
	Cuneta Lado derecho		1.00	50.34	0.90	0.70	31.71
	Jr. Dos						
	Cuneta Lado Izquierda		1.00	81.61	0.90	0.70	51.41
	Cuneta Lado derecho		1.00	60.41	0.90	0.70	38.06
	Alcantarilla de cruce		1.00	31.18	0.90	0.80	22.45
	Jr. Tres						
	Cuneta Lado Izquierda		1.00	90.54	0.90	0.70	57.04
	Cuneta Lado derecho		1.00	107.06	0.90	0.70	67.45
	Alcantarilla de cruce		1.00	15.91	0.90	0.80	11.46
	Jr. Cuatro						
	Cuneta Lado Izquierda		1.00	170.09	0.90	0.70	107.16
	Cuneta Lado derecho		1.00	148.61	0.90	0.70	93.62
	Alcantarilla de cruce		1.00	55.83	0.90	0.80	40.20
02.02	Eliminacion material excedente	m3	1.00				552.27
03.00	CONCRETO ARMADO						
	Concreto F'c=210 kg/cm2	m3	1.00				299.68
	Acero FY=4200 Kg/cm2 d= 1/2"	kg	1.00				1038.17
	Acero FY=4200 Kg/cm2 d = 3/8"	kg	1.00				1813.48
	Encofrado y desencofrado normal	m2	1.00				3122.41
	Jr. Uno						
03.01	Concreto para cuneta F'c=210 Kg/Cm2	m3					33.22
	Muro de cuneta		2.00	100.68	0.15	0.70	21.14
	solado de cuneta		1.00	100.68	0.40	0.10	4.03
	piso de cuneta		1.00	100.68	0.40	0.20	8.05

03.03	Acero d=3/8"	kg	1.00				211.83
04.03	Encofrado y desencofrado de cuneta	m2					362.45
	En muro de cuneta		4.00	100.68		0.80	322.18
	losa de cuneta		2.00	100.68	0.20		40.27
	Jr. Dos						
03.01	Concreto para cuneta F'c=210 Kg/Cm2	m3	1.00				46.87
	Muro de cuneta		2.00	142.02	0.15	0.70	29.82
	solado de cuneta		1.00	142.02	0.40	0.10	5.68
	piso de cuneta		1.00	142.02	0.40	0.20	11.36
	Concreto Alcantarilla de Cruze F'c=210 Kg/Cm2	m3					
	Muro de Alcantarilla		2.00	31.18	0.20	0.80	9.98
	solado de Alcantarilla		1.00	31.18	0.50	0.10	1.56
	piso de Alcantarilla		1.00	31.18	0.50	0.20	3.12
03.02	Acero de refuerzo F'y= 4200 Kg/Cm2 d=1/2"	kg	1.00				314.52
03.03	Acero d=3/8"	kg	1.00				364.41
03.03	Encofrado y desencofrado de cuneta	m2					614.32
	En muro de cuneta		4.00	136.00		0.80	435.20
	losa de cuneta		2.00	136.00	0.20		54.40
	Encofrado y desencofrado de Alcantarilla	m2					
	En muro de Alcantarilla		4.00	31.18		0.90	112.25
	losa de Alcantarilla		2.00	31.18	0.20		12.47
	Jr. Tres						
03.01	Concreto para cuneta F'c=210 Kg/Cm2	m3	1.00				78.61
	Muro de cuneta		2.00	197.60	0.15	0.70	41.50
	solado de cuneta		1.00	197.60	0.50	0.10	9.88
	piso de cuneta		1.00	197.60	0.50	0.20	19.76
	Concreto Alcantarilla de Cruze F'c=210 Kg/Cm2	m3					
	Muro de Alcantarilla		2.00	15.91	0.20	0.80	5.09
	solado de Alcantarilla		1.00	15.91	0.50	0.10	0.80
	piso de Alcantarilla		1.00	15.91	0.50	0.20	1.59
03.02	Acero de refuerzo F'y= 4200 Kg/Cm2 d=1/2"	kg	1.00				160.49
03.03	Acero d=3/8"	kg	1.00				449.23
04.03	Encofrado y desencofrado de cuneta	m2					775.00
	En muro de cuneta		4.00	197.60		0.80	632.32
	losa de cuneta		2.00	197.60	0.20		79.04
	Encofrado y desencofrado de Alcantarilla	m2					
	En muro de Alcantarilla		4.00	15.91		0.90	57.28
	losa de Alcantarilla		2.00	15.91	0.20		6.36
	Jr. Cuatro						
03.01	Concreto para cuneta F'c=210 Kg/Cm2	m3	1.00				140.97
	Muro de cuneta		2.00	318.70	0.15	0.70	66.93
	solado de cuneta		1.00	318.70	0.50	0.10	15.94
	piso de cuneta		1.00	318.70	0.50	0.20	31.87
	Concreto Alcantarilla de Cruze F'c=210 Kg/Cm2	m3					
	Muro de Alcantarilla		2.00	55.83	0.20	0.80	17.87
	solado de Alcantarilla		1.00	55.83	0.50	0.10	2.79
	piso de Alcantarilla		1.00	55.83	0.50	0.20	5.58

03.02	Acero de refuerzo F'y= 4200 Kg/Cm2 d=1/2"	kg	1.00				563.17
03.03	Acero d=3/8"	kg	1.00				788.01
04.03	Encofrado y desencofrado de cuneta	m2					1370.64
	En muro de cuneta		4.00	318.70		0.80	1019.84
	losa de cuneta		2.00	318.70	0.20		127.48
	Encofrado y desencofrado de Alcantarilla	m2					
	En muro de Alcantarilla		4.00	55.83		0.90	200.99
	losa de Alcantarilla		2.00	55.83	0.20		22.33

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra **0301002** "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN, 2018"
 Subpresupuesto **001** "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SA
 Fecha **31/07/2019**
 Lugar **220711** SAN MARTIN - PICOTA - SANTO - TOMAS

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
MANO DE OBRA					
0101010003	OPERARIO	hh	3,044.7755	21.01	63,970.73
0101010005	PEON	hh	4,786.8988	15.33	73,383.16
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	23.9328	21.01	502.83
0101010007	OPERADOR	hh	2.0000	15.33	30.66
01010300000005	OPERARIO TOPOGRAFO	hh	240.8312	21.01	5,059.86
01010300030001	AYUDANTE DE TOPOGRAFIA	día	30.1039	15.33	461.49
					143,408.73
MATERIALES					
02040100030001	ALAMBRE GALVANIZADO N° 8	kg	1,561.2050	6.00	9,367.23
0204120001	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA	kg	624.4820	6.50	4,059.13
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	0.5000	6.00	3.00
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	137.8080	80.00	11,024.64
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	68.9040	70.00	4,823.28
0207030001	HORMIGON	m3	0.2400	70.00	16.80
0207070001	AGUA.	m3	41.3424	0.03	1.24
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	1,952.7800	23.00	44,913.94
0218010002	PERNOS HEXAGONALES DE 3/4"X3"X1/2"	pza	12.0000	2.50	30.00
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	13,313.1514	7.00	93,192.06
0231040001	ESTACA DE MADERA TORNILLO TRATADA	p2	23,180.0030	2.50	57,950.01
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal	602.0780	60.00	36,124.68
0254010002	GIGANTOGRAFIA	und	1.0000	800.00	800.00
0270010292	VOLQUETE 6X4 330 HP 10M3	hm	31.2780	90.00	2,815.02
					265,121.03
EQUIPOS					
03010000110001	TEODOLITO	día	30.1039	500.00	15,051.95
0301000014	MIRAS	día	60.2078	20.00	1,204.16
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			6,329.16
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	33.1200	110.00	3,643.20
03012900010004	VIBRADOR A GASOLINA	día	19.1323	25.00	478.31
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	153.1277	50.00	7,656.39
					34,363.17
				Total	S/.
					442,892.93

Fecha : **01/08/2019 10:36:48**

Presupuesto

Presupuesto 0301002 "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN,2018"

Subpresupuesto 001 "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN,2018"

Cliente UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO Costo al 31/07/2019

Lugar SAN MARTIN - PICOTA - SANTO -TOMAS

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PRELIMINARES				128,349.40
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40 m	und	1.00	1,341.04	1,341.04
01.02	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	3,010.39	3.66	11,018.03
01.03	TRAZO Y REPLANTEO	m2	3,010.39	38.53	115,990.33
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				41,646.68
02.01	EXCAVACION PARA CUNETAS	m3	552.27	67.85	37,471.52
02.02	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE	m3	552.27	7.56	4,175.16
03	CONCRETO ARMADO				272,860.52
03.01	CONCRETO f 'c=210 kg/cm2	m3	229.68	329.14	75,596.88
03.02	ACERO fy=4200 kg/cm2 d=1/2"	kg	1,038.17	15.26	15,842.47
03.03	ACERO fy=4200 kg/cm2 d=3/8"	kg	1,813.48	15.26	27,673.70
03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	3,122.41	49.24	153,747.47
	COSTO DIRECTO				442,856.60
	GASTOS GENERALES (2.53%)				11,204.27
	UTILIDAD (5%)				22,142.83
	SUB TOTAL				476,203.70
	TOTALPRESUPUESTO				476,203.70

SON : CUATROCIENTOS SETENTISEIS MIL DOSCIENTOS TRES Y 70/100 NUEVOS SOLES

Fecha : 01/08/2019 10:34:45

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

PROYECTO:

“Diseño de la estructura de drenaje pluvial para mejorar la transitabilidad en el Caserío de Santo Tomas, Pucacaca, San Martin, 2018”

GENERALIDADES

Las especificaciones técnicas aquí indicadas complementan lo mostrado en los planos del Proyecto llamado “Diseño de la estructura de drenaje pluvial para mejorar la transitabilidad en el Caserío de Santo Tomas, Pucacaca, San Martin, 2018”

El constructor respetará lo indicado en los planos y en esta especificación, pudiendo proveer mayor cantidad o calidad de material, salvo indicación expresa en sentido contrario.

Cuando de acuerdo a estas especificaciones o a la inspección, se requiera autorización previa para ejecutar ciertos trabajos de obra, el constructor comunicará al Inspector con 48 horas de anticipación la iniciación de las mismas.

Las ocurrencias técnicas de la obra se llevarán en un registro anexo al Cuaderno de Obra que deberá incluir los siguientes ítems:

- a) Calidad y proporciones de los materiales.
- b) Construcción de encofrados, desencofrados y apuntalamientos.
- c) Colocación de refuerzo.
- d) Mezcla, colocación y curado del concreto.
- e) Progreso general de la obra.

En el Cuaderno de Obra deberá indicarse el nombre y la numeración de los documentos que forman parte de este registro en la oportunidad de su ocurrencia.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

OBRAS PRELIMINARES

CARTEL DE OBRA.

Descripción:

Comprende la construcción de un cartel de obra para la identificación de la obra.

Método de Construcción:

Se utilizará para la construcción listones de madera de tornillo y se colocará en una parte visible de la construcción, al inicio de preferencia.

Medición:

Se medirá en forma global, de cartel de obra.

Forma de Pago:

El pago del cerco se hará en la base del precio unitario por unidad de cartel de obra terminado aprobado por la Supervisión, constituyendo dicho precio la compensación por mano de obra, materiales, equipos-herramientas y cualquier otro imprevisto.

LIMPIEZA DE TERRENO

Descripción:

Comprende la limpieza en el área que va hacer los trazos, el área de trabajo de cada estructura.

Método de Construcción:

Se limpiará la zona donde va ha construirse las estructuras libre de todo obstáculo, basura, árboles, piedra movidas, u otro obstáculo que dificulte la facilidad de la ejecución de la obra.

Medición:

Se adicionará un promedio de 1.00 mts., a cada estructura principal, con la finalidad de dar mayor facilidad en el área de trabajo.

Forma de Pago:

El metrado calculado según el procedimiento indicado en métodos de medición, se pagará el precio unitario correspondiente a “Limpieza de Terreno”, cuyo precio constituye compensación completa por mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

TRAZO Y REPLANTEO

Descripción:

Comprende el replanteo de los planos en el terreno y nivelado fijando los ejes de referencia y las estacas de nivelación. Cada estructura debe tener sus cotas de acuerdo a lo que indica cada plano.

Método de Construcción:

Se marcará las cotas de las estructuras principales en armonía con los planos de indicadas para cada estructura, estos ejes deberán ser aprobados por el Ingeniero Supervisor antes que inicien las excavaciones.

Medición:

Se tomará en cuenta un ancho adicional en promedio de 1.00 m., por cada lado para el trazo y replanteo de estructuras.

Forma de Pago:

El metrado calculado según el procedimiento indicado en métodos de medición, se pagará el precio unitario correspondiente a "Trazo y Replanteo", cuyo precio constituye compensación completa por mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

MOVIMIENTO DE TIERRAS

EXCAVACION PARA CUNETAS

EXCAVACION PARA ALCANTARILLA

Descripción:

Las excavaciones indicadas se efectuarán en forma manual, a trazos, anchos y profundidad necesarios para la construcción, de acuerdo a los planos replanteados en obra y/o de acuerdo a las presentes especificaciones.

Métodos de Construcción:

Las excavaciones indicadas en estas especificaciones se refieren al movimiento de tierras necesario para construir la cimentación de la estructura.

En los planos del proyecto se indican los niveles de cimentación, en coordinación con los planos de arquitectura.

Despeje.- Como condición preliminar, todo el sitio de la excavación en corte abierto, será primero despejado de todas las observaciones existentes.

Sobre - Excavaciones.-Las sobre-excavaciones se pueden producir en dos casos:

Autorización.- Cuando los materiales encontrados, excavados a profundidades determinadas, no son las apropiadas tales como: terrenos sin compactar o terreno con material orgánico objetables, basura u otros materiales fangosos.

No Autorizada.- Cuando el Constructor por negligencia, ha excavado más allá y más abajo de las líneas y gradientes determinadas.

En ambos casos, el Constructor está obligado a llenar todo el espacio de la sobre-excavación con concreto $F'C = 140 \text{ kg/cm}^2$ u otro material debidamente acomodado y/o compactado.

Disposición del Material.- El material sobrante excavado, si es apropiado para el relleno de las estructuras, podrá ser amontonada y usada como material selecto y/o calificado de relleno, tal como sea determinado por el residente de la obra. El Constructor acomodará adecuadamente el material, evitando que se desparrame o extienda en la parte de la calzada, que debe seguir siendo usada para tránsito vehicular y peatonal.

El material excavado sobrante, y el no apropiado para relleno de las estructuras, serán eliminados por el Constructor, efectuando el transporte y depósito en lugares donde cuente el permiso respectivo.

Tablaestacado y/o Entibado.- Los sistemas y diseños a emplearse, lo mismo que su instalación y extracción, serán propuestos por el Constructor, para su aprobación y autorización por el residente.

Es obligación y responsabilidad del Constructor, tablaestacar y/o entibar en todas las zonas donde requiera su uso, con el fin de prevenir los deslizamientos de materiales que afecten la seguridad del personal, las estructuras mismas y las propiedades adyacentes. El residente se reserva el derecho a exigir que se coloque una mayor cobertura del tablestacado y/o entibado.

Si el residente verificara que cualquier punto del tablaestacado y/o entibado es inadecuado o inapropiado para el propósito, el Constructor está obligado a efectuar las rectificaciones o modificaciones del caso.

Remoción de Agua.- En todo momento, durante el período de excavación hasta su terminación e inspección final y aceptación, se proveerá de medios y equipos amplios mediante el cual se pueda extraer propiamente, toda el agua que entre en cualquier excavación u otras partes de la obra. No se permitirá que suba el agua o se ponga en contacto con la estructura, hasta que el concreto y/o mortero haya obtenido fragua satisfactoria y, de ninguna manera antes de doce (12) horas de haber colocado el concreto y/o mortero. El agua bombeada o drenada de la

obra, será eliminada de una manera adecuada, sin daño a las propiedades adyacentes u otra obra en construcción.

Método de Medición:

Para el caso de estructuras, será la que resulte del producto de sus dimensiones largo, ancho y profundidad de conformidad a los planos y diseños respectivos sea estos en material suelto, roca fija o roca suelta.

Forma de Pago:

El metrado calculado según el procedimiento indicado en métodos de medición, se pagará el precio unitario correspondiente a Excavaciones, cuyo precio constituye compensación completa por mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

Descripción:

Comprende la eliminación de todo material excedente proveniente de las excavaciones fuera de la zona de obra, utilizando volquete de 10m³.

Método de Construcción:

Una vez terminada la obra se deberá dejar el terreno completamente limpio de desmonte u otros materiales que interfieran la normal operatividad y/o funcionamiento de la obra. La eliminación del desmonte deberá ser periódica, no permitiendo que permanezca en la obra y que dificulte el proceso constructivo; para tal fin éste excedente deberá ser acarreado a botaderos utilizando volquete de 10m³ sin causar daños a terceros ni genere daños al medio ambiente o en donde lo indique el Supervisor de la obra bajo estas indicaciones, salvo lo que se va a usar en los rellenos con material propio.

Método de Medición:

El volumen de excavación medido en su posición original menos el utilizado como material de relleno propio según los planos, serán considerados bajo este ítem afectados por un factor de esponjamiento del 20%.

Forma de Pago:

Las cantidades determinadas en la medición, aceptadas por el Supervisor, serán pagadas al precio unitario, lo cual constituirá compensación total por la mano de obra, herramientas, equipo, materiales e imprevistos necesarios.

OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

CONCRETO EN PISO DE CUNETA F'C=175 KG/CM2

Descripción:

En este título se dan las especificaciones técnicas para todas las estructuras de concreto armado como son el piso y los muros de la cuneta y/o alcantarilla, las mismas que se detalla en los planos.

Método de Construcción:

El Contratista será responsable del suministro de equipo, materiales y mano de obra, para la óptima realización de los trabajos.

El Supervisor tiene la potestad de ordenar en cualquier etapa del proyecto, ensayos de calidad de los materiales empleados, así como la utilización del personal idóneo y de equipo adecuado.

Los trabajos de concreto se regirán por las presentes especificaciones y los siguientes códigos y normas.

Reglamento Nacional de Construcciones.

Normas Técnicas ITINTEC.

Cemento

El cemento deberá ser fresco, sin terrones y almacenado en buenas condiciones. El cemento se conformará a las especificaciones del Cemento Portland ASTM C-150.

El cemento a utilizar será transportado al lugar de la obra en forma tal que no este expuesto a la humedad y el sol, será almacenado en un lugar seco, cubierto y bien aislado de la intemperie. Se rechazará las bolsas rotas y/o con cemento en grumos o con una variación de más o menos 1% del peso oficial. No se almacenará a una altura mayor de 10 sacos.

Todos los tipos de concreto a menos que se especifiquen otra cosa usarán Cemento Portland Normal Tipo I ASTM C-150; el que se encontrará en perfecto estado en el momento de su utilización.

Las bolsas de cemento se colocaron por separado; indicándose en carteles la fecha de recepción de cada lote, de tal modo que sea fácil su identificación y empleo de acuerdo a su antigüedad.

Agua

El agua a emplearse en la mezcla deberá ser clara, limpia exenta de aceites, ácidos, álcalis o materia orgánica, no deberán ser salubres, al tomar las muestras, se tendrán cuidado de que sean representativas y los envases estén limpios. No se podrá emplear el agua sin su verificación por medios adecuados por el Ingeniero Inspector.

El agua empleada en la preparación y curado del concreto deberá cumplir con los requisitos de la Norma ITINTEC 334.088 y ser de preferencia potable.

Se utilizarán aguas no potables sólo si, están limpias y libre de cantidades perjudiciales de aceites, ácido, álcalis, sales, materia orgánica u otras sustancias que pueden ser dañinas al concreto, acero de refuerzo o elementos embebidos.

Al seleccionar el agua deberá recordarse que aquellas con altas concentración de sales deberán ser evitadas en la medida que no sólo pueden afectar el tiempo de fraguado I resistencia del concreto y su estabilidad de volumen, sino que adicionalmente pueden ocasionar eflorescencia o corrosión del acero de refuerzo.

La calidad del agua, determinada mediante el análisis de laboratorio, cumple con los valores que a continuación se indican: debiendo ser aprobadas por la inspección las excepciones a los mismos.

Valores Máximos

Cloruros	300	ppm
Sulfatos	300	ppm
Sales de Magnesio	150	ppm
Sales Solubles Totales	1500	ppm
pH	mayor de 7	
Sólidos en Suspensión	1500	ppm
Materia Orgánica	10	ppm

Agregados

El agregado fino consistirá de arena natural y otro material inerte con características similares, sujeto a aprobación previa por el Laboratorio de Suelos de una institución de garantía.

Será limpio, libre de impurezas, sales y sustancias orgánicas. La arena será de granulometría adecuada, natural o procedente de la trituración de piedras.

La cantidad de sustancias dañinas no excederá los límites indicados en la siguiente tabla:

SUSTANCIA	PORCENTAJE EN PESO
Arcilla o terrones de arcilla	1%
Carbón y lignito	1%
Materiales que pasa malla N° 200	3%

Otras sustancias perjudiciales tales como esquistos, álcalis, mica, gramos recubiertos, pizarra, partículas blandas y escamosas no deberán exceder de los porcentajes fijados para ellas en especificaciones especiales cuando la obra los requiera.

El agregado fino será de granulometría uniforme debiendo estar comprendido entre ellos límites indicados en la siguiente tabla:

MALLA	% QUE PASA EN PESO
13/3	100
N° 4	95 - 100
N° 16	45 - 80
N° 50	10 - 30
N° 100	2 - 10

A fin de determinar el grado de uniformidad se hará una comprobación del módulo de fineza con muestras representativas enviadas por el Contratista de todas las fuentes de aprovisionamiento que él mismo proponga usar.

Los agregados finos de cualquier origen, que acusen una variación del módulo de fineza, mayor de 0.20 en más o menos, con respecto al promedio del módulo de fineza de las muestras respectivas enviadas por el Contratista, serán rechazados o podrán ser aceptados sujetos a cambios en las proporciones del hormigón o en el método de depositar y cargar las áreas que el Ingeniero Inspector pudiera disponer.

El módulo de fineza de los agregados finos será determinado sumando los porcentajes acumulativos en el peso de los materiales retenidos en cada uno de los tamices U : S : Standard N° 4, 8, 16, 30, 50, 100 y dividiendo por 100.

El agregado grueso consistirá de piedra partida, grava canto rodado o escorias de altos hornos, cualquier otro material inerte aprobado con características similares o combinaciones de éstos. Deberá ser duro, con una resistencia última mayor que la del concreto en que se va a emplear, químicamente estable, durable, sin materia extraña y orgánica adheridas a su superficie.

La cantidad de sustancias salinas no excederá de los límites indicados en la siguiente tabla:

SUSTANCIAS	% EN PESO
Fragmento blandos	5%
Carbón lignito	1%
Arcilla y terrones de arcilla	0.25%
Material que pasa por la malla N° 200	1%
Piezas delgadas o alargadas (longitud mayor que 5 veces el espesor promedio)	10%

El tamaño máximo del agregado grueso, no deberá exceder los 2/3 del espacio libre barras de la armadura y en cuanto al tipo de dimensiones del elemento de rellenar se observarán recomendaciones de la siguiente tabla.

Tamaño máximo de agregado grueso (en pulgadas) El almacenamiento de los agregados se hará según sus diferentes tamaños, de modo que los bordes de las pilas no se entremezclen.

El agregado para concreto ciclópeo consistirá en piedras grandes, duras y durables, libre de materias orgánicas, con una resistencia última mayor que el doble de la exigida. Su forma preferentemente será de forma angulosa y superficie rugosa de tal forma de asegurar una buena adherencia en el mortero circundante. Su dimensión máxima no será mayor de 1/5 de la menor medida del elemento de concreto a llenarse.

El Contratista proporcionará, antes del llenado de concreto, el diseño de mezcla correspondiente cuyos agregados sean de la Cantera de donde se van a extraer; del resultado dependerá la aprobación para su empleo en obra.

El Ingeniero Inspector podrá solicitar cuantas veces considere necesario nuevos análisis de los materiales que van a ser utilizados en obra.

Mezclado

Antes de iniciar cualquier preparación el equipo, deberá estar completamente limpio, el agua que haya estado guardada en depósitos desde el día anterior será eliminada, llenándose los depósitos con agua fresca y limpia.

El equipo deberá contar con una tolva cargadora, tanque de almacenamiento de agua; asimismo el dispositivo de descarga será el conveniente para evitar la segregación de los agregados.

Si se emplea algún aditivo líquido será incorporado y medido automáticamente, la solución deberá ser considerada como parte del agua mezclado, si fuera en polvo será medido o pesado por volumen, esto de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, si se van a emplear dos o más aditivos deberán ser incorporados separadamente reacciones químicas que puedan afectar la eficiencia de cada uno de ellos.

El concreto deberá ser mezclado solo en la cantidad que se va usar de inmediato, el excedente será eliminado. En caso de agregar una nueva carga la mezcladora deberá ser descargada.

Se prohibirá la adición indiscriminada de agua que aumente el Slump.

El mezclado deberá continuarse por lo menos durante 1 ½ minuto, después que todos los materiales estén dentro del tambor, a menos que se muestre que un tiempo menor es satisfactorio.

Transporte y Colocación

El concreto debe transportarse de modo que se prevenga la segregación y pérdida de materiales. La colocación debe efectuarse en forma continua mientras el concreto se encuentra en estado plástico, evitando la formación de juntas frías. Los elementos monolíticos se colocaran en capas horizontales que no excedan los 50 cm., de espesor y que sean capaces de ser unidas por vibración. El objetivo principal de este proceso es evitar la segregación para lo que se hace uso de mangueras, chutes (varilla).

El llenado sólo debe detenerse al llegar a una junta la cual se ubica de modo que el concreto vaciado en dos etapas no reduzca la resistencia del concreto. El código del ACI (ACI - 6.4) indica que para reiniciar el vaciado debe limpiarse la superficie de concreto endurecido, humedecerla y retirar el agua en exceso. No se debe hacer uso de lechada de cemento. Para garantizar la transmisión de fuerzas cortantes se suele dejar rugosa la superficie de contacto. En losas y vigas las juntas se suelen ubicar en el tercio central de la luz donde el momento de flexión es máximo y la fuerza cortante mínima. Vigas, losas, paneles y capiteles deben ser vaciados simultáneamente, amenos que se especifique lo contrario y se tomen las previsiones del caso.

La Compactación o vibrado del concreto consiste en eliminar el exceso de aire atrapado en la mezcla, logrando una masa uniforme que se distribuye adecuadamente en el encofrado y alrededor del refuerzo. Este proceso también es de suma importancia para conseguir un buen concreto. La compactación debe efectuarse haciendo uso de vibradores.

Curado y Protección

El curado es el proceso por el cual se busca mantener saturado el concreto hasta que los espacios de cemento fresco, originalmente llenos de aguas sean reemplazados por los productos de la hidratación del cemento. El curado pretende controlar el movimiento de temperatura y humedad hacia adentro y hacia fuera del concreto. Busca, también evitar la contracción de fragua hasta que el concreto alcance una resistencia mínima que le permita soportar los esfuerzos inducidos por esta falta de curado del concreto reduce drásticamente su resistencia, en ella también se puede apreciar que a mayor tiempo de curado, la resistencia alcanzada por el concreto es mayor. Esta etapa del proceso constructivo es decisiva

para la obtención de un buen concreto existen métodos de curado: curado con agua, con materiales sellantes y curado al vapor.

Es difícil determinar el tiempo de curado necesario, pero el ACI especifica un mínimo de 7 días para Cemento Pórtland normal (ACI - 5.11.2). En general, el proceso no se suspenderá hasta que se haya alcanzado el 70% de la resistencia a la compresión en las probetas curadas bajo las mismas condiciones que el concreto vaciado en obra.

Toda la superficie visible del concreto será conservada húmeda no menos de siete días, después de la colocación del concreto en las formas; para lo cual se rociará con aguas o por medio de yute mojado, esferas de algodón u otros tejidos adecuados, utilizando arrocetas de arena o aserrín sobre el concreto recién vaciado, hasta el final del período de curado.

El curado se iniciará tan pronto se haya iniciado el endurecimiento del concreto, evitando erosionar la superficie.

Cuidado de Concretos

Se evitara la acción directa de los rayos del sol, durante las 24 horas después de vaciado; el curado del concreto con agua limpia se hará diariamente durante los 7 primeros días que llega a alcanzar el 70% de su resistencia.

En climas fríos o cálidos se tomaran precauciones para la elaboración de concretos. El Ingeniero Inspector juzgara la conveniencia del uso de aditivos.

En clima frío con temperatura menor de 5 C. Se recomienda mantener una temperatura adecuada del concreto como 10 C., para ello se calienta el agua o los agregados, debe protegerse el concreto fresco de las heladas, usando encofrados o coberturas aislantes.

En climas calurosos con temperaturas en el día mayores de 32C. Es preferible vaciar concreto durante la noche, cuando la temperatura es mucho menor a la del día.

Tratamiento de la superficie del concreto.

- ❖ Toda reparación del concreto deberá ser anotada en el plano. El ingeniero aprobará o desaprobará la reparación.
- ❖ La máxima adherencia se obtiene cuando se trata el agregado grueso del elemento, previo picado.
- ❖ Toda reparación deberá garantizar que las propiedades estructurales del concreto así como su acabado, sean superiores o iguales a las del elemento proyectado.
- ❖ Para proceder a un resane superficial se renovará la superficie picándola de manera tal que deje al descubierto el agregado grueso, acto seguido se limpiará la superficie con una solución de agua con 25% de ácido clorhídrico, se limpiará nuevamente la superficie hasta quitar todo rezago de la solución para después aplicar una lechada de cemento puro y agua, en una relación

agua cemento de 1/2 en peso. El nuevo concreto ira sobre esta parte antes de que la pasta empiece a fraguar.

- ❖ Las operaciones de resane, tales como el llenado de huecos, eliminación de manchas, se efectuaran después de limpiar con agua la zona afectada. Para llenar huecos se recomienda usar mortero de color más claro que el concreto, ya que el acabado con badilejo produce un color mas claro. Asimismo, se podrá usar el mismo material de encofrado en igual tiempo.
- ❖ Las manchas se deberán limpiar transcurridas tres semanas del llenado, esto por medio de espillado por cerda y agua limpia. Las manchas de aceite se pueden limpiar con detergente.
- ❖ Si un resane compromete gran área del elemento, es recomendable tratar la superficie íntegra, esto con miras a obtener un acabado homogéneo.

Muestras

La resistencia del concreto a la compresión, es un parámetro obtenido a través del ensayo de un cilindro estándar de 6” (15 cm) de diámetro y 12” (30 cm) de altura. El espécimen debe permanecer en el molde 24 horas después del vaciado y posteriormente deber ser curado bajo agua hasta el momento del ensayo. El procedimiento estándar se requiere que la probeta tenga 28 días de vida para ser ensayada. La resistencia a la compresión f'_c se define como el promedio de la resistencia de, como mínima dos probetas tomadas de la misma, probadas a los 28 días. En ocasiones, un período de 28 días para determinar la resistencia del concreto puede resultar muy largo, por lo que se suele efectuar ensayos a los 7 días. La relación entre la resistencia obtenida a los 7 días y la resistencia a los 28 días es aproximadamente:

$$F'_c (7) = 0.67 f'_c (28)$$

Se tomaran seis muestras estandarizadas (probetas) y se someterán a la prueba de compresión axial, tres a los siete días donde se llega a obtener cerca del 70% de la resistencia especificada, y lo tres últimos a los veintiocho días, para luego considerar promedios en cada grupo. Cada resistencia promedio obtenido no podrá ser menor que la exigida de acuerdo al tiempo de rotura y al tipo de concreto.

Método de Medición:

Todo trabajo ejecutado de la forma anteriormente descrita, será pagado de acuerdo a los metros cúbicos de concreto vaciados y de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos. Cualquier dimensión mayor a los indicados en los planos será de estricta responsabilidad del Contratista.

Forma de Pago:

El pago se hará en base del precio unitario por m³ de concreto vaciado, dicho precio incluirá el de los materiales, mano de obra, equipos, herramientas, etc.

Método de Construcción:

Los encofrados deberán ser diseñados y construidos de modo que resistan totalmente al empuje del concreto al momento del relleno sin deformarse. Para dichos diseños se tomarán un coeficiente aumentativo de un impacto igual al 50% del empuje del material que deba ser recibido por el encofrado.

Antes de proceder a la construcción de los encofrados, el Ingeniero Inspector Residente deberá obtener la autorización escrita del Ing^o Supervisor, previa aprobación.

Los encofrados deberán ser construidos de acuerdo a las líneas de la estructura y apuntalados sólidamente para que se conserven su rigidez. En general, se deberán unir los encofrados por medios de pernos que puedan ser retirados posteriormente en todo caso, deberán ser construidos de modo que se pueda fácilmente desencofrar.

Antes de depositar el concreto, los encofrados deberán ser convenientemente humedecidos y sus superficies interior e recubiertas adecuadamente con aceites, grasa o jabón, para evitar la adherencia del mortero.

No se podrá efectuarse llenado alguno sin la autorización escrita del Ing^o Supervisor, quien previamente habrá supervisado comprobado las características de los encofrados.

La madera del encofrado para volver a ser usado no deberá presentar alabeos ni deformaciones y deberá ser limpiado con cuidado antes de ser colocado.

Método de Medición:

Se considerará como áreas de encofrado a la superficie de la estructura que será cubierta directamente por dicho encofrado.

Forma de Pago:

El pago de los encofrados se hará en base del precio unitario por metro cuadrado (m²) de encofrado, este precio incluirá además de los materiales, mano de obra y equipo necesario para ejecutar el encofrado propiamente dicho, todas las sobras de refuerzo y apuntalamiento, así como el acceso, indispensable para asegurar la estabilidad, resistencia y buena ejecución de los trabajos. Igualmente incluirá el costo total del desencofrado.

ACERO PARA ALCANTARILLAS

Descripción:

La armadura de refuerzo se refiere a la habilitación del acero en barras según lo especificado en los planos estructurales.

Método de Construcción:

Todas las barras, antes de usarlas deberían estar completamente limpias, es decir libre de polvo, pintura, oxido, grasas o cualquier otro material que disminuya su adherencia.

Las barras dobladas deberán ser dobladas en frío de acuerdo a la forma y dimensiones estipuladas en los planos.

Se deberán respetar los diámetros de todos los aceros estructurales especificados en los planos, cuyo peso y diámetro deberá ser de acuerdo a las normas.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO

“Diseño de estructura de drenaje pluvial para mejorar la transitabilidad en el caserío de Santo Tomas, Pucacaca, San Martín, 2018”

UBICACIÓN

LOCALIDADES: Santo Tomas
DISTRITO : Dist: Pucacaca
PROVINCIA : Prov.: Picota
REGION : Dpto.: San Martín
ASUNTO : DISEÑO DRENAJE PLUVIAL

**Tarapoto
Diciembre del 2018**

PROYECTO:
***“DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA
TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN,2018”***

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Proyecto: “Diseño de estructura de drenaje pluvial para mejorar la transitabilidad en el caserío de Santo Tomas, Pucacaca, San Martin,2018”

Propietario : SÁNCHEZ GATICA MARTÍN

Ubicación : SANTO TOMAS

Fecha : DICIEMBRE del 2018

Introducción

El estudio de Impacto ambiental para el mejoramiento del sector Santo Tomas, en el distrito de Pucacaca, Provincia de Picota, se ejecuta dentro del marco de normatividad ambiental estipulada para la construcción de vías, y de acuerdo a los términos de referencia respectivos.

El ámbito geográfico donde se desarrolla la obra esta situado en el sector septentrional de la región de Selva Alta del Perú, políticamente correspondiente al departamento de San Martín, provincia del Picota y circunscripción del distrito de Pucacaca.

La vía en estudio tiene una longitud de 454 m. y conecta los JR. Uno, JR. Dos, JR. Tres, JR. Cuatro. del distrito de Pucacaca.

Objetivos

Los objetivos del presente estudio son:

- Efectuar los diagnósticos de los recursos existentes en el marco geográfico por donde discurre el jirón.
- Analizar y determinar los posibles impactos positivos y negativos que se deriven de las actividades del proceso de reconstrucción.

PROYECTO:
***“DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA
TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN, 2018”***

- Proponer medidas de control con el fin de mitigar las posibles alteraciones que se produzcan.

Metodología

Se ejecuta mediante la secuencia de las siguientes actividades:

- Descripción del proyecto: comprende el análisis de los diseños, procesos y actividades del proyecto, ya sea durante la construcción, así como durante su operación.
- Evaluación sistemática: Comprendió la caracterización ambiental del área por donde discurre la vía, y su ámbito de influencia, mediante la identificación de sus componentes ambientales.
- Análisis Ambiental: Comprende la identificación y evaluación de las probables alteraciones que puedan ocurrir, como resultado de los trabajos de construcción y su repercusión en parámetros ambientales.
- Gestión Ambiental: Se establece dentro del marco de las leyes y normatividad vigentes, así como de la responsabilidad de las organizaciones competentes. En tal sentido se estipulan las acciones a desarrollar en el marco del plan de manejo ambiental.

Marco Legal Aplicable

Esta referido al conjunto de normas existentes y que tiene relación con el uso de recursos naturales en el marco institucional y las responsabilidades en la gestión empresarial bajo el contexto de desarrollo sostenido. A continuación, se enumeran los dispositivos legales vigentes

Constitución Política del Perú

Título III, Capítulo II Del Ambiente y los recursos naturales

PROYECTO:
***“DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA
TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN, 2018”***

Código del Medio Ambiente y de Recursos Naturales Capítulo III, De la protección del medio ambiente.

Decreto Legislativo 757: Ley para el crecimiento de la inversión privada Título VI De la seguridad jurídica en la conservación del medio ambiente

Legislación sobre el régimen agrario: Decreto Ley N° 17752 "Ley general de aguas" 24/07 /1969

Título II, De la conservación y preservación de la aguas, Capítulo II

Título III De los usos de las aguas, Capítulo IV

Código Penal

Título XIII Delitos contra la ecología, Capítulo Único, Delito contra los recursos naturales y el medio ambiente

Ley General de Evaluación del Impacto Ambiental para Obras y Actividades: Ley N° 26786, Artículo 51

Ley Orgánica del Sector Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción DL. N° 25862

Decreto Supremo N°056-97 -PCM, Artículo I Y II.

Descripción del Área de Proyecto

Características Generales:

Las características ambientales del área donde discurre la obra, y su ámbito de influencia presentan típicamente las siguientes unidades:

PROYECTO:
**“DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA
TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN,2018”**

El Área de Influencia Directa (AID) está conformada por el ámbito urbano del distrito de Picota en la localidad de Santo Tomas, constituidas por las calles, jirones y pasajes que se articulan con el eje vial de las calles con pistas a construir.



Imagen 1: Vista del lugar a proyectar en el caserío la localidad de Santo Tomas – Picota, San Martín.

El Área de Influencia Indirecta (AII) Se considera el ámbito del Distrito de Picota como uno de los centros urbanos de mayor desarrollo y actividad Antropica y cueros habitantes concurren de manera directa a la localidad de Santo Tomas.



Imagen 2: Área de Influencia directa –Santo Tomas– Picota, San Martin.

PROYECTO:
***“DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA
TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN, 2018”***

Diagnóstico Ambiental

Clima: La zona de estudio se caracteriza por tener precipitación promedio anual de menos de 1000 mm para zonas bajas y secas; y hasta los 2413.70 mm en aquellas zonas elevadas y más húmedas.

La distribución regular de las lluvias a lo largo del año es una particularidad de la zona, presentando una estación seca marcada en los meses de mayo a septiembre y otra muy húmeda en donde se tienen fuertes precipitaciones entre octubre y abril. La temperatura media anual supera los 29 °C y con oscilaciones medias anuales por debajo de 16.5°C.

Geología: Se han identificado las siguientes formaciones:

- Cuaternario Holoceno, del cuaternario reciente, tiempo en el cual el territorio llega a su actual fisonomía y donde la acción erosiva de los ríos se acentúa, las acumulaciones fluviales - aluviales se van engrosando y la acción eólica va acumulando gran cantidad de arenas.

- Paleógeno Eoceno, en la región continúa la subsidencia en forma lenta con la acumulación de sedimentos continentales rojizos y levantamientos aislados en las áreas de aporte marginal.

- Cretáceo Superior, se encuentran depósitos de lutitas y areniscas (capas rojas Huayabamba). La fuente de aporte de los clásticos se encuentra en el arco geoanticlinal del Marañon, Mantaro, Vilcanota, que permaneció como área positiva con relieves bajo.

- Jurásico Superior, presenta una discordancia marcada por la transición de una sedimentación continental a otra marina en la cuenca oriental con una discordancia ligeramente angular.

-

PROYECTO:
***“DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA
TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN, 2018”***

Hidrografía: El área de estudio se enmarca en la cuenca media e inferior del río Huallaga, el mismo que nace en las alturas de Cerro de Pasco, por la confluencia de dos ríos Ticlayan, Pariamarca y Pucurhuay.

Identificación de Impactos

Las condiciones de la calle a mejorar y las relaciones antrópicas que produzcan su mejoramiento y durante su operación como vida útil de la obra, influirán en variables importantes para el desarrollo poblacional como son: Crecimiento demográfico, dinámica poblacional, ordenamiento vecinal, incremento comercial y social, mejores niveles culturales y mejoramiento de calidad de vida acorde a las nuevas condiciones de desarrollo de la zona.

Los perfiles ambientales materia de análisis están relacionados a los impactos sobre la atmósfera, el clima, agua, suelos, flora y fauna, geología, paisaje, factores socio cultural, demografía y tienen los siguientes alcances:

- Incremento de Niveles de Inmisión Durante las obras programadas se producirán emisiones de material particulado debido a los movimientos de tierras, uso de botaderos, transporte de materiales y canteras lo cual puede generar una disminución en la calidad del aire con el natural incremento de los niveles de Inmisión. La emisión de partículas tiene incidencia tanto para trabajadores como para el vecindario.
- Incremento de Niveles Sonoros La maquinaria pesada, funcionamiento de plantas de procesamiento de materiales, explotación de canteras y procesos de transporte de carga y descarga de materiales generan ruidos de carácter puntual y permanente.

PROYECTO:
***“DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA
TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN, 2018”***

- **Modificación del Paisaje** Las obras proyectadas producirán una alteración de la perspectiva del paisaje urbanístico tanto en el jirón mismo como en áreas alejadas que son empleadas por botaderos, canteras, etc.
- **Disminución de Calidad de Aguas Superficiales** Podría originarse la turbidez de las aguas, como consecuencia del movimiento de tierras y derrame accidental de aceites y otros insumos perjudiciales.
- **Efectos sobre el cambio de Hábitat** Podrían darse abandonos temporales de los habitantes de la localidad dados las condiciones de operatividad del equipo pesado la fauna (aves en especial) también estarían propensas a mudar de hábitat.
- **Destrucción de la Flora** La vegetación natural se puede ver afectada por los trabajos de mejoramiento de la vía.
- **Riesgos de Fuentes de Enfermedades** Las depresiones en plataforma o excavaciones hechas pueden originar empozamientos de aguas de lluvia con la consiguiente propagación de insectos que traen consigo enfermedades varias.
- **Daños en la Propiedad de Terceros** Durante la ejecución de los trabajos es casi inevitable que las operaciones del equipo y las manuales ocasionen daños en fachada, instalaciones o terrenos (botaderos, canteras) del vecindario.

Durante la ejecución de la obra la población económicamente ocupada se incrementará como consecuencia a la generación de puestos de trabajo cubiertos por el personal del constructor, empleos absorbidos por la mano de obra local mayoritariamente.

PROYECTO:
***“DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA
TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN, 2018”***

- Incremento Fiscal Los pagos correspondientes a desalojos temporales o definitivos, re ubicación, licencias impuestos, salarios, compras, fletes, etc. representan ingresos para municipios, estados, personas naturales y comercios.

Medidas de Mitigación

Como resultado del análisis efectuado en la determinación de impactos ambientales, se describen las medidas o recomendaciones a tener en cuenta para amenguar estos efectos:

Equipo Pesado, Personal y Campamentos

- Cumplimiento estricto del uso del patio de maquinas, incluyendo talleres. No autorizar la instalación de campamentos ni asentamientos adyacentes a las áreas de servicios para atender la logística de la obra.

- Se deberá construir campamentos e instalaciones en lugares donde no se afecte el modo de vida de la localidad, en lo que se refiere a la utilización de recursos básicos, construyendo silos o rellenos sanitarios etc. evitando contaminaciones hídricas.

- Limpiar periódicamente las superficies donde se ubiquen las instalaciones propias de obra.

- Al término de los trabajos recoger los desechos y materiales de construcción depositándolos en botaderos o rellenos sanitarios edificados para ese fin.
- Al término de los trabajos, revegetalizar áreas utilizadas, con la misma especie existente en el lugar, así mismo cerrar los caminos de acceso empleados durante la construcción.
- Evitar acumular agua en campamentos e instalaciones o eliminar estos residuos a diario, previniendo así la propagación de mosquitos.

PROYECTO:
***“DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA
TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN, 2018”***

- Realizar controles médicos permanentes a los trabajadores a fin de evitar contagios y propagación de enfermedades como paludismo, dengue, tétano, fiebre amarilla, etc. debiéndose coordinar estas actividades con el Instituto de Seguridad Social de Tarapoto

Lubricantes

- Para evitar el vertido de aceites y otros productos contaminantes, se debe capacitar al personal de mecánica para que sean ellos los únicos responsables del manipuleo de estos insumos.

- Utilizar recipientes adecuados para la recolección de aceites y grasa para su posterior reciclaje

- Proteger las áreas de cambios de lubricantes con láminas impermeables cubiertas de hormigón o arena.

- Humedecer las zonas donde se derramo lubricantes para luego removerlas.

Protección de Taludes

- Establecer pendientes adecuadas de corte de taludes según el proyecto, evitando cargas de gravedad excesivas que Originen deslizamientos.

- Propiciar la revegetalización de los taludes cortes y terraplenes, evitando su erosión por lluvias y otros agentes

Cauces, Canteras y Botaderos

- Evitar arrojar materiales contaminantes aguas debajo de laderas que interrumpan el cauce del drenaje natural.

- Conservar la capa orgánica retirada al inicio de explotación en los bancos de materiales, para luego ser colocada una vez concluidos los trabajos y así facilitar la revegetalización.

PROYECTO:
***“DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA
TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN, 2018”***

- Efectuar labores de nivelación de las canteras al finalizar los trabajos, de tal manera de adecuarlas a su topografía inicial.

- Todo material excedente de excavación se deberá depositar en botaderos, los mismos que al término de los trabajos deberán ser recompuestos a su paisaje natural. La capa de materia orgánica que cubría inicialmente el lugar, deberá ser utilizada para conservar su ecología inicial.

Transporte y Ruidos

- Para evitar la emisión de polvo, la pérdida de materiales y acumulación de desechos en la vía se debe evitar el exceso de carga en los volquetes.

- Utilizar coberturas de lana cubriendo el material y para evitar derrames.

- Humedecer la ruta por donde circulan los vehículos pesados de obra

- Evitar trabajos nocturnos que demande ruidos insoportables al vecindario.

- Establecer un adecuado mantenimiento de silenciadores de los equipos para lo cual se debe establecer controles periódicos del ruido por mala regulación o calibración del vehículo.

Acciones Compensatorias

- Se deberán considerar en forma prioritaria los mecanismos de compensación a terceros por el empleo de sus terrenos o propiedades ya sea que fueren botaderos, canteras, campamentos, etc.

PROYECTO:
***“DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA
TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN, 2018”***

Plan de Contingencia

Tiene como objetivo establecer un programa en el cual se especifiquen acciones a ejecutarse en el caso de suceder eventos naturales o provocados que ocasionen repercusiones en la obra, como podría afectar a los trabajadores, vecindario o al desarrollo socio económico de la zona.

Estos eventos podrán ser:

- * Obstrucción de vía por deslizamientos
- * Embalses e inundaciones
- * Contaminaciones de Agua
- * Accidentes personales
- * Epidemias

En tal sentido el ejecutor de obra debe contar con un programa de contingencia para afrontar estos problemas y que básicamente se resumen en equipos pesados para liberación de rutas obstruidas, botiquines, instalaciones médicas, equipos de evacuación inmediata, etc.



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Padilla Maldonado Luisa del Carmen
 Institución donde labora : Universidad Nacional de San Martín
 Especialidad : Docente Metodológico
 Instrumento de evaluación : Guía de Observación
 Autor (s) del instrumento (s): Martín Sánchez Gatica

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: ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL 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: ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL 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: ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL						46

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VALIDO, PUEDE SER APLICADO

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

46

Tarapoto 16 de Diciembre de 2018


 Vg. Ing. Luisa del C. PADILLA
 INGENIERO CIVIL
 CIP 85279



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Padilla Maldonado Luisa del Carmen
 Institución donde labora : Universidad Nacional de San Martín
 Especialidad : Docente Metodológico
 Instrumento de evaluación : Guía de Observación
 Autor (s) del instrumento (s): Martín Sánchez Gatica

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: TRANSITABILIDAD 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: TRANSITABILIDAD					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: TRANSITABILIDAD 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: TRANSITABILIDAD					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL						46

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

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VALIDO, PUEDE SER APLICADO

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

46

Tarapoto 16 de Diciembre de 2018

LUISA DEL C. PADILLA VALLEJO
 INGENIERO CIVIL
 CIP 25279

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

Apellidos y nombres del experto: Ríos Vargas Caleb
 Institución donde labora : Universidad Nacional de San Martín
 Especialidad : Docente de Especialidad
 Instrumento de evaluación : Guía de Observación
 Autor (s) del instrumento (s): Martín Sánchez Gatica

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: ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL 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: ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL 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: ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL					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						47

(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 VALIDO, PUEDE SER APLICADO

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

47

Tarapoto, 16 de Diciembre de 2018



M. Sc. Ing° Caleb Ríos Vargas
INGENIERO CIVIL
 REG CIP N° 65035

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Ríos Vargas Caleb
 Institución donde labora : Universidad Nacional de San Martín
 Especialidad : Docente de Especialidad
 Instrumento de evaluación : Guía de Observación
 Autor (s) del instrumento (s): Martín Sánchez Gatica

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: TRANSITABILIDAD 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: TRANSITABILIDAD					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: TRANSITABILIDAD 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: TRANSITABILIDAD					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						47

(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:

47

Tarapoto, 16 de Diciembre de 2018



M.Sc. Ing. Caleb Ríos Vargas
 INGENIERO CIVIL
 REG CIP N° 65035

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Mendoza del Aguila Ivan
 Institución donde labora : Municipalidad Distrital de la Banda de Shilcayo
 Especialidad : Ingeniero Civil
 Instrumento de evaluación : Guia de Observacion
 Autor (s) del instrumento (s): Martin Sanchez Gatica

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: ESTRUCTURA DRENAJE PLUVIAL 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: ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL .					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL 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: ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL .					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						47

(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 VALIDO, PUEDE SER APLICADO

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

47

Tarapoto 16 de Diciembre de 2018



INGENIERO CIVIL
 CP. 182433

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Mendoza del Aguila Ivan
 Institución donde labora : Municipalidad Distrital de la Banda de Shilcayo
 Especialidad : Ingeniero Civil
 Instrumento de evaluación : Guia de Observacion
 Autor (s) del instrumento (s): Martin Sanchez Gatica

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 TRANSITABILIDAD 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 TRANSITABILIDAD					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: TRANSITABILIDAD 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 TRANSITABILIDAD					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		47				

(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 VALIDO, PUEDE SER APLICADO

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

47

Tarapoto 16 de Diciembre de 2018



INGENIERO CIVIL
CIP: 112433

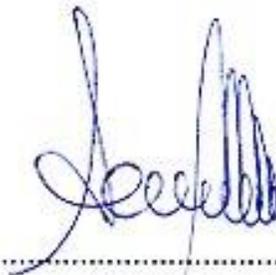
Yo,

Mg. Tania Arévalo Lazo, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Tarapoto, revisor (a) de la tesis titulada:

"Diseño de la estructura de drenaje pluvial para mejorar la transitabilidad en el Caserío de Santo Tomás, Pucacaca, San Martín, 2018", del estudiante Martín Sánchez Gatica, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin,

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

Tarapoto, 21 de Octubre del 2019



Firma

Mg. Tania Arévalo Lazo

DNI: 44086934.

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

Resumen de coincidencias

16 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

- 1 Entregado a Universidad... 15 %
Trabajo del estudiante
- 2 Ekkehard Heinemann, ... <1 %
Publicacion
- 3 saludhonduras-cubabi... <1 %
Fuente de Internet
- 4 repositorio.ucv.edu.pe <1 %
Fuente de Internet
- 5 es.scribd.com <1 %
Fuente de Internet
- 6 www.latinconomies.c... <1 %
Fuente de Internet
- 7 www.repositorio.usac... <1 %
Fuente de Internet



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"Discho de la estructura de drenaje pluvial para mejorar la transiabilidad en el Caserio de Santo Tomás, Pucacaca, San Martín, 2018"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Martin Sánchez Gatica

ASESORA:

Mg. Luisa del Carmen Padilla Maldonado

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo Martin Sánchez Gatica, identificado con DNI N° 70467697, 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 LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMAS, PUCACACA, SAN MARTIN, 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: 70467697

FECHA: 12 de Junio del 2019

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

+



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA LA COORDINADORA DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL:

Mg. Tania Arévalo Lazo

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Martín Sánchez Gatica

INFORME TITULADO:

“DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DRENAJE PLUVIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN EL CASERÍO DE SANTO TOMÁS, PUCACACA, SAN MARTÍN, 2018”

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Civil

SUSTENTADO EN FECHA: 19 de diciembre 2018

NOTA O MENCIÓN: 16

