



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“EVALUACIÓN DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE
DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA
CUÑUMBUQUE – ZAPATERO – 2016”**

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

AUTOR:

HEREDIA GUEVARA, CRISTHIAN ALONSO

ASESOR:

MG. ING. ANDRES PINEDO DELGADO

LINEA DE INVESTIGACION:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

CACATACHI – PERU

2017

Página del Jurado



.....
ING. DANIEL DÍAZ PEREZ
PRESIDENTE



.....
ING. BENJAMIN LOPEZ CAHAZA
SECRETARIO



.....
MG. ING. ANDRES PINEDO DELGADO
VOCAL

Dedicatoria

A mis padres Jorge y Marina, por todo el apoyo y confianza depositada durante toda esta etapa de preparación; motivo de superación y los principales autores en mi formación académica, profesional y personal.

Agradecimiento

Queda grabado por siempre en estas líneas, mi más sincero agradecimiento a Dios y a la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo. Además mi eterno agradecimiento a mis padres por el apoyo incondicional en el cumplimiento de mis metas, y por último agradecerles a mis hermanos, a mis amigos Emilio, Arturo y Juan Carlos, también a Wendy una persona importante que me acompañó gran parte de mi vida universitaria y que siempre han estado a mi lado y a sus familias por el apoyo durante toda la etapa de la universitaria; mil gracias.

Declaratoria de autenticidad

Yo, Cristhian Alonso Heredia Guevara, estudiante de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI N° 77044487 y código de estudiante N° 4000024184, con la tesis titulada “EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUÑUMBUQUE – ZAPATERO – 2016”

Declaro bajo juramento que:

- 1) La tesis es de mi autoría.
- 2) Se ha aplicado las normas internacionales de citas y referencias para la información consultada.
- 3) Los datos incorporados en los resultados de esta tesis son reales.

De encontrarse plagio o falsificación en los resultados, acato las sanciones que mi acción ameriten, acogéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, Julio de 2017



HEREDIA GUEVÁRA CRISTHIAN ALONSO
DNI N° 77044487

Presentación

Señores miembros del Jurado evaluador, presento ante ustedes la Tesis que tiene como título “**Evaluación De La Serviciabilidad De Las Obras De Drenaje Pluvial Del Tramo De La Carretera Cuñumbuque – Zapatero – 2016**” que tiene como finalidad de obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil en cumplimiento con el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo. La tesis se encuentra estructurada en siete capítulos el cual presento a continuación:

En el primer capítulo se sustenta la problemática del ámbito de intervención del proyecto, trabajos previos, teorías relacionadas, la formulación del problema así como su justificación y los objetivos planteados para poder solucionar el problema presentado en este proyecto.

En el segundo capítulo consta de información para determinar los métodos, formatos y técnicas a seguir en la evaluación de la propuesta desarrollada en la presente tesis.

En el tercer capítulo se establecen los resultados obtenidos en campo y laboratorio, sirviendo esta información para constatar la realidad problemática.

En el cuarto capítulo es la discusión de la información obtenida como antecedentes y los resultados obtenidos por nuestra investigación.

En el quinto capítulo es de las conclusiones del proyecto de investigación obtenidos de los objetivos específicos.

En el sexto capítulo son las recomendaciones que el tesista da después proyecto.

En el séptimo capítulo son las referencias de donde nos hemos guiado mediante su información de la cuales se consultaron y recopilaron datos para el proceso de la tesis.

Esperando cumplir con las expectativas y los requisitos de aprobación.

Índice

Página Del Jurado.....	II
Dedicatoria	lii
Agradecimiento	Iv
Declaratoria de autenticidad.....	V
Presentación	Vi
Indice.....	Vii
Resumen.....	Ix
Abstract	X
I. INTRODUCCIÓN	11
1.1.Realidad Problemática	11
1.2.Trabajos previos.....	12
1.3.Teorías Relacionadas Al Tema	13
1.4.Formulación Del Problema	22
1.5.Justificación Del Estudio.....	22
1.6.Hipótesis.....	22
1.7.Objetivos:	22
II. MÉTODO	24
2.1.Diseño de investigación.....	24
2.2.Variables y Operacionalización	24
2.2.1.Variables	24
2.2.2.Operacional de Variables	25
2.3.Población y Muestra	26
2.4.Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	26
2.4.1.Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	26
2.4.2.Validación y confiabilidad de los instrumentos	27
2.5.Método de análisis de datos.....	27
2.6.Aspectos éticos	27
III. RESULTADOS.....	288
IV. DISCUSIÓN	38
V. CONCLUSIÓN	428
VI. RECOMENDACIONES.....	44
VII. REFERENCIAS	45

ANEXO	47
ANEXO N° 01 Datos Estadísticos	47
ANEXO N° 02 Informe de Estudio de Mecánica de Suelos	58
ANEXO N° 03 Panel fotográfico.....	134
ANEXO N° 04 Presupuesto Total.....	137
ANEXO N° 05 Análisis de Costos Unitarios	140
ANEXO N° 06 Metrados.....	146
ANEXO N° 07 Fórmula Polinómica	148
ANEXO N° 08 Cronograma del Proyecto.....	150
ANEXO N° 09 Planos.....	152
ANEXO N° 10 Validación de Instrumento	160
ANEXO N° 11 Matriz de Consistencia	163
ANEXO N° 12 Formato para Inspección Visual de Cunetas	166
ANEXO N° 13 Formato Para Inspección Visual de Alcantarillas.....	172

INDICE DE CUADROS

CUADRO N° 01 Operacionalización de Variables	25
CUADRO N° 02 Coordenadas.....	26
CUADRO N° 03 Técnicas e Instrumentos.....	27
CUADRO N° 04 Nivel de Severidad de Cunetas Lado Derecho	28
CUADRO N° 05 Nivel de Severidad de Cunetas Lado Izquierdo.....	30
CUADRO N° 06 Medido de Daño de Cuneta Lado Derecho	32
CUADRO N° 07 Medido de Daño de Cuneta Lado Izquierdo.....	32
CUADRO N° 08 Nivel de Severidad de Alcantarilla	33
CUADRO N° 09 Medido de Daño de Alcantarilla Estructura de Entrada....	34
CUADRO N° 10 Medido de Daño de Alcantarilla Estructura de Salida	34
CUADRO N° 11 Medido de Daño de Alcantarilla Tubería	35
CUADRO N° 12 Resumen de Presupuesto de Obra	35
CUADRO N° 13 Resumen Propiedades Físico, Mecánica y Clasificación de Suelos.....	36
CUADRO N° 14 Participación de Tipo de Suelo	37

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se presenta los resultados obtenidos durante la etapa de desarrollo del proyecto de tesis “**Evaluación De La Serviciabilidad De Las Obras De Drenaje Pluvial Del Tramo De La Carretera Cuñumbuque – Zapatero – 2016**”.

Esta investigación tiene como objetivo primordial evaluar la serviciabilidad de las obras de drenaje pluvial con las fichas de observaciones y registros del manual para la inspección visual de estructuras de drenaje, en la cual nos brinda el estado en que se encuentra las obras de drenaje, contando con una población y muestra de 8.00 km, de la evaluación del tramo se encontró una serviciabilidad de 41.39% utilizando el promedio aritmético, de lo que se desprende un 67.63% en el drenaje Longitudinal y un 15.15% en el drenaje Transversal.

Se obtuvo como información complementaria para poder realizar un expediente técnico de Mantenimiento Rutinario, los metrados, el análisis de costos unitarios, el presupuesto para la ejecución de la obra que asciende **S/. 129,808.68 Soles**, los gastos generales y la programación de obra contando con un plazo de 30 Dias Calendarios Para la Ejecución de la Obra.

ABSTRACT

The present work presents the results obtained during the development stage of the thesis project "Evaluation of the Serviceability of the Pluvial Drainage Works of the Cuñumbu - Zapatero - 2016" section.

The main objective of this research is to evaluate the serviceability of rainwater drainage works with the observation and record sheets of the manual for the visual inspection of drainage structures, which provides us with the state in which the drainage works are located, With a population and sample of 8.00 km, of the evaluation of the section was found a serviceability of 41.39% using the arithmetic average, which shows a 67.63% in the Longitudinal drainage and 15.15% in the Transversal drainage.

It was obtained as complementary information to be able to make a technical file of Routine Maintenance, the metrados, the analysis of unit costs, the budget for the execution of the work that ascends S / . 129,808.68 Suns, overheads and scheduling of work with a term of 30 Days Calendars For the Execution of the Work.

I. INTRODUCCION

1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA

La importancia que se le da al mantenimiento de las obras de arte de drenaje pluvial de una carretera en el Perú, muchas veces no es considerada en su real dimensión. El proceso de deterioro no se hace visible hasta que las alcantarillas o cunetas ya se encuentran en mal estado que la intervención a través de un mantenimiento periódico o rutinario ya no es suficiente.

Es bien sabida la importancia que tienen las obras de artes de drenaje pluvial en las carreteras y el papel fundamental que cumplen en la actualidad, siendo necesario proveer una vía adecuada, cómoda, segura y que facilite el movimiento de personas y de bienes con total comodidad. En la mayoría de nuestras carreteras en la región de San Martín, encontramos que las obras de artes no están en un estado óptimo de funcionamiento, esto es debido a la falta de mantenimiento que las entidades encargadas no le dan la importancia debida.

En la CARRETERA EMP. PE – 5N (CUÑUMBUQUE) – ZAPATERO contando con una longitud de 8.00 km, encontramos que existen obras de artes de drenaje pluvial que están en un mal estado, encontrando fisuras, agrietamientos, rotura de los paños, todo esto debido a la expansión del suelo por la falta de juntas asfálticas, también se aprecia que la área hidráulica no está funcionando debido que los taludes genera deslizamientos y la colmatación de las obras, que a simple vista se aprecia que existe mucha presencia de limos y arcillas

1.2 TRABAJOS PREVIOS

- **Grupo técnico. “Manual Para La Inspección Visual De Estructuras De Drenaje”. Universidad de Nacional de Colombia– 2006.**

¹En una carretera, el sistema de drenaje es el conjunto de obras que permite un manejo adecuado de los fluidos, para lo cual es indispensable considerar los procesos de captación, conducción, y evacuación del mismo.

El exceso de agua u otros fluidos en los suelos o en la estructura de una carretera, afecta sus propiedades geomecánicas, los mecanismos de transferencia de carga, presiones de poros, subpresiones de flujo, presiones hidrostáticas, e incrementa la susceptibilidad a los cambios volumétricos. Por tal motivo, y aun cuando el agua es un elemento fundamental para la vida, es también una de las causas más relevantes del deterioro prematuro de la infraestructura vial.

El objetivo de este tipo de obras es el de conducir las aguas de escorrentía o de flujo superficial, rápida y controladamente hasta su disposición final. De esta manera, se convierten en un soporte importante para el control de la erosión en taludes y la protección de la estructura del pavimento, permitiendo la rápida evacuación del agua que, además de afectar la estructura, afecta la seguridad de los usuarios.

Las obras de drenaje pueden clasificarse en obras para el control de aguas superficiales y obras para el manejo de flujos subterráneos o subsuperficiales. Vale la pena mencionar que para el diseño de este tipo de obras y su correcto funcionamiento es de vital importancia reconocer la red de drenaje natural.

¹ Grupo técnico. MANUAL PARA LA INSPECCIÓN VISUAL DE ESTRUCTURAS DE DRENAJE. Universidad de Nacional de Colombia– 2006 [citado 22 Septiembre 2016]. Capítulo I. Generalidades pag. 4

1.3 TEORIA RELACIONADA AL TEMA

CAUSAS DE LOS DESLIZAMIENTOS²

El material que compone un talud tiene una tendencia natural a deslizarse bajo la influencia de las fuerzas gravitacionales y otras (como las debidas a las tensiones tectónicas, la actividad sísmica, etc.), que son resistidas por el esfuerzo cortante del material. La inestabilidad ocurre cuando la resistencia al corte no es suficiente para contrarrestar las fuerzas que tienden a provocar el movimiento a lo largo de cualquier superficie en un talud. Taludes naturales que se han mantenido estables durante muchos años de repente puede fallar debido a una o más de las siguientes causas principales:

- Movimiento externo por actividad sísmica (terremotos).
- Infiltración por precipitación de aguas lluvias que conduce a la disminución de la resistencia del esfuerzo cortante de dos maneras, dependiendo si la masa de suelo está o no saturada.
- Aumento de la presión de poros en los materiales que conforman el suelo saturado (por ejemplo, aumento en el nivel freático).
- Eliminación de la succión o presión negativa de poros en un talud de suelo no saturado.
- La cantidad de precipitación que se infiltra en el suelo puede ser muy diferente en zonas vírgenes con cubierta vegetal en comparación con las áreas deforestadas y alteradas. Por lo tanto la disminución de la existencia al corte debido a la infiltración de lluvia está muy influenciada por los cambios significativos en las áreas circundantes, como la deforestación, relleno de los valles, alteración de las características naturales de drenaje, urbanización y construcción de reservorios.
- El aumento de las precipitaciones, mayor infiltración y por lo tanto, mayor será el efecto en la resistencia de los suelos y la estabilidad de taludes. En consecuencia las lluvias excepcionales a menudo conducen a deslizamientos generalizados, especialmente en regiones deforestadas y alteradas.

²MORALES MUÑOZ, Byron Omar. METODOLOGIA DE ESTABILIZACION DE TALUDES DE CARRETERAS. Pontificia Universidad Católica del Ecuador– 2012 [citado 22 Septiembre 2016]. Capitulo II. Concepto Sobre Estabilidad de Taludes pag. 9

La causa fundamental de la inestabilidad de los taludes, se debe a que la resistencia al corte de los suelos es menor que la resistencia al corte requerido para el equilibrio.

ESTABILIDAD DE LOS ESTRATOS DE SUELOS EN LOS TALUDES³.

La seguridad de una masa de tierra contra falla o movimiento es lo que se llama estabilidad, y debe considerarse no sólo en el proyecto de estructuras de tierra sino también en la reparación y corrección de las que han fracasado. Los proyectos de los taludes de los cortes abiertos y la sección transversal de los terraplenes, diques y presas de tierra, están basados principalmente en los estudios de estabilidad, a menos que el proyecto sea tan pequeño que se puedan tolerar las fallas ocasionales. Cuando ocurren los fracasos, ya sean deslizamientos o corrimientos, o hundimientos, es necesario hacer estudios de estabilidad para determinar la causa de la falla y poder indicar su corrección y el mejor método para prevenir dificultades futuras.

En todos aquellos lugares donde el terreno no está nivelado existen fuerzas actuando, las cuales tratan de ocasionar un movimiento del suelo, de los puntos altos a los puntos bajos. La más importante de estas fuerzas es la componente de la gravedad la que actúa en la dirección del movimiento probable.

Cerca de la superficie de la tierra la resistencia al cortante del suelo variará grandemente durante las diferentes estaciones del año. Algunas superficies del suelo se expanden durante la temporada de lluvias, y durante dicha temporada tendrán mucha menor resistencia que durante la temporada del nivel más bajo o caudal mínimo de un río u otra corriente en época de sequía; las cuales presentarían algunos tipos de grietas en los taludes.

DRENAJE LONGITUDINAL

Canaliza las aguas de escorrentías superficiales caídas sobre la plataforma y taludes de una carretera, de forma paralela al eje de la calzada. El más

³ GUILLEN MARTINEZ, Carlos Eduardo. Estabilidad de taludes en los Departamentos de Guatemala y Alta Verapaz, Casos Reales. Universidad de Nacional de Guatemala– 2004 [citado 22 Septiembre 2016]. Capítulo I. Marco Teórico pag. 1

usado es la cuneta. Canal que atrapa el caudal de discurre por la vía y lo canaliza.

CUNETAS

Son zanjas o canales abiertos que son construidos a los lados de una carretera, recibe las aguas pluviales y las conduce hacia un lugar que no provoquen daños o inundaciones⁴.

Su función principal que debe cumplir esta obra de arte es:

- Recoger y canalizar las aguas de escorrentía procedentes de la plataforma y de los taludes de cortes y ser conducidas hasta un punto de drenaje. Ayuda a controlar el nivel freático del terreno.

La sección que pueda tener esta obra es variable, va a depender totalmente del diseño. Se puede diseñar de varias formas como trapezoidal, cuadrada, pero la más común es la triangular, porque facilita su limpieza por medios mecánicos.

DAÑOS TÍPICOS Y FORMA DE MEDICIÓN SEGÚN MANUAL PARA INSPECCION VISUAL⁵.

Se dará a conocer los daños más comunes que se presentan en una cuneta y la forma de cómo debe registrarse.

- **Desgaste.** Consiste en el deterioro superficial de los paños de una cuneta, que es generada por las altas velocidades del flujo, la mala calidad de los materiales. Este daño se hace notorio en la pérdida del material que sirve como recubrimiento y presencia de agregados con una cara plana en la superficie.

Severidades

Baja: Perdida de recubrimiento del agregado, pero no de manera significativa.

⁴ MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES. "Glosario de términos de uso frecuente en proyectos de infraestructura vial". Lima – Peru – 2008: [citado 01 Octubre 2016]

⁵ Grupo tecnico. MANUAL PARA LA INSPECCIÓN VISUAL DE ESTRUCTURAS DE DRENAJE. Universidad de Nacional de Colombia– 2006 [citado 01 Octubre 2016]. Capítulo II. Control de Aguas Superficiales pag.7

Media: La superficie es moderadamente rugosa y hay pérdida leve de partículas, no se observa socavación significativa.

Alta: La superficie está muy rugosa y presenta pérdida de partículas, puede presentarse socavación que genera un canal más pequeño por donde pasa el flujo.

Deberá registrarse junto con la severidad, el área afectada en metros cuadrados.

- **Desportillamiento.** Se da en la separación del borde de una junta, ya sea longitudinal o transversal o por la presencia de una grieta.

Severidades: Tener en cuenta la distancia entre la junta y el borde externo, se clasifica de la siguiente forma:

Baja: $d < 5,0$ cm.

Media: $5,0 < d < 15,0$ cm.

Alta: $d > 15,0$ cm.

Deberá registrarse junto con la severidad, el área afectada en metros cuadrados.

- **Fracturamiento de la estructura.** Son daños que presenta la cuneta con agrietamientos en bloques mayores de 0,30 m. x 0,30 m. Se considera cuando hay más de dos bloques en un paño, de lo contrario reportarse como grietas.

Severidades

Baja: existen más de dos bloques en el paño de la cuneta.

Media: los paños presentan una separación entre 3 mm y 10 mm con algún desplazamiento, sin hundimientos.

Alta: Los bloques presentan separaciones mayores de 10 mm, adicionalmente hay desplazamientos y hundimientos que permiten infiltración de agua a las capas inferiores.

Deberá registrarse junto con la severidad, el área afectada en metros cuadrados. Indicarse si hay pérdida del concreto, indicando el área faltante.

- **Separación de la cuneta.** Este daño indica la separación de la junta entre la calzada y la cuneta.

Severidades

Baja: $SC < 3,0$ mm

Media: $3,0 < SC < 10,0$ mm

Alta: $SC > 10,0$ mm

Deberá registrarse junto con la severidad, la longitud en metros de la cuneta afectada.

- **Obstrucción.** Es la presencia de sedimentos que son generados por el flujo, que se genera por las bajas velocidades. También se presenta por desprendimiento de materiales provenientes de taludes adyacentes a la cuneta.

Severidades

Baja: menos del 1% de la sección.

Media: la cuneta se encuentra obstruida en un 30% de su sección transversal.

Alta: la cuneta presenta obstrucción en más del 30% de su sección transversal.

- **Grietas.** Aparece por el esfuerzo que actúan sobre el concreto, ya sea por la combinación de las cargas del tránsito o del esfuerzo que genera el suelo. Pueden estar relacionadas con problemas de dosificación del concreto incluyendo los procesos constructivos. Cuando se realice la inspección, se recomienda identificar si las grietas son generadas por las cargas del tráfico o tienden a originarse por la calidad de los materiales o procesos constructivos.

Severidades

Teniendo en cuenta la abertura de la grieta (g), las severidades que se proponen son las siguientes:

Baja: $g < 3,0$ mm o fisuras selladas que no permitan infiltración de agua fácilmente.

Media: $3,0 < g < 25,0$ mm. Se puede observar la presencia de material granular tipo arena y alguna presencia de vegetación.

Alta: $g > 25,0$ mm en donde se observa un potencial de infiltración importante con material granular y presencia o no de vegetación.

- **Escalonamiento.** Diferencia de altura entre dos paños de concreto que están separados por una junta o la presencia de un desnivel entre la cuneta y el pavimento.

Severidades

Se define por la diferencia de altura entre las superficies de los módulos, la clasificación de severidades es la siguiente:

Baja: $e < 6,0$ mm.

Media: $6,0 < e < 25,0$ mm.

Alta: $e > 25,0$ mm.

Deberá registrarse junto con la severidad, la longitud de cuneta afectada en metros

DRENAJE TRANSVERSAL⁶

Son elementos que permite el paso de las aguas que cruzan por debajo y forma perpendicular al eje de la carretera, que transportan las aguas recogidas de la plataforma, quebradas y de sus márgenes que se encuentra aguas arriba de la vía en dirección aguas abajo.

⁶ Grupo Técnico. MANUAL PARA LA INSPECCIÓN VISUAL DE ESTRUCTURAS DE DRENAJE. Universidad de Nacional de Colombia–2006 [citado 01 Octubre 2016]. Capítulo II. Control de Aguas Superficiales pag.12

ALCANTARILLAS.

Son estructuras construidas en forma transversal al eje o siguiendo la orientación del curso de agua, que sirven para la evacuación o transporte de aguas, su función es la de drenar corrientes de agua provenientes de una quebrada y es conocido como alcantarilla de paso. También se les denomina alcantarillas de alivio a las estructuras que permiten evacuar los caudales provenientes por las cunetas.

La distancia que se deberá colocar las alcantarillas entre ellas, depende de varios factores tales como:

- La topografía
- La hidrología de la zona
- La pendiente del tramo de carretera
- La vegetación
- El trazado, etc.

LAS PRINCIPALES PARTES DE UNA ALCANTARILLA SON:

- **Encole:** Es la estructura que está diseñada para reducir la velocidad y disipar la energía de los flujos de agua en la entrada de las obras de drenaje.
- **Estructura de entrada:** Son las obras construidas con el fin de conducir el flujo hacia la tubería tales como: solado, aletas, muro cabezal, etc.
- **Poceta:** Es la estructura que recibe el agua recolectada por el drenaje longitudinal (cunetas). Cumple la función de un encole y es utilizada en las alcantarillas de alivio. Es conocida también como caja de toma
- **Muro Cabezal:** Su finalidad es contener el material de la estructura del pavimento de la vía y de proteger la tubería.
- **Aletas:** Lo utilizan para contener los taludes que conforman el

terraplén de la vía y/o el terreno natural.

- **Tubería:** Puede ser de Concreto Armado o de Tubería Metálica Corrugada (TMC). Su objetivo es la de conducir del flujo de agua de un lado al otro de la vía, evitando la presencia de infiltraciones que puedan dañar a la estructura de pavimento.
- **Estructura de salida:** Son las obras construidas con el fin de entregar el flujo en vertimiento de las aguas. Se debe garantizar una estructura adecuada para evitar la socavación del terreno donde se cimenta la alcantarilla.
- **Descole:** Es la estructura que está diseñada para reducir la velocidad y disipar la energía de los flujos de agua en la salida de las obras de drenaje.

DAÑOS MÁS COMUNES QUE SE PUEDE ENCONTRAR EN LOS DIFERENTES ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA:

- **Grietas en aletas, muro cabezal y muros pocetas.** Este daño afecta principalmente a la estabilidad y la funcionalidad de la estructura. Debe registrarse la longitud y el ancho en metros y la profundidad que tiene la grieta ya sea en metros o en milímetros.
- **Grietas en la tubería principal.** Este daño en el caso de las tuberías metálicas corrugada (TMC) debe registrarse la longitud, el espesor y la profundidad de la grieta en metros. Si el criterio del ingeniero o del inspector determina que la grieta es de un daño considerable que para la reparación es necesario el reemplazo total del tubo, debe registrar el diámetro y la longitud de tubería en metros que será reemplazada.

- **Grietas verticales en la unión entre el muro cabezal y las aletas.**
 Este daño afecta principalmente a la estabilidad y la funcionalidad de la estructura.
 Debe registrarse la longitud y el ancho en metros y la profundidad que tiene la grieta ya sea en metros o en milímetros.
- **Fractura con pérdida parcial o total de la tubería.** Este daño afecta principalmente la estabilidad y funcionalidad de la estructura y causara daño a la vía, ya que habrá infiltración de agua al terreno.
 Debe registrarse el número y la longitud en metros de los tubos afectados.
- **Hundimientos o aplastamientos de secciones de tubería.** Este daño existe cuando hay la presencia de asentamientos y hundimientos de la rasante o superficie del terreno.
 Debe registrarse el número de tubos afectados, y si es posible el desplazamiento vertical promedio de los mismos en metros.
- **Socavación del concreto y suelo de fundación de aletas, solado, y/o muro cabezal.** La socavación que puede existir sobre las estructuras, en su mayoría provocaran colapso.
 Debe registrarse el elemento de la alcantarilla que presenta la socavación así como el área afectada en metros cuadrados.
- **Deterioro y pérdida del mortero de pega de las uniones de la tubería.** Debe registrarse la pérdida del mortero de pega, también la longitud en metros que deberá ser reparada.
- **Mantenimiento inadecuado.** Existe este daño cuando hay la presencia de maleza, colmatación parcial o total de las estructuras de entrada y salida de la alcantarilla.
 Este daño se registrará indicando el porcentaje de tubo obstruido (con respecto al diámetro del mismo).

Cuando se reporten daños en los diferentes componentes de la alcantarilla se recomienda elaborar un esquema donde se coloque la ubicación del daño dentro del elemento y las características particulares.

1.4 FORMULACION DEL PROBLEMA.

¿En qué estado se encuentra la serviciabilidad de las obras de drenaje pluvial del tramo de la carretera Cuñumbuque – Zapatero?

1.5 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Se llevara a cabo, porque permitirá mostrar resultados de la Evaluación de la serviciabilidad de las obras de artes de drenaje pluvial de la carretera EMP. PE-5N (CUÑUMBUQUE) – ZAPATERO, para poder analizar las obras de artes que estén operando según diseño, determinar la serviciabilidad y el tamaño de los daños.

El interés específico es obtener resultados al llevar a cabo el Proyecto ya mencionado, esto será una Guía para que la Administración pueda determinar las Políticas y Estrategias de intervención, tanto a nivel de Red Vial Departamental como a nivel de proyectos específicos y lograr así que estas estrategias resulten en inversiones eficientes y eficaces de los limitados fondos públicos.

1.6 HIPOTESIS.

Se encuentra en un estado óptimo la serviciabilidad de las obras de drenaje pluvial del tramo de la carretera cuñumbuque – zapatero.

1.7 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL.

Evaluar la serviciabilidad de las obras de drenaje pluvial de la carretera CUÑUMBUQUE – ZAPATERO.

OBJETIVOS ESPECIFICOS.

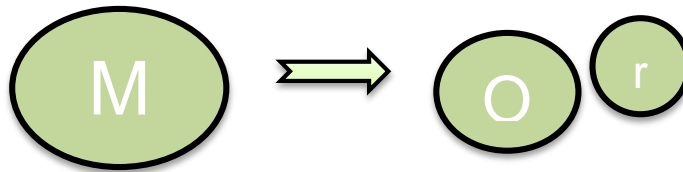
Para alcanzar el objetivo general, se deben lograr los siguientes objetivos específicos:

- Determinar el índice de serviciabilidad.
- Evaluar la severidad de los daños encontrados.
- Determinar las actividades para el mantenimiento correctivo.
- Valorar los daños encontrados de las obras de drenaje según Manual de inspección Visual de Estructuras de Drenaje.
- Determinar las actividades para el mantenimiento correctivo.
- Realizar el estudio de suelos del tramo de la carretera CUÑUMBUQUE – ZAPATERO

II. MÉTODO

2.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de Diseño a utilizar en la investigación es **NO EXPERIMENTAL**, porque se tendrá que observar del hecho en la condición actual, sin realizar la manipulación de las variables que será del tipo **Transversal (Descriptivo - Correlacional)** ya que permitirá recoger los datos en un solo momento.



Dónde:

M= Muestra “Tramo de la Carretera Cuñumbuque - zapatero”

O= Observación de la variable “Carretera”

r = “Serviciabilidad”

2.2 VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN

2.2.1 Variables

Las variables del proyecto son:

Variable Independiente: Obras de Arte de Drenaje Pluvial.

Variable Dependiente: Serviciabilidad.

2.2.2 Operacional de Variables.

Cuadro N° 1: Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
Obras de Arte de Drenaje Pluvial.	Es el conjunto de obras que permiten un manejo adecuado de las aguas, es necesario considerar los procesos de captación, conducción, y evacuación de los mismos.	Catálogo de fallas Índice del deterioro de las obras	fallas de las obras de drenaje	Ordinal
			tipo de falla observada	
			Severidad de fallas	
Serviciabilidad.	La Servicabilidad de las obras de drenaje, es la condición necesaria de una obra opere en un estado óptimo y funcional.	Índice de serviciabilidad.	Índice de serviciabilidad Porcentaje de fallas	Ordinal

Fuente: Elaboración Propia

2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

POBLACIÓN: El tramo en estudio CUÑUMBUQUE – ZAPATERO cuenta con 8.00 km de longitud de carretera, las cuales existen obras de drenaje en largo de la carretera.

UBICACIÓN DEL PROYECTO

La carretera departamental ruta sm-102 tramo: CUÑUMBUQUE – ZAPATERO, se encuentra ubicada:

Departamento : San Martín
Provincia : Lamas
Distrito : Zapatero

Cuadro N° 2: Coordenadas

PUNTO INICIAL	PUNTO FINAL
06°29'03" S	06°31'49" S
76°28'45" W	76°29'39" W
Altitud: 289.00 m.s.n.m.	Altitud: 293 m.s.n.m.

Fuente: Elaboración Propia

MUESTREO: El tramo en estudio CUÑUMBUQUE – ZAPATERO cuenta con 8.00 km de longitud de carretera, las cuales existen obras de drenaje en largo de la carretera.

2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD.

2.4.1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

El siguiente cuadro se mostrara las Técnicas e instrumentos de recolección de dato:

Cuadro N° 3: Técnicas e instrumentos

Técnicas	Instrumentos	Fuentes o informantes
Observación	Ficha de observaciones y registro	INVIAS – Colombia (Manual para la inspección visual de Estructuras de Drenaje)

Fuente: Elaboración Propia

2.4.2 Validación y confiabilidad de los instrumentos

La validación de la técnica a usar se hará con 02 ingenieros civiles, Colegiados y habilitados.

2.5 Método de análisis de datos

Forma de tratamiento de los datos. Lo primero que se realizara para el análisis es de recoger la información con el instrumento de recolección de datos, después obtenida la información requerida se pasa a realizar la recopilación de toda la información en tablas con hojas de cálculos para la elaboración propia (Microsoft Excel 2010), esto dependiendo de los objetivos realizados, además proporcionando el entendimiento de la investigación y así precisar las conclusiones y recomendaciones de la investigación planteada.

2.6 Aspectos éticos

Se respetara la información como confidencial, debido a que no se pondrá nombre a ninguno de los instrumentos, estos serán codificados para registrarse de modo discreto y serán de manejo exclusivo de la investigadora, guardando el anonimato de la información.

III. RESULTADOS

3.1. EVALUACION DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL.

La evaluación se realizó con la finalidad de verificar el estado en cual se encuentra las obras de drenaje pluvial del tramo a evaluar. La metodología consistió en dar un recorrido minucioso e inspección visual de las cunetas y alcantarillas. Luego de recogida la información en campo se procede al análisis de datos, que se realizó con la herramienta virtual Excel, se utilizó como una base de datos para luego proseguir su análisis respectivo del tramo en estudio. Cabe indicar que para las cuentas se ha tomado un total de 160 muestras (80 de cada lado de la cuneta) de 100m de longitud, teniendo en cuenta que por el lado derecho de la cuneta contamos con 3 557.00 ml y por el lado izquierdo con 5, 360.30 ml. y para las alcantarillas son un total de 33 unidades.

De esta forma se ordenó y analizo la información según lo mencionado CAPITULO II del presente proyecto. Obteniéndose en primera instancia el nivel de Severidad por cada tramo de todas las fallas encontradas, se muestra a continuación:

3.1.1 NIVEL DE SEVERIDAD DE LAS FALLAS POR MUESTRA (CUNETAS).

Cuadro N° 4: Nivel de Severidad de Cunetas lado Derecho

PR		Longitud de Muestreo (m)	Forma de la Cuneta	Nivel de Severidad
DE	HASTA			
0+000	0+100	100	Tr	1
0+100	0+200	100	Tr	1
0+200	0+300	100	Tr	0
0+300	0+400	100		0
0+400	0+500	100		0
0+500	0+600	100		0
0+600	0+700	100	Tr	0
0+700	0+800	100	Tr	1
0+800	0+900	100		0
0+900	1+000	100		0
1+000	1+100	100	Tr / T	2
1+100	1+200	100	Tr	3
1+200	1+300	100		0
1+300	1+400	100	Tr	0
1+400	1+500	100		0

1+500	1+600	100	Tr	1
1+600	1+700	100	Tr	1
1+700	1+800	100		0
1+800	1+900	100		0
1+900	2+000	100		0
2+000	2+100	100		0
2+100	2+200	100		0
2+200	2+300	100		0
2+300	2+400	100		0
2+400	2+500	100	T	1
2+500	2+600	100		0
2+600	2+700	100		0
2+700	2+800	100		0
2+800	2+900	100		0
2+900	3+000	100	Tr	2
3+000	3+100	100		0
3+100	3+200	100	Tr	1
3+200	3+300	100		0
3+300	3+400	100		0
3+400	3+500	100		0
3+500	3+600	100	T	1
3+600	3+700	100	T	2
3+700	3+800	100		1
3+800	3+900	100		1
3+900	4+000	100		0
4+000	4+100	100		0
4+100	4+200	100		0
4+200	4+300	100		0
4+300	4+400	100		0
4+400	4+500	100		0
4+500	4+600	100		0
4+600	4+700	100	T	1
4+700	4+800	100	T	1
4+800	4+900	100	T	1
4+900	5+000	100	T	2
5+000	5+100	100	Tr	1
5+100	5+200	100	Tr	1
5+200	5+300	100	Tr	1
5+300	5+400	100	Tr	1
5+400	5+500	100	Tr	1
5+500	5+600	100		0
5+600	5+700	100	Tr	1
5+700	5+800	100	Tr	1
5+800	5+900	100		0
5+900	6+000	100		0
6+000	6+100	100		0
6+100	6+200	100		0
6+200	6+300	100	Tr	1
6+300	6+400	100		0
6+400	6+500	100		0
6+500	6+600	100		0
6+600	6+700	100		0
6+700	6+800	100		0
6+800	6+900	100	Tr	1
6+900	7+000	100	Tr	1
7+000	7+100	100	Tr	0
7+100	7+200	100		0
7+200	7+300	100	T	1

7+300	7+400	100	T	1
7+400	7+500	100	T	1
7+500	7+600	100	T	1
7+600	7+700	100		0
7+700	7+800	100	Tr	1
7+800	7+900	100	Tr	1
7+900	8+000	100		0

Fuente: Elaboración Propia

El nivel de Severidad en 29 tramos de 100m. es 1 (baja), en 4 tramos es 2 (regular), 1 tramos es 3 (Alto).

Cuadro N° 5: Nivel de Severidad Cunetas Lado Izquierdo

PR		Longitud de Muestreo (m)	Forma de la Cuneta	Nivel de Severidad
DE	HASTA			
0+000	0+100	100		0
0+100	0+200	100		0
0+200	0+300	100	Tr	1
0+300	0+400	100	Tr	0
0+400	0+500	100	Tr	0
0+500	0+600	100		0
0+600	0+700	100		0
0+700	0+800	100		0
0+800	0+900	100		0
0+900	1+000	100	T	1
1+000	1+100	100	Tr	1
1+100	1+200	100	Tr	2
1+200	1+300	100		0
1+300	1+400	100		0
1+400	1+500	100		0
1+500	1+600	100		0
1+600	1+700	100	Tr	1
1+700	1+800	100		0
1+800	1+900	100		0
1+900	2+000	100	T	1
2+000	2+100	100	T / Tr	1
2+100	2+200	100	T	1
2+200	2+300	100	T	1
2+300	2+400	100		0
2+400	2+500	100	Tr	1
2+500	2+600	100	Tr	1
2+600	2+700	100	T	1
2+700	2+800	100	Tr / T	1
2+800	2+900	100	Tr	1
2+900	3+000	100	Tr	2
3+000	3+100	100	T	1
3+100	3+200	100	T	2
3+200	3+300	100	T	1
3+300	3+400	100	Tr / T	1
3+400	3+500	100	T	0
3+500	3+600	100		0

3+600	3+700	100		0
3+700	3+800	100		0
3+800	3+900	100		0
3+900	4+000	100		0
4+000	4+100	100	T	0
4+100	4+200	100	T	1
4+200	4+300	100	T	1
4+300	4+400	100	T	1
4+400	4+500	100		0
4+500	4+600	100	T	1
4+600	4+700	100	T	1
4+700	4+800	100		0
4+800	4+900	100	T	1
4+900	5+000	100	Tr	1
5+000	5+100	100		0
5+100	5+200	100		0
5+200	5+300	100		0
5+300	5+400	100		0
5+400	5+500	100	T	1
5+500	5+600	100		0
5+600	5+700	100	T	0
5+700	5+800	100	T	1
5+800	5+900	100	T	1
5+900	6+000	100	T	1
6+000	6+100	100	T	1
6+100	6+200	100	Tr / T	1
6+200	6+300	100	T	1
6+300	6+400	100	Tr	0
6+400	6+500	100	Tr	1
6+500	6+600	100	T	2
6+600	6+700	100	T	1
6+700	6+800	100	T	1
6+800	6+900	100		0
6+900	7+000	100	T	1
7+000	7+100	100	T	1
7+100	7+200	100		0
7+200	7+300	100	T	1
7+300	7+400	100	T	1
7+400	7+500	100	Tr / T	1
7+500	7+600	100		0
7+600	7+700	100	T	1
7+700	7+800	100	Tr	1
7+800	7+900	100	Tr	1
7+900	8+000	100	T	1

Fuente: Elaboración Propia

El nivel de Severidad en 42 tramos de 100m. es 1 (baja), en 4 tramos es 2 (regular), 0 tramos es 3 (Alto).

3.1.2 METRADO DE LOS TIPOS DE FALLAS.

Cuadro N° 6: Metrado de Daño de Cuneta Lado Derecho.

PORCENTAJE Y LONGITUD DE DAÑO PR 0+000 - PR 08+000 - LADO DERECHO

FALLA	UNIDAD	LONGITUD TOTAL DE DAÑO	% DE LONGITUD TOTAL	% DE LONGITUD DE DAÑO
Escalonamiento	ml	285.00	8.01 %	21.73 %
Grietas	ml	120.80	3.40 %	9.21 %
Desgaste	ml	13.90	0.39 %	1.06 %
Desportillamiento	ml	0.00	0.00 %	0.00 %
Fracturamiento de la Estructura	ml	8.70	0.24 %	0.66 %
Separación de la Cuneta	ml	195.00	5.48 %	14.87 %
Obstrucción	ml	688.20	19.35 %	52.47 %
TOTAL		1311.60	36.87 %	100.00 %

Fuente: Elaboración Propia

El daño estructural predominante en los 3, 557.00 m de longitud total de la cuneta, son la Obstrucción, con un 19.35 % sobre el total de la longitud y un porcentaje 52.47 % entre las longitudes de daños.

Cuadro N° 7: Metrado de Daño de Cuneta Lado Izquierdo.

PORCENTAJE Y LONGITUD DE DAÑO PR 0+000 - PR 08+000 - LADO IZQUIERDO

FALLA	UNIDAD	LONGITUD TOTAL DE DAÑO	% DE LONGITUD TOTAL	% DE LONGITUD DE DAÑO
Escalonamiento	ml	138.00	2.57 %	8.76 %
Grietas	ml	255.20	4.76 %	16.20 %
Desgaste	ml	0.00	0.00 %	0.00 %
Desportillamiento	ml	0.00	0.00 %	0.00 %
Fracturamiento de la Estructura	ml	18.60	0.35 %	1.18 %
Separación de la Cuneta	ml	58.50	1.09 %	3.71 %
Obstrucción	ml	1105.00	20.61 %	70.15 %
TOTAL		1575.30	29.38 %	100.00 %

Fuente: Elaboración Propia

El daño estructural predominante en los 5, 360.30 m de longitud total de la cuneta, son la Obstrucción, con un 20.61 % sobre el total de la longitud y un porcentaje 70.15 % entre las longitudes de daños.

3.1.3 NIVEL DE SEVERIDAD DE LAS FALLAS POR MUESTRA (ALCANTARILLA).

Cuadro N° 8: Nivel de Severidad de Alcantarilla.

PROGRESIVA	Tipo de Alcantarilla	Nivel de Severidad
00+020	TMC	0
00+508	CA	1
00+900	CA	1
01+230	TMC	2
01+758	TMC	2
02+036	CA	1
02+223	TMC	2
02+463	TMC	2
02+694	TMC	3
02+880	TMC	2
03+125	TMC	0
03+403	TMC	2
03+554	TMC	2
03+840	TMC	2
04+117	TMC	0
04+239	TMC	0
04+415	CA	2
04+447	TMC	1
04+575	TMC	2
04+640	TMC	1
04+990	CA	2
05+148	CA	3
05+292	CA	2
05+500	TMC	1
05+835	TMC	2
05+990	TMC	2
06+471	CA	3
06+190	TMC	1
06+863	TMC	0
07+049	CA	3
07+210	CA	2
07+492	TMC	2
07+821	CA	2

Fuente: Elaboración Propia

El nivel de Severidad en 7 alcantarillas es de 1 (baja), en 17 alcantarillas es 2 (regular), 4 alcantarillas es 3 (Alto).

3.1.4 METRADO DE LOS TIPOS DE FALLAS.

Cuadro N° 9: Metrado de Daño de Alcantarilla Estructura de Entrada.

PORCENTAJE DEL TOTAL DE ALCANTARILLAS DAÑADAS PR 0+000 - PR 08+000			
FALLA	TOTAL DE ALCANTARILLAS DAÑADAS	% DEL DAÑO TOTAL DE ALCANTARILLA	% DE DAÑOS
Grieta en aletas, muro cabezal y muros de poceta o lavadero.	2.00	6.06 %	7.41 %
Grietas en Tubería Principal	0.00	0.00 %	0.00 %
Grieta Vertical en la Unión entre el Muro Cabezal y las Aletas.	0.00	0.00 %	0.00 %
Fractura con Pérdida Parcial o Total de la Tubería.	0.00	0.00 %	0.00 %
Hundimiento o Aplastamiento de Sección de Tubería	0.00	0.00 %	0.00 %
Socavación del Concreto y Suelo de Fundación de Aletas, solado y/o Muro Cabezal	0.00	0.00 %	0.00 %
Deterioro y Perdida del mortero de pega de las Uniones de la Tubería.	0.00	0.00 %	0.00 %
Mantenimiento Inadecuado	25.00	75.76 %	92.59 %
TOTAL	27.00	81.82 %	100.00 %

Fuente: Elaboración Propia

El daño estructural predominante en las 33 alcantarillas, son la Mantenimiento Inadecuado, con un 75.76 % sobre el total de las alcantarillas y un porcentaje 92.59 % entre los daños.

Cuadro N° 10: Metrado de Daño de Alcantarilla Estructura de Salida.

PORCENTAJE DEL TOTAL DE ALCANTARILLAS DAÑADAS PR 0+000 - PR 08+000			
FALLA	TOTAL DE ALCANTARILLAS DAÑADAS	% DEL DAÑO TOTAL DE ALCANTARILLA	% DE DAÑOS
Grieta en aletas, muro cabezal y muros de poceta o lavadero.	2.00	6.06 %	7.69 %
Grietas en Tubería Principal	0.00	0.00 %	0.00 %
Grieta Vertical en la Unión entre el Muro Cabezal y las Aletas.	0.00	0.00 %	0.00 %
Fractura con Pérdida Parcial o Total de la Tubería.	0.00	0.00 %	0.00 %
Hundimiento o Aplastamiento de Sección de Tubería	0.00	0.00 %	0.00 %
Socavación del Concreto y Suelo de Fundación de Aletas, solado y/o Muro Cabezal	1.00	3.03 %	3.85 %

Deterioro y Perdida del mortero de pega de las Uniones de la Tubería.	0.00	0.00 %	0.00 %
Mantenimiento Inadecuado	23.00	69.70 %	88.46%
TOTAL	26.00	78.79 %	100.00 %

Fuente: Elaboración Propia

El daño estructural predominante en las 33 alcantarillas, son la Mantenimiento Inadecuado, con un 69.70 % sobre el total de las alcantarillas y un porcentaje 88.46 % entre los daños.

Cuadro N° 11: Metrado de Daño de Alcantarilla Tubería.

PORCENTAJE DEL TOTAL DE ALCANTARILLAS DAÑADAS PR 0+000 - PR 08+000

FALLA	TOTAL DE ALCANTARILLAS DAÑADAS	% DEL DAÑO TOTAL DE ALCANTARILLA	% DE DAÑOS
Grieta en aletas, muro cabezal y muros de poceta o lavadero.	0.00	0.00 %	0.00 %
Grietas en Tubería Principal	0.00	0.00 %	0.00 %
Grieta Vertical en la Unión entre el Muro Cabezal y las Aletas.	0.00	0.00 %	0.00 %
Fractura con Pérdida Parcial o Total de la Tubería.	0.00	0.00 %	0.00 %
Hundimiento o Aplastamiento de Sección de Tubería	0.00	0.00 %	0.00 %
Socavación del Concreto y Suelo de Fundación de Aletas, solado y/o Muro Cabezal	0.00	0.00 %	0.00 %
Deterioro y Perdida del mortero de pega de las Uniones de la Tubería.	0.00	0.00 %	0.00 %
Mantenimiento Inadecuado	14.00	42.42 %	100.00 %
TOTAL	14.00	42.42 %	100.00 %

Fuente: Elaboración Propia

El daño estructural predominante en las 33 alcantarillas, son la Mantenimiento Inadecuado, con un 42.42 % sobre el total de las alcantarillas y un porcentaje 100.00 % entre los daños.

3.2. PRESUPUESTO GENERAL.

El Costo Total del Mantenimiento del proyecto asciende a la suma de S/.129,808.68 soles tal como indica en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 12: Resumen de Presupuesto de Obra

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	PARCIAL (S/.)
01	COSTO DIRECTO	S/. 93,226.57
02	GASTO GENERALES	S/. 9,322.66

03	UTILIDAD	S/. 7,458.13
04	SUB TOTAL	S/. 110,007.36
05	IGV	S/. 19,801.32
TOTAL PRESUPUESTO		S/. 129,808.68

Fuente: Elaboración Propia

3.3. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

El estudio definitivo de mecánica de suelos se realizó con la finalidad de determinar las propiedades físicas y mecánicas del suelo. El método consistió en realizar exploraciones a cielo abierto hasta una profundidad de 1.5 metros, los cuales fueron distribuido en todo el tramo de la carretera

De las calicatas se obtuvo de cada capa una muestra representativa en número y cantidades suficientes de suelo. Con el procesamiento de datos se obtuvo, tanto de campo como de laboratorio, se estableció la estratigrafía del terreno que se encuentran en todo el tramo de la carretera.

Con los resultados obtenidos en el laboratorio se ha determinado técnicamente la clasificación de suelo y se han generado los diferentes estratos en el tramo en estudio.

Cuadro N° 13: Resumen propiedades Físico, Mecánica y Clasificación de suelos

CALICATA	CLASIFICACIÓN		W%	LL	LP	IP	IL	IC	
	AASTHO	SUCS							
C-01	M-1	A-2-6 (1)	SC	6.90	19.77	N.P	0.66	0.94	0.06
	M-2	A-7-6 (11)	CL	19.81	42.13	19.91	22.22	-0.04	1.04
C-02	M-1	A-6 (2)	SC	5.34	18.00	N.P	18.00	0.23	0.72
	M-2	A-7-6 (17)	CH	15.58	53.44	26.64	26.80	0.04	0.96
C-03	M-1	A-6 (9)	CL	18.88	37.56	24.60	12.96	-0.50	1.50
	M-2	A-2-6 (1)	SC	7.21	19.61	N.P	19.61	0.37	0.63
C-04	M-1	A-6 (11)	CL	12.92	37.12	20.45	16.67	-0.49	1.49
	M-2	A-2-6 (0)	SC	3.05	19.65	N.P	19.65	0.15	0.85
C-05	M-1	A-2-6 (3)	SC	19.15	23.17	N.P	23.17	0.09	0.91
C-06	M-1	A-2-6 (3)	GC	8.57	22.03	N.P	22.03	0.38	0.62
	M-2	A-6 (5)	CL	16.92	33.75	22.68	11.07	-0.52	1.52
C-07	M-1	A-6 (2)	SC	12.00	28.51	17.37	11.13	-0.50	1.50
	M-2	A-6 (8)	CL	14.00	28.17	17.45	10.72	-0.33	1.33
C-08	M-1	A-2-6 (2)	GC	5.71	29.16	N.P	29.16	0.20	0.80
	M-2	A-7-6 (10)	CL	17.78	28.58	27.15	1.43	-6.57	7.57

Fuente: Elaboración Propia.

Como podemos observar en el cuadro N° 13, al considerar las 8 calicatas y su clasificación de los materiales, se determina que de acuerdo a las excavaciones realizadas y los ensayos realizados en el laboratorio se determina la predominancia de suelos granulares de matriz fina.

Cuadro N°14: Participación del tipo de suelo

TIPO DE SUELO	CANTIDAD	PARTICIPACION (%)
SC	6.00	40.00
CL	6.00	40.00
CH	1.00	6.67
GC	2.00	13.33
TOTALES	15.00	100.00

Fuente: Elaboración Propia.

Como se aprecia en el cuadro N°14, se tiene 4 tipos de clasificaciones SUCS, donde tenemos un CH que es un suelo arcilloso de baja plasticidad ($LL < 50$) de comportamiento mecánico de malo a aceptable y no es recomendable, un CL que es un suelo arcilloso de alta plasticidad ($LL > 50$) de comportamiento mecánico de malo a aceptable y no es recomendable, un SC que es un suelo arenoso arcilloso con presencia de material finos (finos $> 12\%$) de comportamiento mecánico de malo a aceptable y no recomendable, teniendo como ultima clasificación un GC que es un suelo gravoso arcilloso con presencia de material finos (finos $> 12\%$) de comportamiento mecánico bueno y es recomendable.

IV. DISCUSION.

4.1 OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL.

Se consideró para las cuentas un total de 160 muestras (80 de cada lado de la cuneta) de 100m. De longitud, teniendo en cuenta que por el lado derecho de la cuneta contamos con 3 557.00 ml y por el lado izquierdo con 5, 360.30 ml y con respecto a las alcantarillas un total de 33 unidades. Se ordenó y analizo la información, obteniendo el nivel de Severidad de todas las fallas encontradas:

4.1.1 SEVERIDAD DE LAS FALLAS (CUNETAS).

De la evaluación realizada basada el manual para la inspección visual de Estructuras de Drenaje que tuvo como finalidad de verificar el estado en cual se encuentra las cunetas se obtuvo lo siguiente.

Lado Derecho de la cuneta.- Se obtuvo un nivel de Severidad baja en 29 tramos de longitud de 100m., un nivel de severidad regular en 4 tramos y un nivel alto en 1 tramos.

Lado Izquierdo de la cuneta.- Se obtuvo un nivel de Severidad baja en 42 tramos de longitud de 100m., un nivel de severidad regular en 4 tramos y un nivel alto en 0 tramos.

De las cuales se ha verificado la severidad de las fallas, la cual se debe tener en consideración el tiempo para realizar el mantenimiento en los tramos para evitar dichas fallas.

4.1.2 METRADO DE LOS TIPOS DE FALLAS.

De la inspección minuciosa realizada se ha obtenido los daños estructurales de las cunetas, por lo que cada tipo de daño encontrado se tomado nota con sus respectivas medidas.

Lado Derecho de la cuneta. Se ha tenido 6 tipos de daños, el más predominante es el da obstrucción con 688.20 ml teniendo un porcentaje de

19.35 % de total de cuneta, le sigue el daño de escalomaniento con 285.00 ml teniendo un porcentaje de 8.01 % de total de cuneta, luego viene el daño de separación de la cuneta con 195.00 ml teniendo un porcentaje de 5.48 % de total de cuneta, continua el daño de grietas con 120.80 ml teniendo un porcentaje de 3.40 % de total de cuneta, después el daño de desgaste con 13.90 ml teniendo un porcentaje de 0.39 % de total de cuneta y teniendo como el ultimo daño el fracturamiento de la estructura con 8.70 ml teniendo un porcentaje de 0.24% de total de cuneta.

Lado izquierdo de la cuneta. Se ha tenido 5 tipos de daños, el más predominante es el da obstrucción con 1105.00 ml teniendo un porcentaje de 20.61 % de total de cuneta, le sigue el daño de grietas con 255.20 ml teniendo un porcentaje de 4.76 % de total de cuneta, luego viene el daño de escalonamiento con 138.00 ml teniendo un porcentaje de 2.57 % de total de cuneta, continua el daño de separación de cuneta con 58.50 ml teniendo un porcentaje de 1.09 % de total de cuneta y teniendo como el ultimo daño el fracturamiento de la estructura con 18.60 ml teniendo un porcentaje de 0.35 % de total de cuneta.

4.1.3 SEVERIDAD DE LAS FALLAS (ALCANTARILLAS).

De la evaluación realizada basada al manual para la inspección visual de Estructuras de Drenaje que tuvo como finalidad de verificar el estado en cual se encuentra las alcantarillas se obtuvo lo siguiente.

ALCANTARILLA.- Se obtuvo un nivel de Severidad baja en 7 alcantarillas, un nivel de severidad regular en 17 alcantarillas y un nivel alto en 4 alcantarillas.

4.1.4 METRADO DE LOS TIPOS DE FALLAS.

De la inspección minuciosa realizada se ha obtenido los daños estructurales de las alcantarillas, por lo que cada tipo de daño encontrado se tomado nota con sus respectivas medidas.

Estructura de entrada. Se ha tenido 2 tipos de daños, el más predominante es el daño de mantenimiento inadecuado con 25 alcantarillas teniendo un porcentaje de 75.76 % de total de alcantarilla y teniendo como el menos predominante el daño de grietas en aletas, muro cabezal y muros de poceta con 2 alcantarillas teniendo un porcentaje de 6.06 % de total de alcantarillas.

Estructura de salida. Se ha tenido 3 tipos de daños, el más predominante es el de daño mantenimiento inadecuado con 23 alcantarillas teniendo un porcentaje de 69.70 % de total de alcantarilla, el siguiente el daño de grietas en aletas, muro cabezal y muros de poceta con 2 alcantarillas teniendo un porcentaje de 6.06 % de total de alcantarillas y teniendo como el menos predominante el daño de socavación del concreto y suelo de fundación de Aletas, solado y/o muro cabezal con 1 alcantarilla teniendo un porcentaje de 3.03 % de total de alcantarillas.

Tubería. Se ha tenido solo un tipo de daño que es del mantenimiento inadecuado con 14 alcantarillas teniendo un porcentaje de 42.42 % de total de alcantarilla.

De las obras de drenaje pluvial donde se ha verificado la severidad de las fallas, se debe tener en consideración el tiempo transcurrido que se realizó el mantenimiento en los tramos para poder así evitar dichas fallas.

Realizada la cuantificación para los metrados de fallas, se obtuvo que para las cunetas las fallas más representativas es el escalonamiento y la obstrucción, como se observa en el cuadro N° 13 y N° 14 se debe a que se tiene la presencia de mucho fino (arcilla y limo), las cuales genera el desprendimiento de material de los taludes, genera la expansión de los suelos, etc., produciendo este tipos de fallas y en las alcantarillas el más representativo es el mantenimiento inadecuado que también se produce en mayor porcentaje por el desprendimiento de material en los taludes.

4.2 PRESUPUESTO GENERAL.

Para la elaboración del presupuesto total del mantenimiento se tuvo que elaborar la sustentación de metrados y el análisis de costos unitarios de las diferentes partidas proyectadas para el mantenimiento del drenaje pluvial, siendo un total de S/. 129,808.68 soles.

Para los costos de materiales y equipos se ha tenido que considerar los precios que demanda el mercado de la ciudad de Tarapoto, en el cual se comercializa la mayoría de los insumos, la cotización se realizó en los establecimientos comerciales y/o empresas constructoras de las maquinarias a utilizar; para los costos de mano de obra utilizados fueron los costos CAPECO. Este presupuesto se desarrolló con el programa S10-2005.

Para la elaboración del cronograma de obra se utilizó los metrados, los rendimientos y el número de cuadrillas, para poder realizar el cálculo de duración en días de cada partida. Se elaboró la programación de obra mediante las barras Gantt ya que para la representación gráfica del tiempo es excelente, muy clara y fácilmente entendimiento. Para la elaboración del cronograma se utilizó el programa Microsoft Office Project 2013, este programa trabaja con la secuencia lógica de ejecución de obra (precedencias), que se insertan en dicho programa. La ruta crítica se determinó mediante las predecesoras y sucesoras de las partidas a ejecutar donde se definió la duración del proyecto.

4.3 Estudios de suelo

Los ensayos realizados en el laboratorio se efectuaron de acuerdo a la Norma Técnica Peruana (E. 050), del análisis de muestras obtenidas de las 08 calicatas presenta cuatro tipos de clasificación, el primero está constituido por un CH que es un suelo arcilloso de baja plasticidad, un segundo estrato conformado por un CL que es un suelo arcilloso de alta plasticidad, un tercer estrato conformado por un SC que es un suelo arenoso arcilloso y la última capa constituida por un suelo gravoso arcilloso.

De acuerdo con los resultados obtenidos del estudio de mecánica de suelos y la evaluación de los tipos de fallas que cuenta el Manual de inspección visual de estructuras de drenaje, se determina que las fallas más relevantes de ambos drenajes (Cunetas y Alcantarillas) a lo largo de la carretera Cuñumbuque – Zapatero, se cuenta con un suelo arcilloso que no es recomendable para las estructuras, lo cual se ha generado los desprendimientos de los taludes, las expansiones de los suelos y asentamientos de los mismos.

V. CONCLUSIONES.

- El proyecto se encuentra ubicado en el Distrito de Cuñumbuque - Zapatero, Provincia de Lamas, Departamento San Martín. El tramo de la carretera cuenta con una serviciabilidad de las obras de drenaje pluvial de 41.39 %, lo cual se utilizó el promedio aritmético para poder determinar la serviciabilidad del tramo, de donde se desprende que el 67.63 % es el drenaje longitudinal y un 15.15% en el drenaje transversal.
- De la evaluación del drenaje longitudinal que cuenta con una distancia de 8,917.30 m en total de ambos lados, ha sido conveniente tomar muestras de tramos de 100m, lo cual ha determinado que el nivel de severidad en 71 tramos es baja, en 8 tramos es regular y en 3 tramos es alta y de los drenajes transversales que se ha tomado como muestra a la alcantarilla por unidad se obtiene que en 7 alcantarillas el nivel de severidad es baja, en 17 alcantarillas es regular y 3 alcantarillas es alta.
- Para poder realizar el mantenimiento correctivo se determinó las actividades tales como: **Trabajos Preliminares** teniendo como partida Trazo y Replanteo, para el **Drenaje** se consideró **Cunetas** teniendo como partidas Demolición de Cuneta, Cuneta Revestida de Concreto $F'c = 175 \text{ Kg/Cm}^2$, Encofrado y Desencofrado, Juntas Asfálticas, Tratamiento de Grietas, Parchado de Carpeta Con Mezcla Asfáltica en Caliente, Limpieza de Cunetas y Eliminación de Material Excedente y en **Alcantarillas** se tiene las partidas de Relleno para Estructuras, Concreto Ciclópeo $F'c = 175 \text{ Kg / Cm}^2 + 30\% \text{ P.G}$, Solado, Encofrado y Desencofrado, Mampostería de Piedra Emboquillado, Tratamiento de Grietas y Limpieza de Alcantarillas.
- La valoración de los daños para el mantenimiento es de S/. 129,808.68 soles, de donde se desprende el costo directo es de S/. 93,226.57 soles,

gastos generales es S/. 9,322.66 soles, utilidad es de S/. 7,458.13 soles y teniendo en cuenta el Impuesto General a las Ventas de S/. 19,801.32, dando oportunidad a las empresas constructoras que no estén exoneradas del IGV. El plazo de ejecución de la obra se ha considerado 30 días calendario, tiempo que justifica la programación de Barras Gantt.

- El estudio de mecánica de suelos ha facilitado obtener resultados precisos, describiendo así el perfil estratigráfico del suelo concerniente al tramo en estudio de la carretera Cuñumbuque – Zapatero, proporcionando datos que permita la evaluación de los tipos de fallas principales que contempla el Manual de inspección visual de estructuras de drenaje (Cunetas y Alcantarillas), determinando que se encuentra con un suelo arcilloso (arena y grava), lo cual no es recomendable para la ejecución de dichas estructuras, los cuales ha generado y propiciado que las fallas geológicas (desprendimientos de talud, expansión y asentamiento de los suelos) sean más frecuentes, al no ser tratadas y evaluadas como correspondes.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda que al momento de hacer evaluación de las fallas de las cunetas y alcantarillas, se realice después de haberse generado las precipitaciones pluviales, para así poder determinar mejor las fallas a encontrar.
- Se recomienda a la entidad competente, la elaboración del Expediente de Mantenimiento teniendo en cuenta la presente evaluación, así mismo el presupuesto presentado, dando así solución de los costos de los Mantenimientos para el sistema de drenaje en el departamento de San Martín.
- Se recomienda a la entidad competente, antes de la ejecución de dicho mantenimiento mencionado y planteado anteriormente, verificar las fallas encontradas en el presente estudio, debido que al tiempo de ejecución podrían mostrarse en aumento.
- Se recomienda llevar un control de calidad estricto en el proceso constructivo, además del realizar el mantenimiento cada 03 años para garantizar vida útil.
- Se recomienda que las fallas que presenta el manual, se agrupen por condición estructural y condición funcional, para así poder determinar el tipo de trabajo a realizar (Mantenimiento y/o Reparación).

VII. REFERENCIAS

- GRUPO TÉCNICO. MANUAL PARA LA INSPECCIÓN VISUAL DE ESTRUCTURAS DE DRENAJE. Universidad de Nacional de Colombia– 2006 [citado 22 Septiembre 2016]. Capitulo I. Generalidades pag. 4. Disponible en: <http://www.invias.gov.co/index.php/documentos-tecnicos>
- GRUPO TÉCNICO. MANUAL PARA LA INSPECCIÓN VISUAL DE ESTRUCTURAS DE DRENAJE. Universidad de Nacional de Colombia– 2006 [citado 01 Octubre 2016]. Capitulo II. Control de Aguas Superficiales pag.7. Disponible en: <http://www.invias.gov.co/index.php/documentos-tecnicos>
- GRUPO TÉCNICO. MANUAL PARA LA INSPECCIÓN VISUAL DE ESTRUCTURAS DE DRENAJE. Universidad de Nacional de Colombia– 2006 [citado 01 Octubre 2016]. Capitulo II. Control de Aguas Superficiales pag.12. Disponible en: <http://www.invias.gov.co/index.php/documentos-tecnicos>
- GUILLEN MARTINEZ, Carlos Eduardo. Estabilidad de taludes en los Departamentos de Guatemala y Alta Verapaz, Casos Reales. Universidad de Nacional de Guatemala– 2004 [citado 22 Septiembre 2016]. Capitulo I. Marco Teorico pag. 1. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2408_C.pdf
- MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES. “Glosario de términos de uso frecuente en proyectos de infraestructura vial”. Lima – Peru – 2008: [citado 01 Octubre 2016] disponible en: http://www.mtc.gob.pe/portal/home/publicaciones_arch/glosario_final_10_12_2007.pdf

- MIRANDA A, Juan Carlos. Deterioros de pavimento – Método PCI. Universidad de Chile – 2012 [citado 05 Octubre 2016]. Pag.41. Disponible en:
https://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjL98Lbj8XQAhWI4SYKHaTrC2UQFqgZMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.u-cursos.cl%2Fingenieria%2F2012%2F2%2FCI5531%2F1%2Fmaterial_do-cente%2Fbajar%3Fid_material%3D630237&usq=AFQjCNGOI3M4rtLzDVK1OogKiQZIXPt-qA&bvm=bv.139782543,d.eWE
- MORALES MUÑOZ, Byron Omar. METODOLOGIA DE ESTABILIZACION DE TALUDES DE CARRETERAS. Pontificia Universidad Catolica del Ecuador– 2012 [citado 22 Septiembre 2016]. Capitulo II. Concepto Sobre Estabilidad de Taludes pag. 9. Disponible en:
<http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/7878>

ANEXOS.

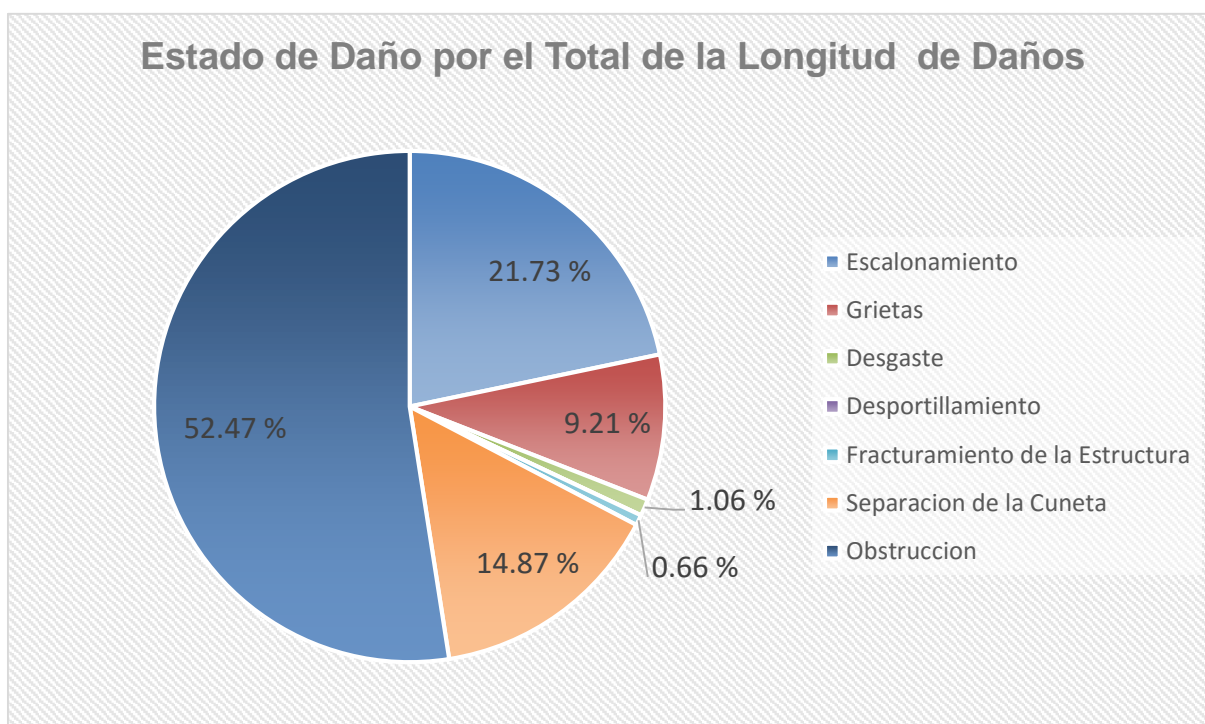
Anexo 01: Datos estadísticos.

01.- Porcentaje de daños del total de fallas del lado derecho de la cuneta

Cuadro N° 01

FALLAS	LONGITUD (ml)	PORCENTAJE
Escalonamiento	285.00	21.73 %
Grietas	120.80	9.21 %
Desgaste	13.90	1.06 %
Desportillamiento	0.00	0.00 %
Fracturamiento de la Estructura	8.70	0.66 %
Separación de la Cuneta	195.00	14.87 %
Obstrucción	688.20	52.47 %
TOTAL	1311.60	100.00 %

Grafica N° 01



En la gráfica N° 01: Se desprende que del total de los daños encontrados el más relevante es el de la Obstrucción contando con un 52.47 %, en comparación a los otros seis daños como el escalonamiento que es de un 21.73 %, el de

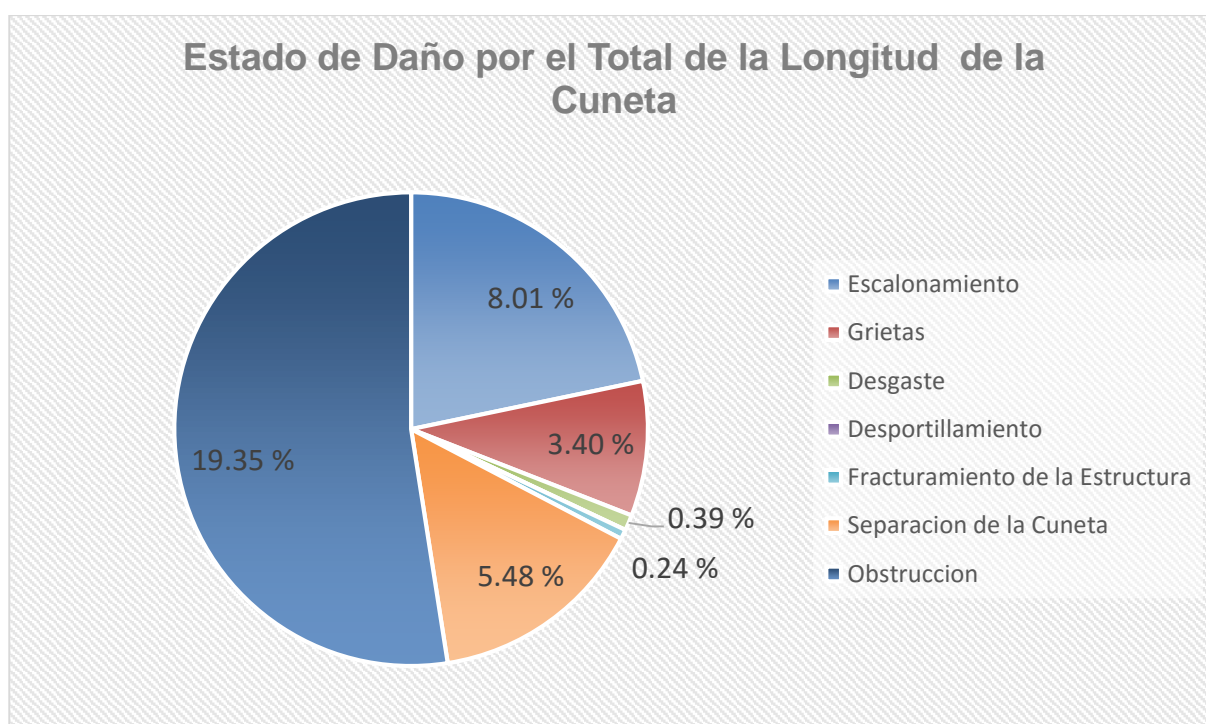
separación de cunetas con 14.87 %, el de grietas con 9.21 %, el de desgaste con 1.06 %, el de fracturamiento de la cuneta con 0.66 % y el de desportillamiento con 0.00 %.

02.- Porcentaje de daños, del total de Long. De cuneta del lado Derecho.

Cuadro N° 02

FALLAS	LONGITUD (ml)	PORCENTAJE
Escalonamiento	285.00	8.01 %
Grietas	120.80	3.40 %
Desgaste	13.90	0.39 %
Desportillamiento	0.00	0.00 %
Fracturamiento de la Estructura	8.70	0.24 %
Separacion de la Cuneta	195.00	5.48 %
Obstruccion	688.20	19.35 %
TOTAL	1311.60	36.87 %

Grafica N° 02



En la gráfica N° 02: Se desprende que los 3,557 ml de cuneta del lado derecho, el porcentaje más representativo del total de la cuneta es 19.35 % que es de la

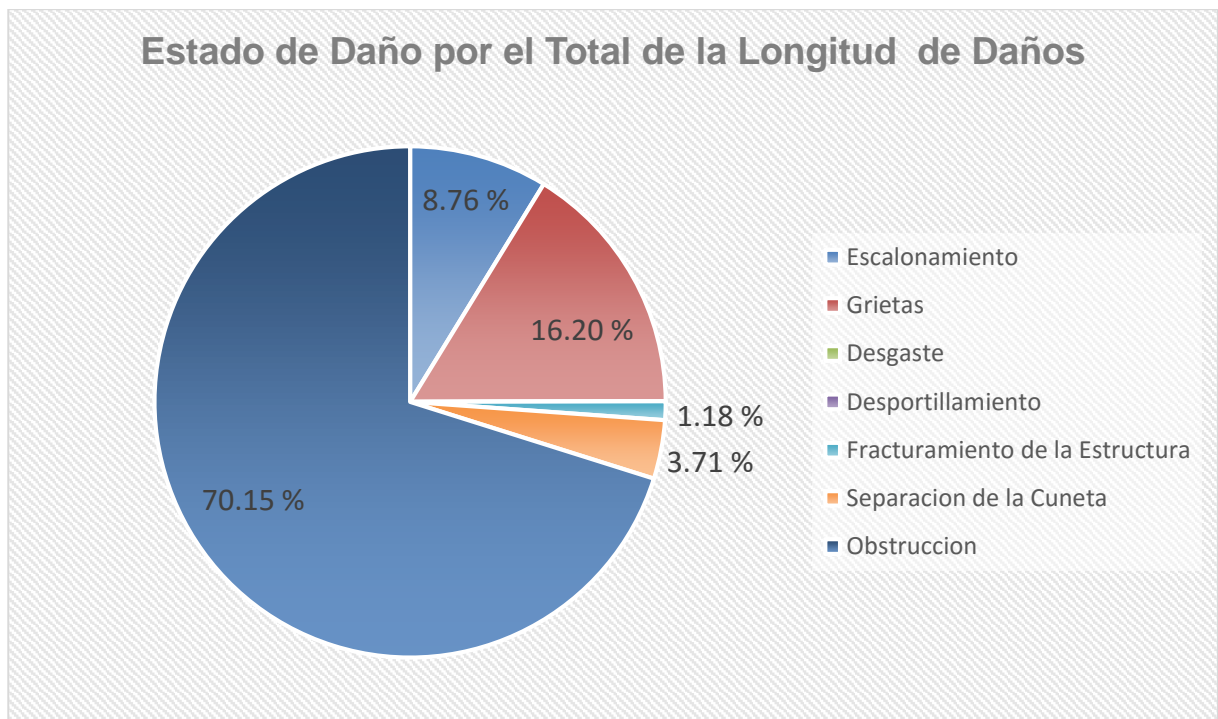
Obstrucción, en comparación a los otros seis daños como el escalonamiento que es de un 8.01 %, el de separación de cunetas con 5.48 %, el de grietas con 3.40 %, el de desgaste con 0.39 %, el de fracturamiento de la cuneta con 0.24 % y el de desportillamiento con 0.00 %.

03.- Porcentaje de daños del total de fallas del lado izquierdo de la cuneta

Cuadro N° 03

FALLAS	LONGITUD (ml)	PORCENTAJE
Escalonamiento	138.00	8.76 %
Grietas	255.20	16.20 %
Desgaste	0.00	0.00 %
Desportillamiento	0.00	0.00 %
Fracturamiento de la Estructura	18.60	1.18 %
Separacion de la Cuneta	58.50	3.71 %
Obstruccion	1105.00	70.15 %
TOTAL	1575.30	100.00 %

Grafica N° 03



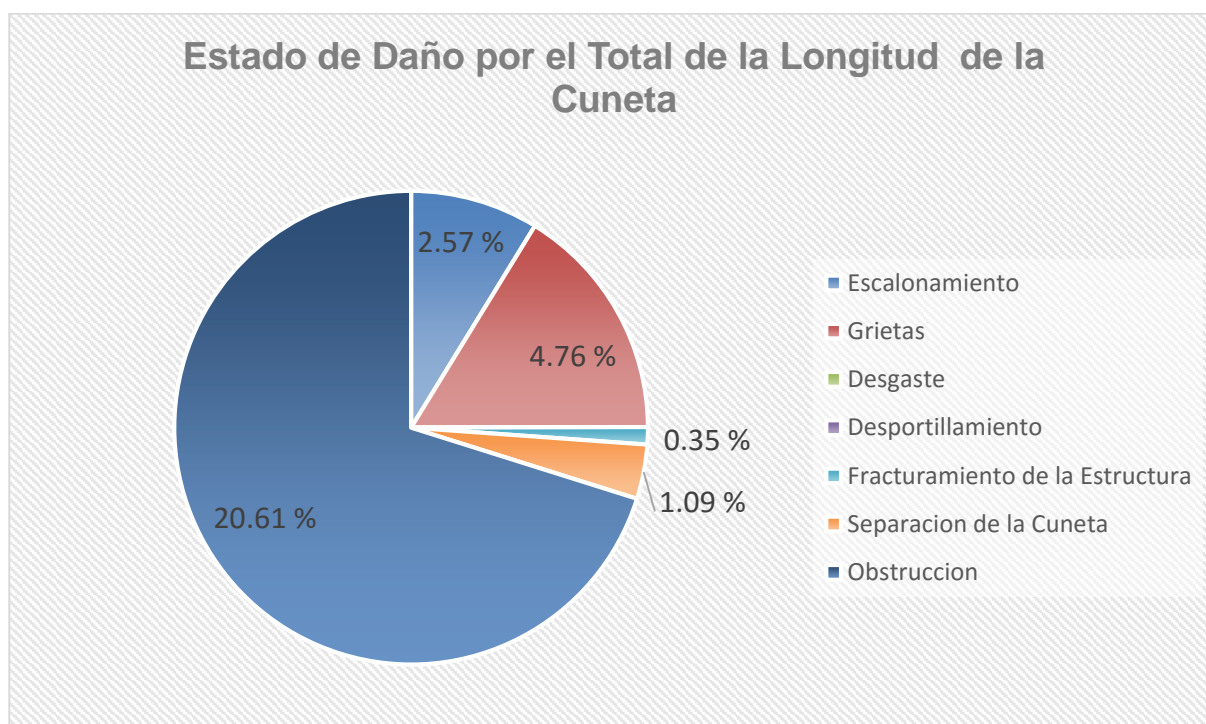
En la gráfica N° 03: Se desprende que del total de los daños encontrados el más relevante es el de la Obstrucción contando con un 70.15 %, en comparación a los otros seis daños como el de grietas que es de un 16.20 %, el de escalonamiento con 8.76%, el de separación de cunetas con 3.71 %, el de fracturamiento de la cuneta con 1.18 %, el de desgaste y el de desportillamiento con 0.00 %.

04.- Porcentaje de daños, del total de Long. De cuneta del lado izquierdo.

Cuadro N° 04

FALLAS	LONGITUD (ml)	PORCENTAJE
Escalonamiento	138.00	2.57 %
Grietas	255.20	4.76 %
Desgaste	0.00	0.00 %
Desportillamiento	0.00	0.00 %
Fracturamiento de la Estructura	18.60	0.35 %
Separacion de la Cuneta	58.50	1.09 %
Obstruccion	1105.00	20.61 %
TOTAL	1575.30	29.38 %

Grafica N° 04



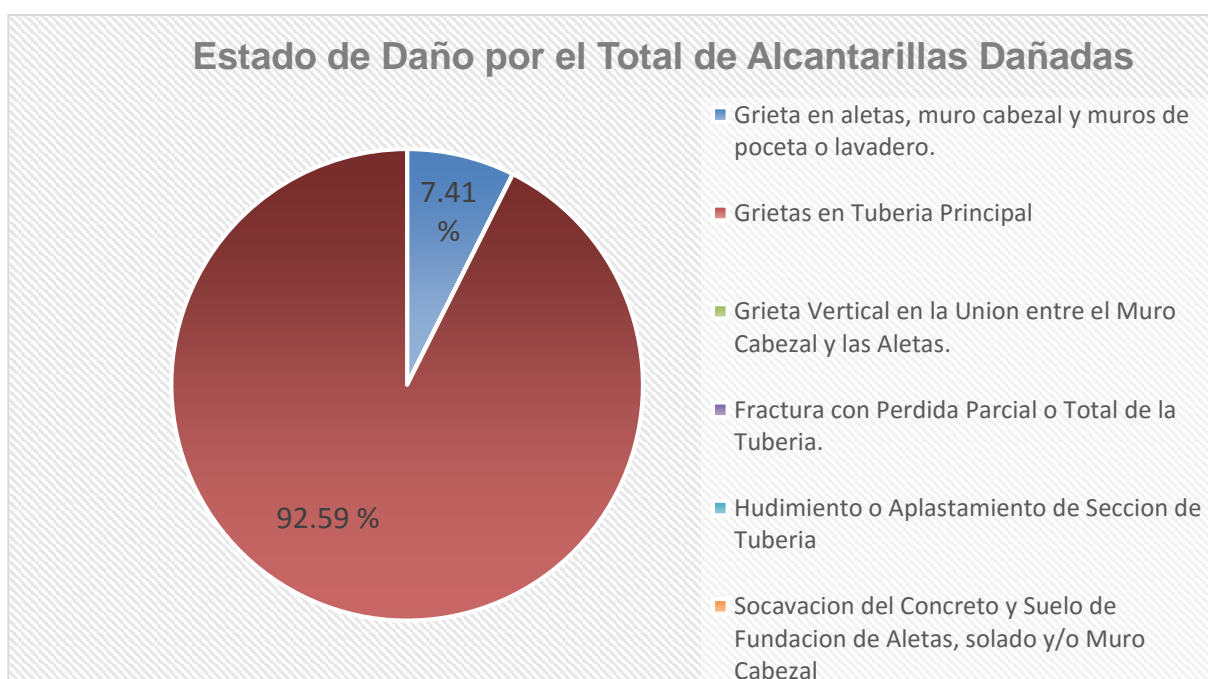
En la gráfica N° 04: Se desprende que los 5,360.30 ml de cuneta del lado izquierdo, el porcentaje más representativo del total de la cuneta es 20.61 % que es de la Obstrucción, en comparación a los otros seis daños como el de grietas que es de un 4.76 %, el de escalonamiento con 2.57 %, el de separación de cunetas con 1.09 %, el de fracturamiento de la cuneta con 0.35 %, el de desgaste y el de desportillamiento con 0.00 %.

05.- Porcentaje de daños del total de fallas de la Estructura de Entrada.

Cuadro N° 05

FALLA	ALCANTARILLA (UND)	PORCANTAJE
Grieta en aletas, muro cabezal y muros de poceta o lavadero.	2.00	7.41 %
Grietas en Tubería Principal	0.00	0.00 %
Grieta Vertical en la Unión entre el Muro Cabezal y las Aletas.	0.00	0.00 %
Fractura con Pérdida Parcial o Total de la Tubería.	0.00	0.00 %
Hundimiento o Aplastamiento de Sección de Tubería	0.00	0.00 %
Socavación del Concreto y Suelo de Fundación de Aletas, solado y/o Muro Cabezal	0.00	0.00 %
Deterioro y Perdida del mortero de pega de las Uniones de la Tubería.	0.00	0.00 %
Mantenimiento Inadecuado	25.00	92.59 %
TOTAL	27.00	100.00 %

Grafica N° 05



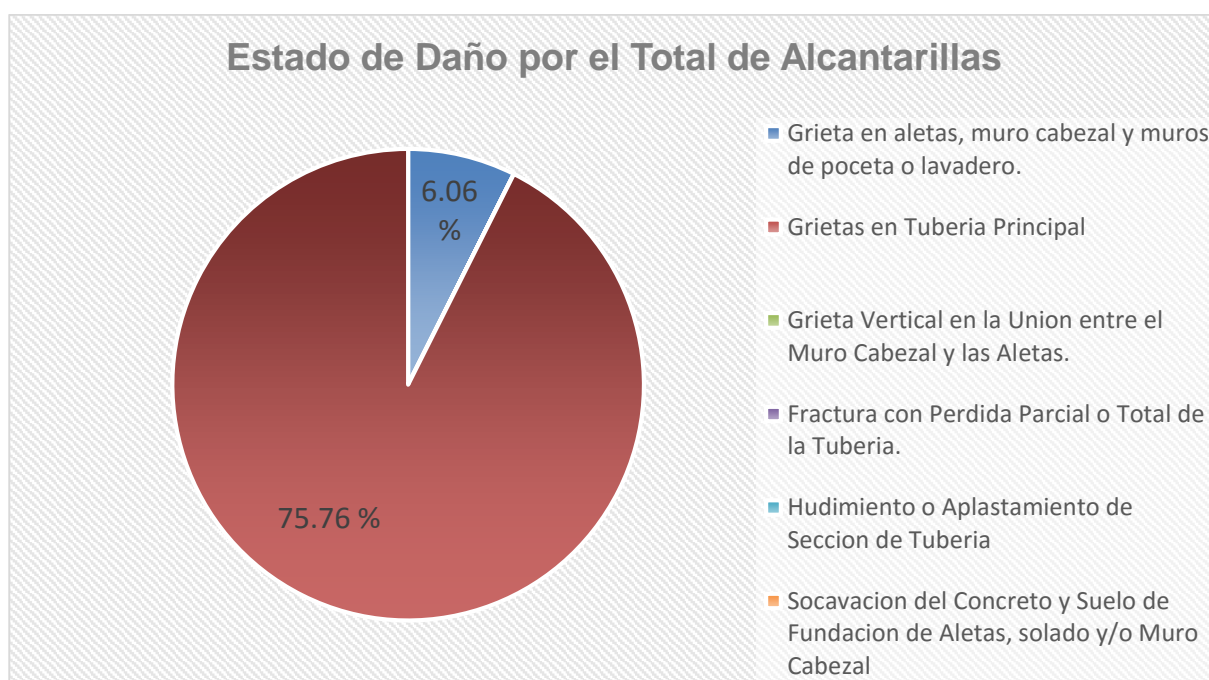
En la gráfica N° 05: Se desprende que del total de los daños encontrados el más relevante es el del Mantenimiento inadecuado contando con un 92.59 %, en comparación a los otros siete daños como el de grietas en aletas, muro cabezal y muros de poceta o lavadero que es de un 7.41 %, el de grietas en tubería principal, el de grieta vertical en la unión entre el muro cabezal y las aletas, el de fractura con perdido parcial o total de la tubería, el de hundimiento o aplastamiento de sección de tubería, el de socavación del concreto y suelo de fundación de aletas, solado y/o muro cabezal y el de deterioro y pérdida del mortero de pega de las uniones de la tubería con 0.00 %.

06.- Porcentaje de daños, del total de las Alcant. De la Est. de entrada.

Cuadro N° 06

FALLA	ALCANTARILLA (UND)	% DE DAÑOS
Grieta en aletas, muro cabezal y muros de poceta o lavadero.	2.00	6.06 %
Grietas en Tubería Principal	0.00	0.00 %
Grieta Vertical en la Unión entre el Muro Cabezal y las Aletas.	0.00	0.00 %
Fractura con Pérdida Parcial o Total de la Tubería.	0.00	0.00 %
Hundimiento o Aplastamiento de Sección de Tubería	0.00	0.00 %
Socavación del Concreto y Suelo de Fundación de Aletas, solado y/o Muro Cabezal	0.00	0.00 %
Deterioro y Pérdida del mortero de pega de las Uniones de la Tubería.	0.00	0.00 %
Mantenimiento Inadecuado	25.00	75.76 %
TOTAL	27.00	81.82 %

Grafica N° 06



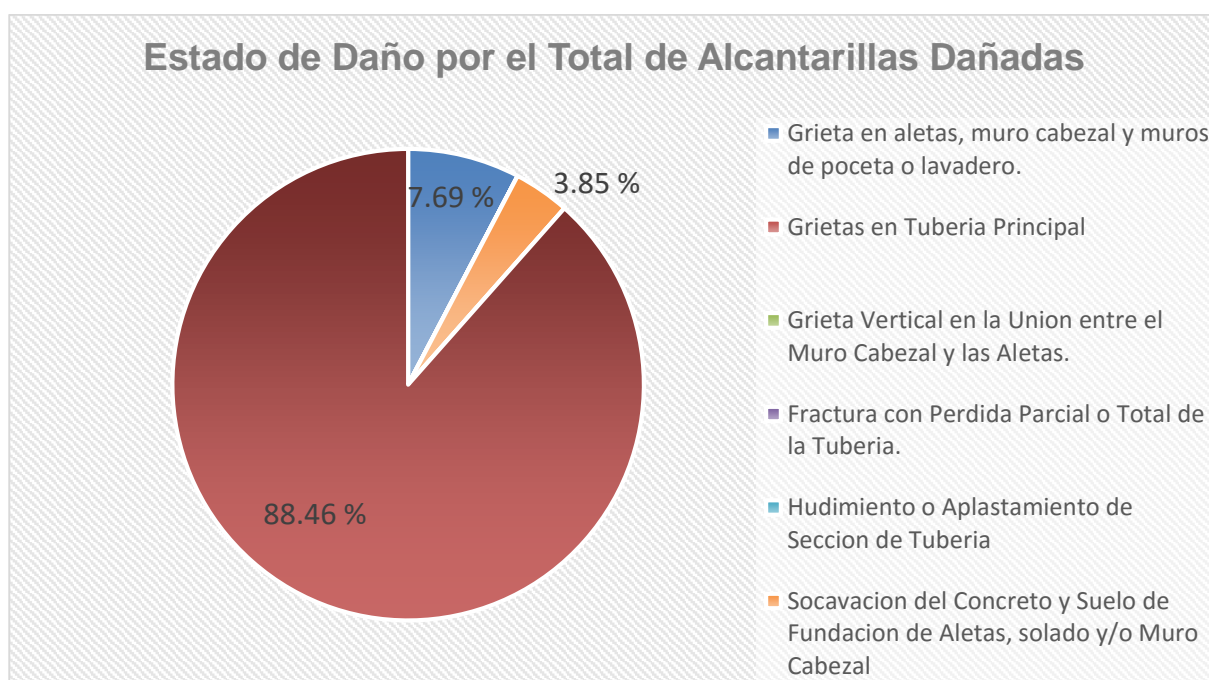
En la gráfica N° 06: Se desprende que de los 33 und., el porcentaje más representativo del total de las alcantarillas es 75.76 % que es el Mantenimiento inadecuado, en comparación a los otros siete daños como el de grietas en aletas, muro cabezal y muros de poceta o lavadero con un 6.06 %, el de grietas en tubería principal, el de grieta vertical en la unión entre el muro cabezal y las aletas, el de fractura con perdido parcial o total de la tubería, el de hundimiento o aplastamiento de sección de tubería, el de socavación del concreto y suelo de fundación de aletas, solado y/o muro cabezal y el de deterioro y pérdida del mortero de pega de las uniones de la tubería con 0.00 %.

07.- Porcentaje de daños del total de fallas de la Estructura de Salida.

Cuadro N° 07

FALLA	ALCANTARILLA (UND)	% DE DAÑOS
Grieta en aletas, muro cabezal y muros de poceta o lavadero.	2.00	7.69 %
Grietas en Tubería Principal	0.00	0.00 %
Grieta Vertical en la Unión entre el Muro Cabezal y las Aletas.	0.00	0.00 %
Fractura con Pérdida Parcial o Total de la Tubería.	0.00	0.00 %
Hundimiento o Aplastamiento de Sección de Tubería	0.00	0.00 %
Socavación del Concreto y Suelo de Fundación de Aletas, solado y/o Muro Cabezal	1.00	3.85 %
Deterioro y Pérdida del mortero de pega de las Uniones de la Tubería.	0.00	0.00 %
Mantenimiento Inadecuado	23.00	88.46 %
TOTAL	26.00	100.00 %

Grafica N° 07



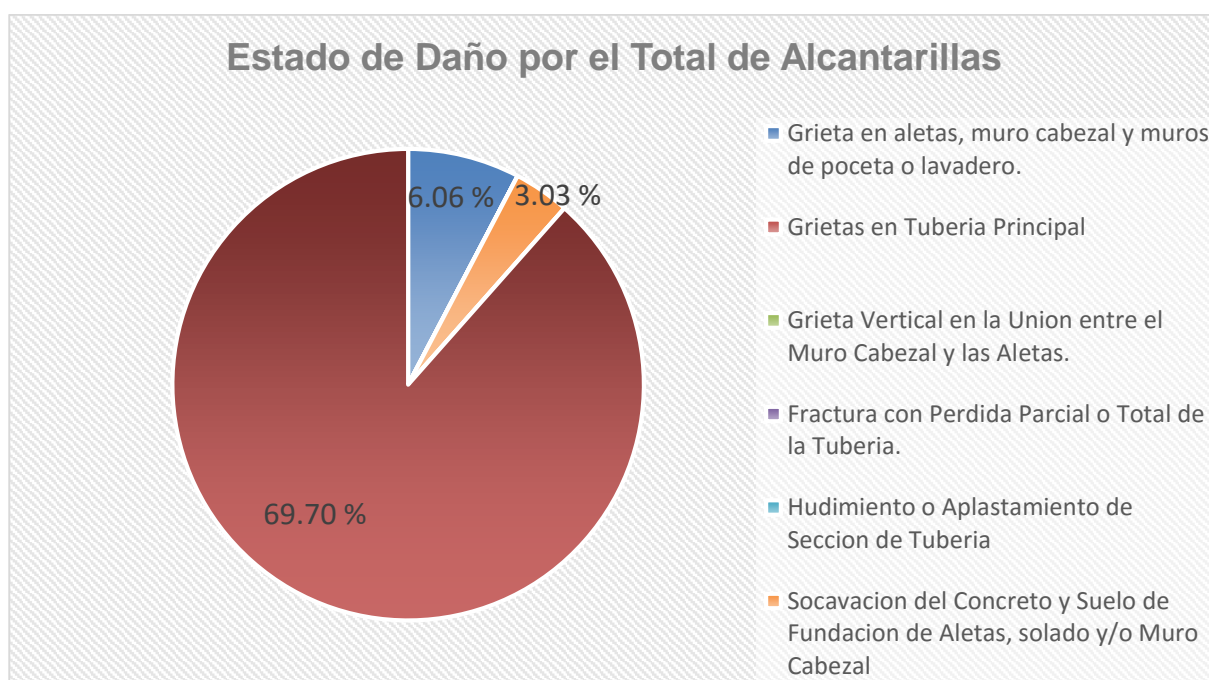
En la gráfica N° 07: Se desprende que del total de los daños encontrados el más relevante es el del Mantenimiento inadecuado contando con un 88.46 %, en comparación a los otros siete daños como el de grietas en aletas, muro cabezal y muros de poceta o lavadero con un 7.69 %, el de socavación del concreto y suelo de fundación de aletas solado y/o muro cabezal con un 3.85 %, el de grietas en tubería principal, el de grieta vertical en la unión entre el muro cabezal y las aletas, el de fractura con perdido parcial o total de la tubería, el de hundimiento o aplastamiento de sección de tubería y el de deterioro y perdida del mortero de pega de las uniones de la tubería con 0.00 %.

08.- Porcentaje de daños, del total de las Alcant. De la Est. de Salida.

Cuadro N° 08

FALLA	ALCANTARILLA (UND)	PORCENTAJE
Grieta en aletas, muro cabezal y muros de poceta o lavadero.	2.00	6.06 %
Grietas en Tubería Principal	0.00	0.00 %
Grieta Vertical en la Unión entre el Muro Cabezal y las Aletas.	0.00	0.00 %
Fractura con Pérdida Parcial o Total de la Tubería.	0.00	0.00 %
Hundimiento o Aplastamiento de Sección de Tubería	0.00	0.00 %
Socavación del Concreto y Suelo de Fundación de Aletas, solado y/o Muro Cabezal	1.00	3.03 %
Deterioro y Perdida del mortero de pega de las Uniones de la Tubería.	0.00	0.00 %
Mantenimiento Inadecuado	23.00	69.70 %
TOTAL	26.00	78.79 %

Grafica N° 08



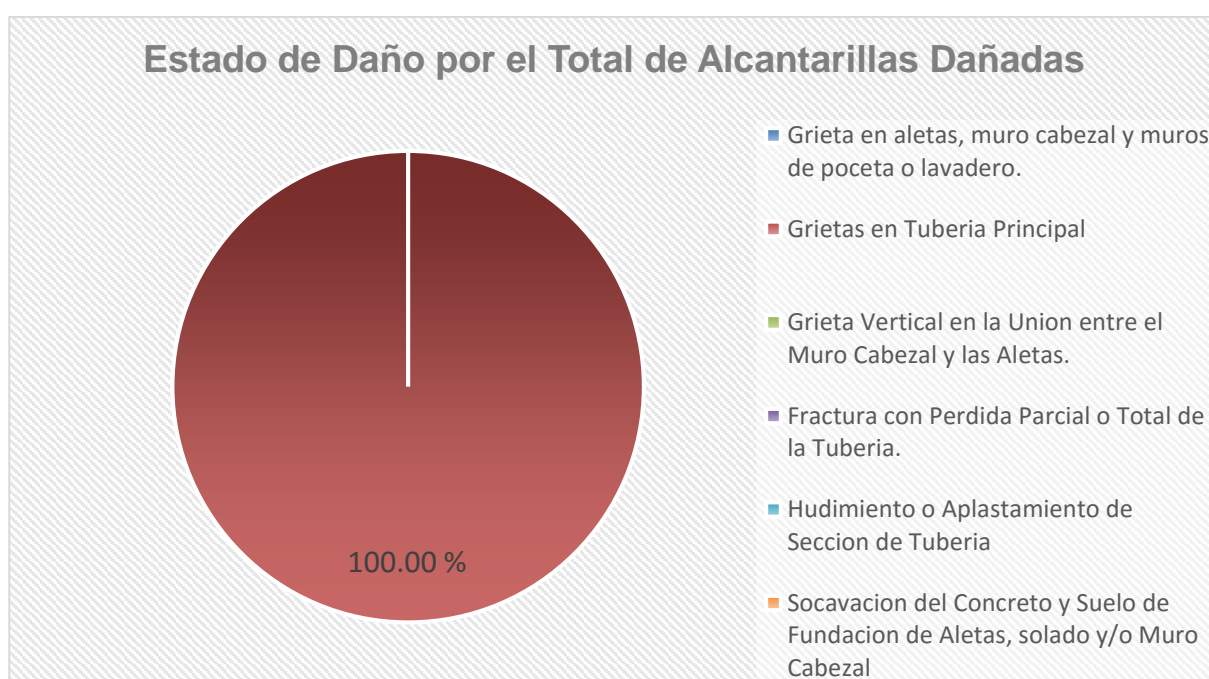
En la gráfica N° 08: Se desprende que de los 33 und., el porcentaje más representativo del total de las alcantarillas es 69.70 % que es el Mantenimiento inadecuado, en comparación a los otros siete daños como el de grietas en aletas, muro cabezal y muros de poceta o lavadero con un 6.06 %, el de socavación del concreto y suelo de fundación de aletas solado y/o muro cabezal con un 3.03 %, el de grietas en tubería principal, el de grieta vertical en la unión entre el muro cabezal y las aletas, el de fractura con perdido parcial o total de la tubería, el de hundimiento o aplastamiento de sección de tubería y el de deterioro y perdida del mortero de pega de las uniones de la tubería con 0.00 %.

09.- Porcentaje de daños del total de fallas de Tubería.

Cuadro N° 09

FALLA	ALCANTARILLA (UND)	PORCENTAJE
Grieta en aletas, muro cabezal y muros de poceta o lavadero.	0.00	0.00 %
Grietas en Tubería Principal	0.00	0.00 %
Grieta Vertical en la Unión entre el Muro Cabezal y las Aletas.	0.00	0.00 %
Fractura con Pérdida Parcial o Total de la Tubería.	0.00	0.00 %
Hundimiento o Aplastamiento de Sección de Tubería	0.00	0.00 %
Socavación del Concreto y Suelo de Fundación de Aletas, solado y/o Muro Cabezal	0.00	0.00 %
Deterioro y Perdida del mortero de pega de las Uniones de la Tubería.	0.00	0.00 %
Mantenimiento Inadecuado	14.00	100.00 %
TOTAL	14.00	100.00 %

Grafica N° 09



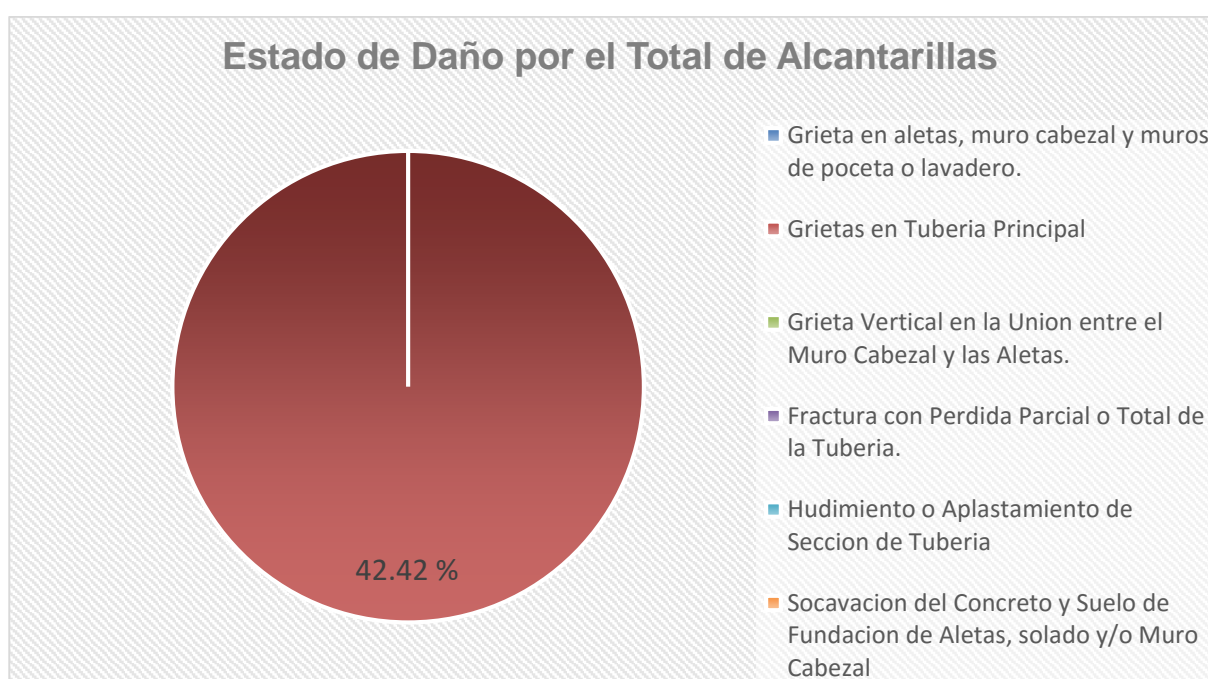
En la gráfica N° 09: Se desprende que del total de los daños encontrados el más relevante es el del Mantenimiento inadecuado contando con un 100.00 %, en comparación a los otros siete daños como el de grietas en aletas, muro cabezal y muros de poceta o lavadero, el de socavación del concreto y suelo de fundación de aletas solado y/o muro cabezal, el de grietas en tubería principal, el de grieta vertical en la unión entre el muro cabezal y las aletas, el de fractura con perdido parcial o total de la tubería, el de hundimiento o aplastamiento de sección de tubería y el de deterioro y perdida del mortero de pega de las uniones de la tubería con 0.00 %.

10.- Porcentaje de daños, del total de las Alcant. De la Tubería.

Cuadro N° 10

FALLA	ALCANTARILLA (UND)	PORCENTAJE
Grieta en aletas, muro cabezal y muros de poceta o lavadero.	0.00	0.00 %
Grietas en Tubería Principal	0.00	0.00 %
Grieta Vertical en la unión entre el Muro Cabezal y las Aletas.	0.00	0.00 %
Fractura con Pérdida Parcial o Total de la Tubería.	0.00	0.00 %
Hundimiento o Aplastamiento de Sección de Tubería	0.00	0.00 %
Socavación del Concreto y Suelo de Fundación de Aletas, solado y/o Muro Cabezal	0.00	0.00 %
Deterioro y Perdida del mortero de pega de las Uniones de la Tubería.	0.00	0.00 %
Mantenimiento Inadecuado	14.00	42.42 %
TOTAL	14.00	42.42 %

Gráfica N° 10



En la gráfica N° 10: Se desprende que de los 33 und., el porcentaje más representativo del total de las alcantarillas es 42.42 % que es el Mantenimiento inadecuado, en comparación a los otros siete daños como el de grietas en aletas, muro cabezal y muros de poceta o lavadero, el de socavación del concreto y suelo de fundación de aletas solado y/o muro cabezal, el de grietas en tubería principal, el de grieta vertical en la unión entre el muro cabezal y las aletas, el de fractura con perdido parcial o total de la tubería, el de hundimiento o aplastamiento de sección de tubería y el de deterioro y pérdida del mortero de pega de las uniones de la tubería con 0.00 %.

Anexo 02: Informe de Estudio de Mecánica de Suelos.

GENERALIDADES

El presente estudio definitivo de Mecánica de suelos, es para poder desarrollar la tesis titulada “EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUÑUMBUQUE – ZAPATERO – 2016”

Los trabajos que se realizaron en campo están orientados en la exploración del terreno de fundación, realizando exploraciones a cielo abierto los cuales están distribuidos en todo el tramo de la carretera. Se realizó la extracción de muestras representativas, las cuales fueron transportadas al laboratorio para la realización de los ensayos pertinentes.

OBJETIVOS

El objetivo del Estudio de Mecánica de Suelos, es la determinación de las propiedades índices de los suelos encontrados en las calicatas excavadas a lo largo de la carretera, así como su clasificación, las propiedades físicas y mecánicas en el tramo en estudio.

UBICACIÓN Y ACCESO

La carretera Cuñumbuque - Zapatero se encuentra ubicada en el departamento de San Martín, Provincia de Lamas, y distritos de Cuñumbuque y Zapatero, teniendo como coordenada de origen 336427E, 9283028N (Cuñumbuque) y coordenada final 334985E, 9276965N (Zapatero). El inicio de la carretera (localidad de Cuñumbuque) tiene una altitud de 289.00 m.s.n.m, y el término de

la misma (localidad de Zapatero) tiene una altitud de 800.00 m.s.n.m. El acceso a la carretera, desde la ciudad de Lima, ocurre de la siguiente manera:

El acceso a la zona de estudio desde la ciudad de Tarapoto, se realiza por vía terrestre a través de la carretera Fernando Belaunde Terry-Norte, ruta Tarapoto-Emp. PE-5N (Dv. Cuñumbuque), recorriendo una longitud de 18 Km.

El acceso a la ciudad de Tarapoto, desde Lima, distantes entre sí 1497 Km, puede hacerse por vía terrestre o vía aérea. Por vía terrestre a través de una carretera totalmente asfaltada, se puede viajar en cualquiera de las múltiples empresas de transporte terrestre, que ofrecen salidas diarias, diurnas y nocturnas, con una duración aproximada de 25 horas. Por vía aérea existen dos empresas que prestan servicio en la ruta Lima-Tarapoto y viceversa, las salidas son diarias en diferentes turnos, la duración del viaje es de aproximadamente 45 minutos.

Las calicatas de exploración se ubican según el siguiente cuadro.

TABLA DE COORDENADAS			
NUMERO DE CALICATA	DESCRIPCIÓN	NORTE (Y)	ESTE (X)
01	C-1	-6°29'33.0"	-76°28'52.1"
02	C-2	-6°29'07.5"	-76°23'26.4"
03	C-3	-6°30'14.1"	-76°28'26.7"
04	C-4	-6°30'42.5"	-76°28'55.1"
05	C-5	-6°30'29.6"	-76°29'02.4"
06	C-6	-6°30'42.2"	-76°28'54.9"
07	C-7	-6°31'43.8"	-76°29'26.1"
08	C-8	-6°32'11.5"	-76°29'34.4"

Fuente: Elaboración propia

CLIMA

El clima que presenta la zona en estudio (departamento de San Martín, provincia de Lamas), es caluroso a cálido durante todo el año. Siendo la temperatura mínima, en épocas de invierno, de 19.5° C y una máxima hasta de 33 ° C, llegando incluso a 35 °C en épocas calurosas.

El régimen de lluvias en la zona de influencia de la carretera es de Noviembre a Abril, con precipitación normal hasta 381.6 mm

TRABAJOS DE CAMPO

- ESTUDIO EN LA VÍA

La exploración del subsuelo en la vía se ha realizado mediante excavaciones a cielo abierto (calicatas), de 1.50 m de profundidad. Las calicatas estuvieron distanciadas cada 1000 metros en promedio, ubicadas en forma alternada hacia el lado derecho e izquierdo de la vía, permitiendo conocer la estratigrafía tanto de la parte que da al talud como del borde opuesto de la vía, en las zonas a media ladera y hacia ambos lados en las zonas de relleno.

Se ha confeccionado el registro de excavación de cada calicata efectuado a lo largo de la vía, en la cual se detalla las capas que conforman el suelo de fundación que se presenta subyacente a ésta.

Se ha realizado un total de 08 calicatas de vías ejecutadas denominadas C - 01 a la C – 08, el cual abarca desde el Km. 00+000 al Km. 08+000.

TABLA DE CALICATAS			
NUMERO DE CALICATA	PROFUNDIDAD (m)	FINALIDAD	ROCA (m)
C-01	1.50	Pavimento	-
C-02	1.50	Pavimento	-
C-03	1.50	Pavimento	1.00
C-04	1.50	Pavimento	1.10
C-05	1.50	Pavimento	-
C-06	1.50	Pavimento	-
C-07	1.50	Pavimento	-
C-08	1.50	Pavimento	-

Fuente: Elaboración propia

- Muestreo y registros de excavaciones:

Se realizó la extracción de muestras representativas de cada estrato de suelo, las cuales fueron cubiertas con material plástico para su almacenamiento y transporte libre de elementos que perjudiquen la integridad de la muestra.

ENSAYOS DE LABORATORIO

- Ensayos De Laboratorio De Vías

Los ensayos correspondientes para las muestras extraídas de las calicatas efectuadas en la vía han sido ejecutados en el Laboratorio de Mecánica de Suelos de la Universidad Cesar Vallejo, instalado en la localidad de Cacatachi.

Los ensayos estándares efectuados en el laboratorio de campo han sido:

- 15 Análisis Granulométricos por tamizado ASTM D 422.
- 15 Límites de Atterberg, (Límite Líquido y Límite Plástico) ASTM D 4318.
- 15 Humedades Naturales ASTM D 2216.
- 4 California Bearing Ratio (CBR) ASTM D 1883, que incluye el ensayo preliminar de Próctor Modificado ASTM C 1557 – C.
- 15 Clasificaciones SUCS.
- 15 Clasificaciones AASHTO.

- Clasificación de Suelos

Las muestras ensayadas se han clasificado de acuerdo al American Association of State Highway Officials (AASHTO) y al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS). De acuerdo a los resultados obtenidos en laboratorio, se obtiene la siguiente clasificación AASHTO para los terrenos naturales que predominan en los estratos de las calicatas realizadas.


CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	CLASIFICACION AASHTO	CLASIFICACION SUCS
C - 01	M - 01	0.10 – 0.70	A-2-6 (1)	SC
	M - 02	0.70 – 1.50	A-7-6 (11)	CL
C - 02	M - 01	0.30 – 0.70	A-6 (2)	SC
	M - 02	0.70 – 1.50	A-7-6 (17)	CH
C - 03	M - 01	0.00 – 0.60	A-6 (9)	CL
	M - 02	0.60 – 1.00	A-2-6 (1)	SC
C - 04	M - 01	0.00 – 0.60	A-6 (11)	CL
	M - 02	0.60 – 1.10	A-2-6 (0)	SC
C - 05	M - 01	0.20 – 1.50	A-2-6 (3)	SC
C - 06	M - 01	0.10 – 0.30	A-2-6 (3)	GC
	M - 02	0.30 – 1.50	A-6 (5)	CL
C - 07	M - 01	0.10 – 0.60	A-6 (2)	SC
	M - 02	0.60 – 1.50	A-6 (8)	CL
C - 08	M - 01	0.10 – 0.30	A-2-6 (2)	GC
	M - 02	0.30 – 1.50	A-7-6 (10)	CL

Fuente: Elaboración propia


CONCLUSIONES

1. La carretera departamental se inicia en la ruta sm-102 tramo: EMP. PE-5N (CUÑUMBUQUE) y culmina en el ingreso de la localidad de Zapatero. La longitud total es de 8.00 Km., y se ubica en el departamento de San Martín, provincia de Lamas.
2. Se han realizado 08 calicatas de 1.5 metros de profundidad a lo largo de la vía, hacia el lado derecho e izquierdo, para conocer la estratigrafía de toda la carretera. La distancia promedio entre calicatas ha sido 1000 m.
3. Los tipos de suelos que predominan, a lo largo de la vía son: arcillas inorgánicas de baja plasticidad y arcilla arenosa. Estos suelos son clasificados en el sistema unificado SUCS como CL y SC y en el sistema de clasificación AASHTO como A-2-6, A-7-6, A-6.

PERFIL ESTRATIGRAFICO - REGISTRO



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
TARAPOTO - PERU
TEL: 053 222 2000



REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Proyecto :		Estudio de Mecánica de suelos		Solicitante:		Universidad César Vallejo	
Localización :		EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUNUMBUQUE - ZAPATERO - 2016		Reviso :		Ing José Marcelo Arevalo Angulo	
Calicata		C-01		Fecha:		: 26/06/2017	
Cota As. (m)		Cota As. 289.292 (msnm)		Progresiva:		01+000	
Est.		Descripción del Estrato de suelo		Estructura:		CUNETAS - ALCANATRILLA	
		Organico				ESPESOR HUMEDAD (%)	
						0.10	
						0.60 6.90	
						0.80 19.51	
						Observ.	

CLASIFICACION

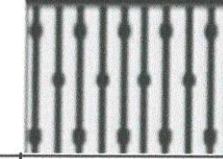
SUCS

AASHTO

SC

A-2-6


SIMBOLO




CL

A-7-6

FOTO



Observaciones :



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO S.A.C.

ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ANGULO
JEFE DEL LAB. DE MEC. SUELOS - UCY
N. C.I.P. 76991

ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata 01 (M- 1)

Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI jarevalo@ucv.edu.pe TARAPOTO - PERÚ		
PROYECTO	EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUÑUMBUQUE – ZAPATERO – 2016	
UBICACIÓN	CUÑUMBUQUE - ZAPATERO	
MUESTRA	CALICATA N° 01	
MATERIAL	SC	
SOLICITANTE	CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA	Prof. de Muestra: 1.50
FECHA	26/06/2017	DISTANCIA : 01+000

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

MUESTRA - CAPA 01	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	93.27	67.63	84.63	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	243.27	217.63	234.63	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	233.97	206.91	225.6	grs
PESO DEL AGUA	9.30	10.72	9.03	grs
PESO DEL SUELO SECO	140.70	139.28	140.97	grs
% DE HUMEDAD	6.61	7.70	6.41	%
PROMEDIO	6.90			%


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC.
 ING. JBSM MARCELO AREVALO ANGULO
 JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
 N° C.I.P. 76901



Análisis Granulométrico Por Tamizado ASTM D - 422



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
jarevalo@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164



CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN

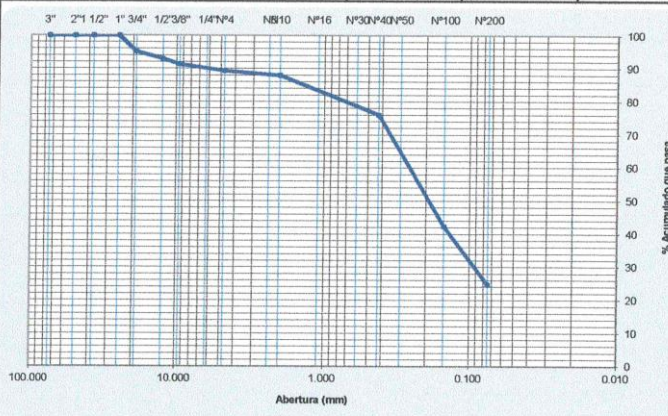
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO MTC E-204 - 2000

Calicata : C-01
Muestra : M-01
Prog.(Km.) : 01+000
Prof./Esp.(m) : 1.50

Tec. Contratista: JMA
Tec. Supervisión: JMA
Responsable : CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA
Fecha : 26/06/2017

(a) Peso Muestra Húmeda 450.00 gr
(b) Peso Muestra Seca 421.36 gr
(c) Peso Muestra Seca DL 318.19 gr

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido (gr)	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que pasa	Especificaciones
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.000	20.41	4.84	4.84	95.16	
1/2"	12.500	9.04	2.15	6.99	93.01	
3/8"	9.500	7.17	1.70	8.69	91.31	
1/4"	6.250	0.00	0.00	8.69	91.31	
Nº4	4.750	8.21	1.95	10.64	89.36	
Nº8	2.360	4.83	1.15	11.79	88.21	
Nº10	2.000	1.06	0.25	12.04	87.96	
Nº16	1.100	5.34	1.27	13.30	86.70	
Nº30	0.600	22.03	5.23	18.53	81.47	
Nº40	0.425	22.89	5.43	23.97	76.03	
Nº50	0.300	38.64	9.17	33.14	66.86	
Nº100	0.150	103.33	24.52	57.66	42.34	
Nº200	0.075	74.11	17.59	75.25	24.75	
Fondo		104.30	24.75	100.00	0.00	



Límites de Consistencia MTC E 111	
Limite Líquido	19.77
Limite Plástico	0.00
Ind. Plasticidad	19.77
Ind. Consistencia	0.06
Ind. Líquidez	0.94

Clasificación de Suelos	
Pasa Nº4	89.4
Pasa Nº10	88.0
Pasa Nº40	76.0
Pasa Nº200	24.8
D10	
D30	
D60	
SUCS	SC
AASHTO	A-2-6
Índice grupo	1



Revisado por :
Firma: ING. JOSE NARCISO AREVALO ANGULO
Representante Contratista

Revisado por :
Firma: Representante Supervisión



Determinación de Límites de Atterberg (Límite Líquido y Límite Plástico)

ASTM D-4318



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
jarevalo@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

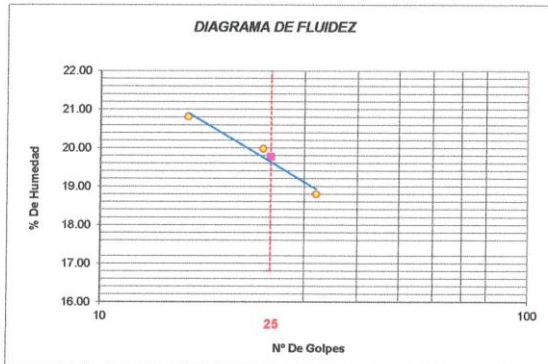


CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN

EVALUACIÓN DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUNUMBUQUE - ZAPATERO - 2016

PROYECTO:	CUÑUMBUQUE - ZAPATERO	Kilometraje:	01+000
UBICACIÓN DEL PROYECTO:	CUÑUMBUQUE - ZAPATERO	Profundidad de la Muestra:	1.50
DESCRIPCIÓN DEL SUELO :	SC	Calicata:	C-01
HECHO POR:	CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA	Fecha:	26/06/2017

Determinación del Límite Líquido		ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129		
LATA - CAPA 01		1	2	3
PESO DE LATA grs		19.49	19.38	19.56
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs		43.75	50.12	51.22
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs		39.57	45	46.21
PESO DEL AGUA grs		4.18	5.12	5.01
PESO DEL SUELO SECO grs		20.08	25.62	26.65
% DE HUMEDAD		20.82	19.98	18.80
NUMERO DE GOLPES		16	24	32



Índice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	19.77
Límite Plástico (%)	0.00
Índice de Plasticidad Ip (%)	19.77
Clasificación SUCS	SC
Clasificación AASHTO	A-2(6)
Índice de consistencia Ic	

Determinación del Límite Plástico		ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129		
LATA		2	3	4
PESO DE LATA grs				
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs				
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs				
PESO DEL AGUA grs				
PESO DEL SUELO SECO grs				
% DE HUMEDAD				
% PROMEDIO				0.00

LÍMITE DE CONTRACCIÓN ASTM D-427	
Ensayo Nº	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	
Humedad %	ND
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3	
Volumen Final (Suelo Seco) cm3	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO S.A.C.
 ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ANGULO
 JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
 N° C.I.P. 76901



Calicata 01 (M - 02)

Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216

	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI jarevalos@ucv.edu.pe TARAPOTO - PERÚ		
PROYECTO :	EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUÑUMBUQUE - ZAPATERO - 2016	
UBICACIÓN :	CUÑUMBUQUE - ZAPATERO	
MUESTRA :	CALICATA N° 01	
MATERIAL :	CL	
SOLICITANTE :	CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA	Prof. de Muestra: 1.50
FECHA :	26/06/2017	DISTANCIA : 01+000



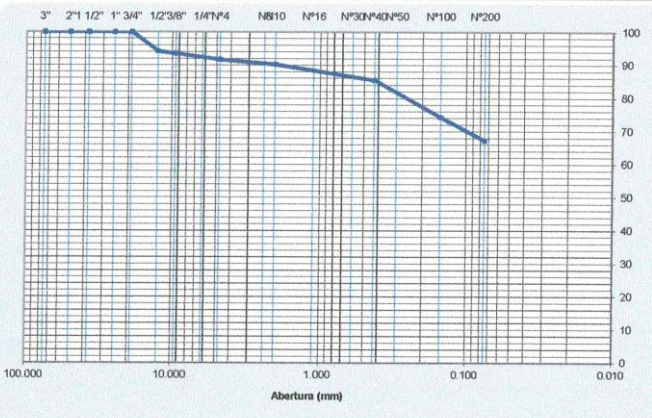
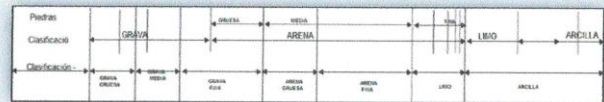




HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

MUESTRA - CAPA 02	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	68.38	70.9	76.11	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	218.38	220.90	226.11	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	194.32	195	201.69	grs
PESO DEL AGUA	24.06	25.90	24.42	grs
PESO DEL SUELO SECO	125.94	124.10	125.58	grs
% DE HUMEDAD	19.10	20.87	19.45	%
PROMEDIO	19.81			%


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO S.A.C.
 ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ANGLUO
 JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
 M° C.I.P. 76901



Análisis Granulométrico Por Tamizado ASTM D - 422

	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164 <small>CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN</small>																																																																																																																																																																							
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO MTC E-204 - 2000																																																																																																																																																																								
Calicata : C-01 Muestra : M-02 Prog.(Km.) : 01+000 Prof./Esp.(m) : 1.50	Tec. Contratista : JMA Tec. Supervisión : JMA Responsable : CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA Fecha : 26/06/2017																																																																																																																																																																							
(a) Peso Muestra Húmeda : 450.00 gr (b) Peso Muestra Seca : 378.36 gr (c) Peso Muestra Seca DL : 124.24 gr																																																																																																																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Tamices ASTM</th> <th>Abertura en mm.</th> <th>Peso Retenido (gr)</th> <th>%Retenido Parcial</th> <th>%Retenido Acumulado</th> <th>% que pasa</th> <th>Especificaciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3"</td><td>75.000</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td></td></tr> <tr><td>2"</td><td>50.000</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td></td></tr> <tr><td>1 1/2"</td><td>37.500</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td></td></tr> <tr><td>1"</td><td>25.000</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td></td></tr> <tr><td>3/4"</td><td>19.000</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td></td></tr> <tr><td>1/2"</td><td>12.500</td><td>21.78</td><td>5.76</td><td>5.76</td><td>94.24</td><td></td></tr> <tr><td>3/8"</td><td>9.500</td><td>2.50</td><td>0.66</td><td>6.42</td><td>93.58</td><td></td></tr> <tr><td>1/4"</td><td>6.250</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>6.42</td><td>93.58</td><td></td></tr> <tr><td>Nº4</td><td>4.750</td><td>6.75</td><td>1.78</td><td>8.20</td><td>91.80</td><td></td></tr> <tr><td>Nº8</td><td>2.360</td><td>4.32</td><td>1.14</td><td>9.34</td><td>90.66</td><td></td></tr> <tr><td>Nº10</td><td>2.000</td><td>1.59</td><td>0.42</td><td>9.76</td><td>90.24</td><td></td></tr> <tr><td>Nº16</td><td>1.100</td><td>5.42</td><td>1.43</td><td>11.20</td><td>88.80</td><td></td></tr> <tr><td>Nº30</td><td>0.600</td><td>7.39</td><td>1.95</td><td>13.15</td><td>86.85</td><td></td></tr> <tr><td>Nº40</td><td>0.425</td><td>4.98</td><td>1.32</td><td>14.47</td><td>85.53</td><td></td></tr> <tr><td>Nº50</td><td>0.300</td><td>8.95</td><td>2.37</td><td>16.83</td><td>83.17</td><td></td></tr> <tr><td>Nº100</td><td>0.150</td><td>33.35</td><td>8.81</td><td>25.64</td><td>74.36</td><td></td></tr> <tr><td>Nº200</td><td>0.075</td><td>26.83</td><td>7.09</td><td>32.74</td><td>67.26</td><td></td></tr> <tr><td>Fondo</td><td></td><td>254.50</td><td>67.26</td><td>100.00</td><td>0.00</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido (gr)	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que pasa	Especificaciones	3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00		2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00		1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00		1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00		3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00		1/2"	12.500	21.78	5.76	5.76	94.24		3/8"	9.500	2.50	0.66	6.42	93.58		1/4"	6.250	0.00	0.00	6.42	93.58		Nº4	4.750	6.75	1.78	8.20	91.80		Nº8	2.360	4.32	1.14	9.34	90.66		Nº10	2.000	1.59	0.42	9.76	90.24		Nº16	1.100	5.42	1.43	11.20	88.80		Nº30	0.600	7.39	1.95	13.15	86.85		Nº40	0.425	4.98	1.32	14.47	85.53		Nº50	0.300	8.95	2.37	16.83	83.17		Nº100	0.150	33.35	8.81	25.64	74.36		Nº200	0.075	26.83	7.09	32.74	67.26		Fondo		254.50	67.26	100.00	0.00		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Límites de Consistencia MTC E 111</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Limite Líquido</td><td>42.13</td></tr> <tr><td>Limite Plástico</td><td>19.91</td></tr> <tr><td>Ind. Plasticidad</td><td>22.22</td></tr> <tr><td>Ind. Consistencia</td><td>1.04</td></tr> <tr><td>Ind. Liquidez</td><td>-0.04</td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Clasificación de Suelos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Pasa Nº4</td><td>91.8</td></tr> <tr><td>Pasa Nº10</td><td>90.2</td></tr> <tr><td>Pasa Nº40</td><td>85.5</td></tr> <tr><td>Pasa Nº200</td><td>67.3</td></tr> <tr><td>D10</td><td>--</td></tr> <tr><td>D30</td><td>--</td></tr> <tr><td>D60</td><td>--</td></tr> <tr><td>SUCS</td><td>CL</td></tr> <tr><td>AASHTO</td><td>A-7-6</td></tr> <tr><td>Índice grupo</td><td>11</td></tr> </tbody> </table>	Límites de Consistencia MTC E 111		Limite Líquido	42.13	Limite Plástico	19.91	Ind. Plasticidad	22.22	Ind. Consistencia	1.04	Ind. Liquidez	-0.04	Clasificación de Suelos		Pasa Nº4	91.8	Pasa Nº10	90.2	Pasa Nº40	85.5	Pasa Nº200	67.3	D10	--	D30	--	D60	--	SUCS	CL	AASHTO	A-7-6	Índice grupo	11
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido (gr)	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que pasa	Especificaciones																																																																																																																																																																		
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00																																																																																																																																																																			
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00																																																																																																																																																																			
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00																																																																																																																																																																			
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00																																																																																																																																																																			
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00																																																																																																																																																																			
1/2"	12.500	21.78	5.76	5.76	94.24																																																																																																																																																																			
3/8"	9.500	2.50	0.66	6.42	93.58																																																																																																																																																																			
1/4"	6.250	0.00	0.00	6.42	93.58																																																																																																																																																																			
Nº4	4.750	6.75	1.78	8.20	91.80																																																																																																																																																																			
Nº8	2.360	4.32	1.14	9.34	90.66																																																																																																																																																																			
Nº10	2.000	1.59	0.42	9.76	90.24																																																																																																																																																																			
Nº16	1.100	5.42	1.43	11.20	88.80																																																																																																																																																																			
Nº30	0.600	7.39	1.95	13.15	86.85																																																																																																																																																																			
Nº40	0.425	4.98	1.32	14.47	85.53																																																																																																																																																																			
Nº50	0.300	8.95	2.37	16.83	83.17																																																																																																																																																																			
Nº100	0.150	33.35	8.81	25.64	74.36																																																																																																																																																																			
Nº200	0.075	26.83	7.09	32.74	67.26																																																																																																																																																																			
Fondo		254.50	67.26	100.00	0.00																																																																																																																																																																			
Límites de Consistencia MTC E 111																																																																																																																																																																								
Limite Líquido	42.13																																																																																																																																																																							
Limite Plástico	19.91																																																																																																																																																																							
Ind. Plasticidad	22.22																																																																																																																																																																							
Ind. Consistencia	1.04																																																																																																																																																																							
Ind. Liquidez	-0.04																																																																																																																																																																							
Clasificación de Suelos																																																																																																																																																																								
Pasa Nº4	91.8																																																																																																																																																																							
Pasa Nº10	90.2																																																																																																																																																																							
Pasa Nº40	85.5																																																																																																																																																																							
Pasa Nº200	67.3																																																																																																																																																																							
D10	--																																																																																																																																																																							
D30	--																																																																																																																																																																							
D60	--																																																																																																																																																																							
SUCS	CL																																																																																																																																																																							
AASHTO	A-7-6																																																																																																																																																																							
Índice grupo	11																																																																																																																																																																							
																																																																																																																																																																								
Revisado por :  Firma: 	Revisado por :  Firma: 																																																																																																																																																																							

Determinación de Límites de Atterberg (Límite Líquido y Límite Plástico)

ASTM D-4318

	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS <small>jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164</small>	
<small>CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN</small>		

EVALUACIÓN DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUNUMBUQUE - ZAPATERO - 2016

PROYECTO: ZAPATERO - 2016

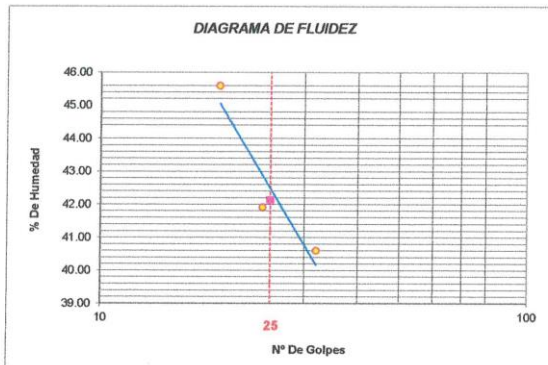
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CUÑUMBUQUE - ZAPATERO Kilometraje: 01+000

DESCRIPCIÓN DEL SUELO : CL Profundidad de la Muestra: 1.50

HECHO POR: CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA Calicata: C-01 Fecha: 26/06/2017

Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA - CAPA 02	1	2	3
PESO DE LATA grs	25.03	19.35	24.63
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	51.31	43.05	50.12
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	43.08	36.05	42.76
PESO DEL AGUA grs	8.23	7.00	7.36
PESO DEL SUELO SECO grs	18.05	16.70	18.13
% DE HUMEDAD	45.60	41.92	40.60
NUMERO DE GOLPES	19	24	32



Índice de Flujo FI	
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	42.13
Límite Plástico (%)	19.91
Índice de Plasticidad Ip (%)	22.22
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-7(6)
Índice de consistencia Ic	

Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	2	3	4
PESO DE LATA grs	19.35		
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	37.18		
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	34.22		
PESO DEL AGUA grs	2.96		
PESO DEL SUELO SECO grs	14.87		
% DE HUMEDAD	19.91		
% PROMEDIO	19.91		

LÍMITE DE CONTRACCIÓN ASTM D-427	
Ensayo N°	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	ND
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm ³	
Volumen Final (Suelo Seco) cm ³	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO S.A.C.
ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ANGULO
JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
N° C.I.P. 76901




CALICATA N° 02





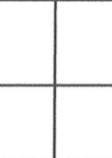
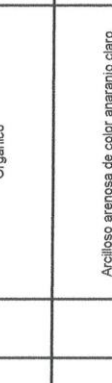
PERFIL ESTRATIGRAFICO - REGISTRO




UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
 IREVAL@UCV.PE | IREVAL@UCV.PE
 IREVAL@UCV.PE | IREVAL@UCV.PE
 IREVAL@UCV.PE | IREVAL@UCV.PE




REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Proyecto :		Estudio de Mecánica de suelos				Solicitante:		Universidad César Vallejo				
		EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CONUMBUQUE - ZAPATERO - 2016				Revisó :		Ing. José Marcelo Arevalo Angulo				
Localización :		CUÑUMBUQUE - ZAPATERO				Fecha:		: 26/06/2017				
Calicata	C-02	Nivel freático:	Prof. Exc.	1.50 (m)	Cota As.	289 - 292 (msnm)						
Cota As. (m)	Est.	Descripción del Estrato de suelo		AASHTO	SUCS	CLASIFICACION	SIMBOLO	FOTO	ESPESOR (m)			
			Organico						CUNETA - ALCANATRILLA	HUMEDAD (%)	Observ.	
M -01			Arcilloso arenosa de color anaranjado claro, 41,44% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Liq = 18,00%	A-6	SC				0.30		5.34	
M -02			Arcilla inorganica de baja plasticidad de color marron claro, 99,68% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Liq = 53,44%	A-7-6	CH				0.40			15.58
Observaciones :												



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO S.A.C.



ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ANGULO
JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
 N° C.I.P. 76901

ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata 02 (M- 1)

Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216

	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI jarevalo@ucv.edu.pe TARAPOTO - PERÚ	
PROYECTO	EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUÑUMBUQUE - ZAPATERO - 2016	
UBICACIÓN	CUÑUMBUQUE - ZAPATERO	
MUESTRA	CALICATA N° 02	
MATERIAL	SC	
SOLICITANTE	CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA	Prof. de Muestra: 1.50
FECHA	26/06/2017	DISTANCIA : 02+200


HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

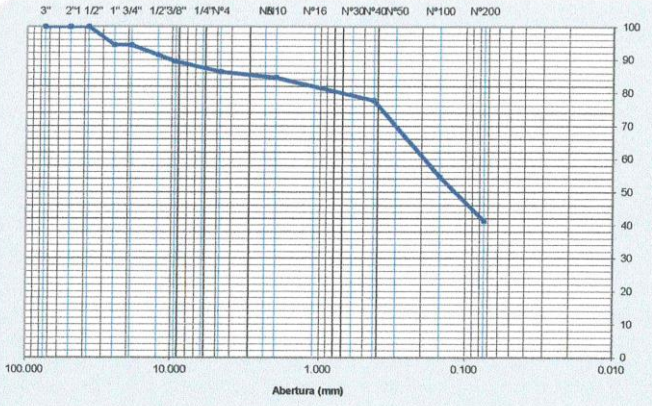
MUESTRA - CAPA 01	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	58.69	69.51	74	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	208.66	219.51	224.00	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	201.68	212.43	215.27	grs
PESO DEL AGUA	7.00	7.08	8.73	grs
PESO DEL SUELO SECO	142.99	142.92	141.27	grs
% DE HUMEDAD	4.90	4.95	6.18	%
PROMEDIO	5.34			%


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC.
ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ANGULO
JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
N° C.I.P. 76901




Análisis Granulométrico Por Tamizado ASTM D - 422

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO						
	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164 <small>CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN</small>					
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO MTC E-204 - 2000						
Calicata : C-02 Muestra : M-01 Prog.(Km.) : 02+200 Prof./Esp.(m) : 1.50	Tec. Contratista: JMA Tec. Supervisión: JMA Responsable : CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA Fecha : 26/06/2017					
(a) Peso Muestra Húmeda : 450.00 gr (b) Peso Muestra Seca : 428.26 gr (c) Peso Muestra Seca DL : 254.22 gr						
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido (gr)	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que pasa	Especificaciones
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.000	23.84	5.57	5.57	94.43	
3/4"	19.000	0.00	0.00	5.57	94.43	
1/2"	12.500	12.39	2.89	8.46	91.54	
3/8"	9.500	8.76	2.05	10.51	89.49	
1/4"	6.250	0.00	0.00	10.51	89.49	
Nº4	4.750	13.14	3.07	13.57	86.43	
Nº8	2.360	6.04	1.41	14.98	85.02	
Nº10	2.000	1.91	0.45	15.43	84.57	
Nº16	1.100	6.12	1.43	16.86	83.14	
Nº30	0.600	13.35	3.12	19.98	80.02	
Nº40	0.425	9.89	2.31	22.29	77.71	
Nº50	0.300	17.08	3.99	26.27	73.73	
Nº100	0.150	81.54	19.04	45.31	54.69	
Nº200	0.075	56.71	13.24	58.56	41.44	
Fondo		177.49	41.44	100.00	0.00	




Límites de Consistencia MTC E 111	
Limite Líquido	18.00
Limite Plástico	0.00
Ind. Plasticidad	18.00
Ind. Consistencia	0.72
Ind. Liquidez	0.23

Clasificación de Suelos	
Pasa Nº4	86.4
Pasa Nº10	84.6
Pasa Nº40	77.7
Pasa Nº200	41.4
D10	-
D30	-
D60	-
SUCS	SC
AASHTO	A-6
Índice grupo	2

Revisado por :  UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC.

Firma: _____
Representante Contratista

Revisado por : 

Firma: _____
Representante Supervisión

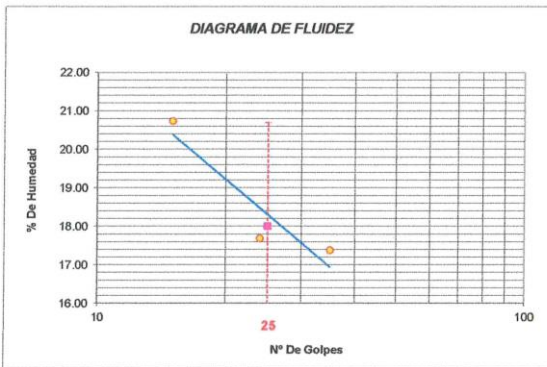
Determinación de Límites de Atterberg (Límite Líquido y Límite Plástico)

ASTM D-4318

	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS <small>jarevaloa@ucv.edu.pe - Teléfono: 042-582200 Anexo : 3164</small>	
<small>CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN</small>		

PROYECTO: EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUNUMBUQUE - ZAPATERO - 2016
 UBICACIÓN DEL PROYECTO: CUÑUMBUQUE - ZAPATERO Kilometraje: 02+200
 DESCRIPCIÓN DEL SUELO : SC Profundidad de la Muestra: 1.50
 HECHO POR: CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA Calicata: C-02 Fecha: 26/06/2017

Determinación del Límite Líquido		ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129		
LATA - CAPA 01		1	2	3
PESO DE LATA grs		19.56	19.52	19.64
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs		60.43	48.52	48.07
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs		53.41	44.16	43.86
PESO DEL AGUA grs		7.02	4.36	4.21
PESO DEL SUELO SECO grs		33.85	24.64	24.22
% DE HUMEDAD		20.74	17.69	17.38
NUMERO DE GOLPES		15	24	35



Índice de Flujo FI	
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	18.00
Límite Plástico (%)	0.00
Índice de Plasticidad Ip (%)	18.00
Clasificación SUCS	SC
Clasificación AASHTO	A-6
Índice de consistencia Ic	

Determinación del Límite Plástico		ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129		
LATA		2	3	4
PESO DE LATA grs		NP		
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs				
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs				
PESO DEL AGUA grs				
PESO DEL SUELO SECO grs				
% DE HUMEDAD				
% PROMEDIO				

LÍMITE DE CONTRACCION ASTM D-427	
Ensayo N°	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	ND
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3	
Volumen Final (Suelo Seco) cm3	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC.
 ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ANGULO
 JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
 N° C.I.P. 76901




Calicata 02 (M - 02)

Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216

	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI jarevalo@ucv.edu.pe TARAPOTO - PERÚ		
PROYECTO :	EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUÑUMBUQUE - ZAPATERO - 2016	
UBICACIÓN :	CUÑUMBUQUE - ZAPATERO	
MUESTRA :	CALICATA N° 02	
MATERIAL :	CH	
SOLICITANTE :	CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA	Prof. de Muestra: 1.50
FECHA :	26/06/2017	DISTANCIA : 02+200

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216



MUESTRA - CAPA 02	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	68.37	71.75	73.11	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	218.37	221.75	223.11	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	198.07	201.47	203.04	grs
PESO DEL AGUA	20.30	20.28	20.07	grs
PESO DEL SUELO SECO	129.70	129.72	129.93	grs
% DE HUMEDAD	15.65	15.63	15.45	%
PROMEDIO	15.58			%

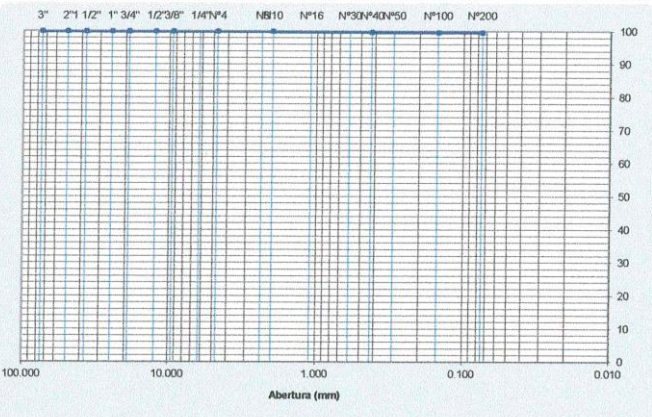

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC.



ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ANGULO
JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
N° P.P. 76901



Análisis Granulométrico Por Tamizado ASTM D - 422

	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS jarevalo@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164 <small>CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN</small>					
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO MTC E-204 - 2000						
Calicata : C-02 Muestra : M-02 Prog.(Km.) : 02+200 Prof./Esp.(m) : 1.50	Tec. Contratista : JMA Tec. Supervisión : JMA Responsable : CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA Fecha : 26/06/2017					
(a) Peso Muestra Húmeda 450.00 gr (b) Peso Muestra Seca 391.80 gr (c) Peso Muestra Seca DL 1.32 gr						
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido (gr)	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que pasa	Especificaciones
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/4"	6.250	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº8	2.360	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº10	2.000	0.03	0.01	0.01	99.99	
Nº16	1.100	0.19	0.05	0.06	99.94	
Nº30	0.600	0.30	0.08	0.13	99.87	
Nº40	0.425	0.13	0.03	0.17	99.83	
Nº50	0.300	0.15	0.04	0.20	99.80	
Nº100	0.150	0.31	0.08	0.28	99.72	
Nº200	0.075	0.13	0.03	0.32	99.68	
Fondo		390.56	99.68	100.00	0.00	

	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Límites de Consistencia</th> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">MTC E 111</th> </tr> <tr><td>Limite Líquido</td><td style="text-align: right;">53.44</td></tr> <tr><td>Limite Plástico</td><td style="text-align: right;">26.64</td></tr> <tr><td>Ind. Plasticidad</td><td style="text-align: right;">26.80</td></tr> <tr><td>Ind. Consistencia</td><td style="text-align: right;">0.96</td></tr> <tr><td>Ind. Liquidez</td><td style="text-align: right;">0.04</td></tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Clasificación de Suelos</th> </tr> <tr><td>Pasa Nº4</td><td style="text-align: right;">0.0</td></tr> <tr><td>Pasa Nº10</td><td style="text-align: right;">96.9</td></tr> <tr><td>Pasa Nº40</td><td style="text-align: right;">91.9</td></tr> <tr><td>Pasa Nº200</td><td style="text-align: right;">29.6</td></tr> <tr><td>D10</td><td style="text-align: right;">---</td></tr> <tr><td>D30</td><td style="text-align: right;">---</td></tr> <tr><td>D60</td><td style="text-align: right;">---</td></tr> <tr><td>SUCS</td><td style="text-align: right;">CH</td></tr> <tr><td>AASHTO</td><td style="text-align: right;">A-7-6</td></tr> <tr><td>Índice grupo</td><td style="text-align: right;">17</td></tr> </table>	Límites de Consistencia		MTC E 111		Limite Líquido	53.44	Limite Plástico	26.64	Ind. Plasticidad	26.80	Ind. Consistencia	0.96	Ind. Liquidez	0.04	Clasificación de Suelos		Pasa Nº4	0.0	Pasa Nº10	96.9	Pasa Nº40	91.9	Pasa Nº200	29.6	D10	---	D30	---	D60	---	SUCS	CH	AASHTO	A-7-6	Índice grupo	17
Límites de Consistencia																																					
MTC E 111																																					
Limite Líquido	53.44																																				
Limite Plástico	26.64																																				
Ind. Plasticidad	26.80																																				
Ind. Consistencia	0.96																																				
Ind. Liquidez	0.04																																				
Clasificación de Suelos																																					
Pasa Nº4	0.0																																				
Pasa Nº10	96.9																																				
Pasa Nº40	91.9																																				
Pasa Nº200	29.6																																				
D10	---																																				
D30	---																																				
D60	---																																				
SUCS	CH																																				
AASHTO	A-7-6																																				
Índice grupo	17																																				

Revisado por : Firma:  ING. JOSE MARCELO AREVALO ANGULO JEFE DEL LAB. MEC. SUELOS - UCV Representante Contratista 	Revisado por : Firma:  Representante Supervision
---	---

Determinación de Límites de Atterberg (Límite Líquido y Límite Plástico)

ASTM D-4318

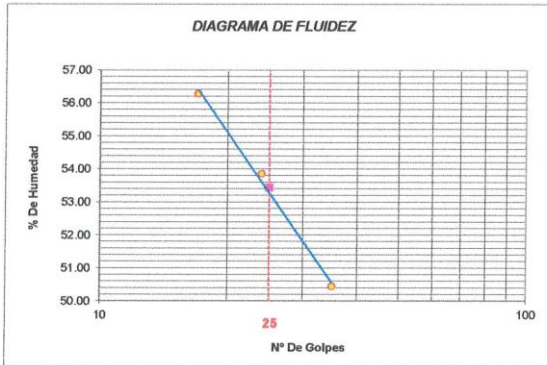


CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN
 EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUÑUMBUQUE

PROYECTO:	- ZAPATERO - 2016		
UBICACIÓN DEL PROYECTO:	CUÑUMBUQUE - ZAPATERO	Kilometraje:	02+200
DESCRIPCIÓN DEL SUELO :	CH	Profundidad de la Muestra:	1.50
HECHO POR:	CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA	Calicata:	C-02 Fecha: 26/06/2017

Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA - CAPA 02	1	2	3
PESO DE LATA grs	19.48	19.41	19.43
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	40.61	44.52	42.75
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	33	35.73	34.93
PESO DEL AGUA grs	7.61	8.79	7.82
PESO DEL SUELO SECO grs	13.52	16.32	15.50
% DE HUMEDAD	56.29	53.86	50.45
NUMERO DE GOLPES	17	24	35



Índice de Flujo FI	ND
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	53.44
Límite Plástico (%)	26.64
Índice de Plasticidad Ip (%)	26.81
Clasificación SUCS	CH
Clasificación AASHTO	A-7(6)
Índice de consistencia Ic	

Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	2	3	4
PESO DE LATA grs	19.55		
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	39.66		
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	35.43		
PESO DEL AGUA grs	4.23		
PESO DEL SUELO SECO grs	15.88		
% DE HUMEDAD	26.64		
% PROMEDIO	26.64		

LÍMITE DE CONTRACCIÓN ASTM D-427	
Ensayo N°	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	ND
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3	
Volumen Final (Suelo Seco) cm3	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO S.A.C.
 ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ANGULO
 JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
 C.I.P. 76901




CALICATA N° 03



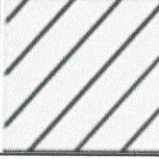
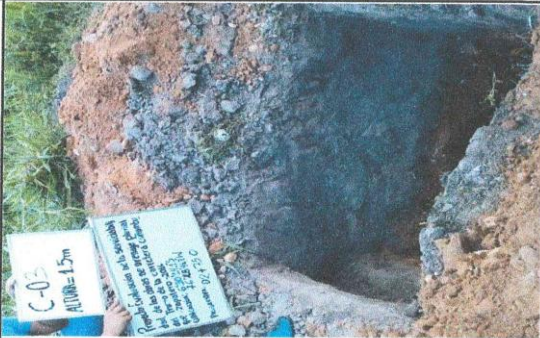
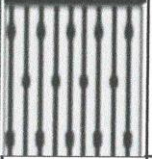
PERFIL ESTRATIGRAFICO - REGISTRO



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
 [REVISED@UCV.EDU.PE]
 TAPAPOTO - PERU



REGISTRO DE EXCAVACION

Proyecto :		Estudio de Mecánica de suelos		Solicitante:		Universidad César Vallejo	
EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUÑUMBUQUE - ZAPATERO - 2016				Reviso :		Ing. José Marcelo Arevalo Angulo	
Localización :		CUÑUMBUQUE - ZAPATERO		Fecha:		26/06/2017	
Calicata	Nivel freático:	Prof. Exc.	Cota As.	289 - 292 (msnm)	Progr. Estructura:		
Cota As. (m)	1.50 (m)	1.50 (m)	289 - 292 (msnm)	CLASIFICACION			
Est.	Descripción del Estrato de suelo	AAASHTO	SUCS	SIMBOLO	FOTO	ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)
M-01	Arcilla inorgánica de baja plasticidad de color marrón oscuro, 95.16% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Liq = 37.56%.	A-6	CL			0.60	18.88
M-02	Arcilloso arenosa de color anaranjado claro, 26.99% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Liq = 19.61%.	A-2-6	SC			0.40	7.21
						0.50	ROCA

Observaciones :

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO S.A.C.
 ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ANGUILO
 JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
 N° C.I.P. 76901



ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata 03 (M- 1)

Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI jarevalo@ucv.edu.pe TARAPOTO - PERÚ		
PROYECTO :	EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUÑUMBUQUE - ZAPATERO - 2016	
UBICACIÓN :	CUÑUMBUQUE - ZAPATERO	
MUESTRA :	CALICATA N° 03	
MATERIAL :	CL	
SOLICITANTE :	CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA	Prof. de Muestra: 1.50
FECHA :	26/06/2017	DISTANCIA : 02+750



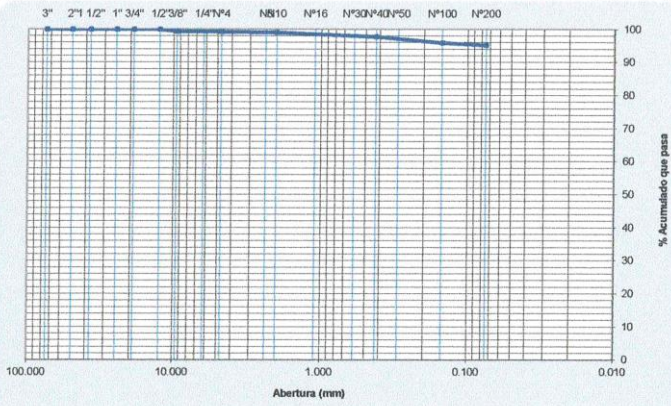
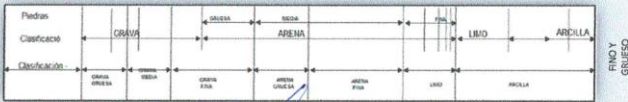




HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

MUESTRA - CAPA 01	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	69.06	60.44	69.47	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	219.06	210.44	219.47	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	195.38	186.63	195.48	grs
PESO DEL AGUA	23.68	23.81	23.99	grs
PESO DEL SUELO SECO	126.32	126.19	126.01	grs
% DE HUMEDAD	18.75	18.87	19.04	%
PROMEDIO	18.88			%


 ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ANGULO
 JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
 N° C.I.P. 76901



Análisis Granulométrico Por Tamizado ASTM D - 422

	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164 <small>CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN</small>																																																																																																																																						
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO MTC E-204 - 2000																																																																																																																																							
Calicata : C-03 Muestra : M-01 Prog.(Km.) : 02+750 Prof./Esp.(m) : 1.50	Tec. Contratista: JMA Tec. Supervisión: JMA Responsable : CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA Fecha : 26/06/2017																																																																																																																																						
(a) Peso Muestra Húmeda 450.00 gr (b) Peso Muestra Seca 381.13 gr (c) Peso Muestra Seca DL 18.46 gr																																																																																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Tamices ASTM</th> <th>Abertura en mm.</th> <th>Peso Retenido (gr)</th> <th>%Retenido Parcial</th> <th>%Retenido Acumulado</th> <th>% que pasa</th> <th>Especificaciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3"</td><td>75.000</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td></td></tr> <tr><td>2"</td><td>50.000</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td></td></tr> <tr><td>1 1/2"</td><td>37.500</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td></td></tr> <tr><td>1"</td><td>25.000</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td></td></tr> <tr><td>3/4"</td><td>19.000</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td></td></tr> <tr><td>1/2"</td><td>12.500</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td></td></tr> <tr><td>3/8"</td><td>9.500</td><td>2.57</td><td>0.67</td><td>0.67</td><td>99.33</td><td></td></tr> <tr><td>1/4"</td><td>6.250</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.67</td><td>99.33</td><td></td></tr> <tr><td>Nº4</td><td>4.750</td><td>0.29</td><td>0.08</td><td>0.75</td><td>99.25</td><td></td></tr> <tr><td>Nº8</td><td>2.360</td><td>0.58</td><td>0.15</td><td>0.90</td><td>99.10</td><td></td></tr> <tr><td>Nº10</td><td>2.000</td><td>0.21</td><td>0.06</td><td>0.96</td><td>99.04</td><td></td></tr> <tr><td>Nº16</td><td>1.100</td><td>1.12</td><td>0.29</td><td>1.25</td><td>98.75</td><td></td></tr> <tr><td>Nº30</td><td>0.600</td><td>2.23</td><td>0.59</td><td>1.84</td><td>98.16</td><td></td></tr> <tr><td>Nº40</td><td>0.425</td><td>1.49</td><td>0.39</td><td>2.23</td><td>97.77</td><td></td></tr> <tr><td>Nº50</td><td>0.300</td><td>2.11</td><td>0.55</td><td>2.78</td><td>97.22</td><td></td></tr> <tr><td>Nº100</td><td>0.150</td><td>4.88</td><td>1.28</td><td>4.06</td><td>95.94</td><td></td></tr> <tr><td>Nº200</td><td>0.075</td><td>2.86</td><td>0.75</td><td>4.81</td><td>95.19</td><td></td></tr> <tr><td>Fondo</td><td></td><td>362.79</td><td>95.19</td><td>100.00</td><td>0.00</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido (gr)	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que pasa	Especificaciones	3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00		2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00		1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00		1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00		3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00		1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00		3/8"	9.500	2.57	0.67	0.67	99.33		1/4"	6.250	0.00	0.00	0.67	99.33		Nº4	4.750	0.29	0.08	0.75	99.25		Nº8	2.360	0.58	0.15	0.90	99.10		Nº10	2.000	0.21	0.06	0.96	99.04		Nº16	1.100	1.12	0.29	1.25	98.75		Nº30	0.600	2.23	0.59	1.84	98.16		Nº40	0.425	1.49	0.39	2.23	97.77		Nº50	0.300	2.11	0.55	2.78	97.22		Nº100	0.150	4.88	1.28	4.06	95.94		Nº200	0.075	2.86	0.75	4.81	95.19		Fondo		362.79	95.19	100.00	0.00			
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido (gr)	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que pasa	Especificaciones																																																																																																																																	
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00																																																																																																																																		
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00																																																																																																																																		
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00																																																																																																																																		
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00																																																																																																																																		
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00																																																																																																																																		
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00																																																																																																																																		
3/8"	9.500	2.57	0.67	0.67	99.33																																																																																																																																		
1/4"	6.250	0.00	0.00	0.67	99.33																																																																																																																																		
Nº4	4.750	0.29	0.08	0.75	99.25																																																																																																																																		
Nº8	2.360	0.58	0.15	0.90	99.10																																																																																																																																		
Nº10	2.000	0.21	0.06	0.96	99.04																																																																																																																																		
Nº16	1.100	1.12	0.29	1.25	98.75																																																																																																																																		
Nº30	0.600	2.23	0.59	1.84	98.16																																																																																																																																		
Nº40	0.425	1.49	0.39	2.23	97.77																																																																																																																																		
Nº50	0.300	2.11	0.55	2.78	97.22																																																																																																																																		
Nº100	0.150	4.88	1.28	4.06	95.94																																																																																																																																		
Nº200	0.075	2.86	0.75	4.81	95.19																																																																																																																																		
Fondo		362.79	95.19	100.00	0.00																																																																																																																																		
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Límites de Consistencia</th> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">MTC E 111</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Limite Líquido</td><td style="text-align: right;">37.56</td></tr> <tr><td>Limite Plástico</td><td style="text-align: right;">24.60</td></tr> <tr><td>Ind. Plasticidad</td><td style="text-align: right;">12.96</td></tr> <tr><td>Ind. Consistencia</td><td style="text-align: right;">1.50</td></tr> <tr><td>Ind. Líquidez</td><td style="text-align: right;">-0.50</td></tr> </tbody> </table>		Límites de Consistencia		MTC E 111		Limite Líquido	37.56	Limite Plástico	24.60	Ind. Plasticidad	12.96	Ind. Consistencia	1.50	Ind. Líquidez	-0.50																																																																																																																							
Límites de Consistencia																																																																																																																																							
MTC E 111																																																																																																																																							
Limite Líquido	37.56																																																																																																																																						
Limite Plástico	24.60																																																																																																																																						
Ind. Plasticidad	12.96																																																																																																																																						
Ind. Consistencia	1.50																																																																																																																																						
Ind. Líquidez	-0.50																																																																																																																																						
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Clasificación de Suelos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Pasa Nº4</td><td style="text-align: right;">99.3</td></tr> <tr><td>Pasa Nº10</td><td style="text-align: right;">99.04</td></tr> <tr><td>Pasa Nº40</td><td style="text-align: right;">97.8</td></tr> <tr><td>Pasa Nº200</td><td style="text-align: right;">95.2</td></tr> <tr><td>D10</td><td style="text-align: center;">--</td></tr> <tr><td>D30</td><td style="text-align: center;">--</td></tr> <tr><td>D60</td><td></td></tr> <tr><td>SUCS</td><td style="text-align: center;">CL</td></tr> <tr><td>AASHTO</td><td style="text-align: center;">A-6</td></tr> <tr><td>Índice grupo</td><td style="text-align: center;">9</td></tr> </tbody> </table>		Clasificación de Suelos		Pasa Nº4	99.3	Pasa Nº10	99.04	Pasa Nº40	97.8	Pasa Nº200	95.2	D10	--	D30	--	D60		SUCS	CL	AASHTO	A-6	Índice grupo	9																																																																																																															
Clasificación de Suelos																																																																																																																																							
Pasa Nº4	99.3																																																																																																																																						
Pasa Nº10	99.04																																																																																																																																						
Pasa Nº40	97.8																																																																																																																																						
Pasa Nº200	95.2																																																																																																																																						
D10	--																																																																																																																																						
D30	--																																																																																																																																						
D60																																																																																																																																							
SUCS	CL																																																																																																																																						
AASHTO	A-6																																																																																																																																						
Índice grupo	9																																																																																																																																						
																																																																																																																																							
Revisado por :  Firma: 	Revisado por :  Firma: 																																																																																																																																						

Determinación de Límites de Atterberg (Límite Líquido y Límite Plástico)

ASTM D-4318

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
jarevalo@ucv.edu.pe - Teléfono: 042-582200 Anexo : 3164

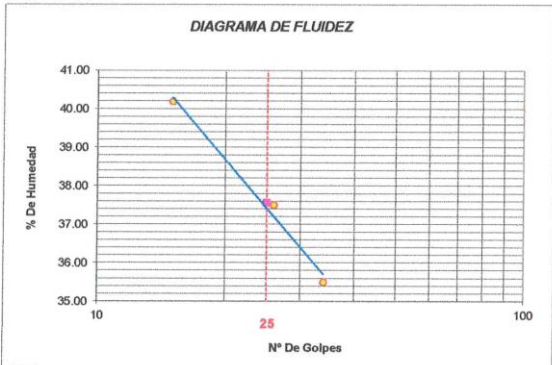
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN

EVALUACIÓN DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUNUMBUQUE - ZAPATERO - 2016

PROYECTO: _____
 UBICACIÓN DEL PROYECTO: CUNUMBUQUE - ZAPATERO Kilometraje: 02+750
 DESCRIPCIÓN DEL SUELO : CL Profundidad de la Muestra: 1.50
 HECHO POR: CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA Calicata: C-03 Fecha: 26/06/2017

Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA - CAPA 01	1	2	3
PESO DE LATA grs	30.89	31.36	30.79
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	55.48	57.28	63.27
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	48.43	50.21	54.76
PESO DEL AGUA grs	7.05	7.07	8.51
PESO DEL SUELO SECO grs	17.54	18.85	23.97
% DE HUMEDAD	40.19	37.51	35.50
NUMERO DE GOLPES	15	26	34



Índice de Flujo FI	
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	37.56
Límite Plástico (%)	24.60
Índice de Plasticidad Ip (%)	12.96
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-6
Índice de consistencia Ic	

Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	2	3	4
PESO DE LATA grs	19.39		
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	63.61		
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	54.88		
PESO DEL AGUA grs	8.73		
PESO DEL SUELO SECO grs	35.49		
% DE HUMEDAD	24.60		
% PROMEDIO		24.60	

LÍMITE DE CONTRACCIÓN ASTM D-427	
Ensayo Nº	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	ND
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm ³	
Volumen Final (Suelo Seco) cm ³	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC.
 ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ANGULO
 JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
 N.º C.I.P. 76901

Calicata 03 (M - 02)

Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216

	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI jarevalba@ucv.edu.pe TARAPOTO - PERÚ		
PROYECTO : EVALUACIÓN DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUÑUMBUQUE – ZAPATERO – 2016		
UBICACIÓN : CUÑUMBUQUE - ZAPATERO		
MUESTRA : CALICATA N° 03		
MATERIAL : SC		
SOLICITANTE : CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA		Prof. de Muestra: 1.50
FECHA : 26/06/2017		DISTANCIA : 02+750



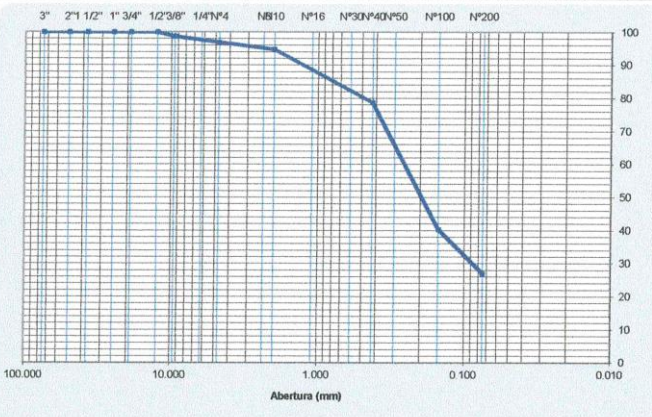
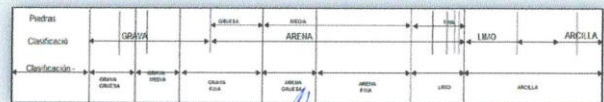


HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

MUESTRA - CAPA 02	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	73.69	67.12	73.32	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	223.68	217.12	223.32	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	213.29	206.95	213.6	grs
PESO DEL AGUA	10.39	10.17	9.72	grs
PESO DEL SUELO SECO	139.60	139.83	140.28	grs
% DE HUMEDAD	7.44	7.27	6.93	%
PROMEDIO	7.21			%


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC.
 ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ANGULO
 JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
 N° C.I.P. 76901



Análisis Granulométrico Por Tamizado ASTM D - 422

	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164 <small>CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN</small>																																																																																																																																																																							
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO MTC E-204 - 2000																																																																																																																																																																								
Calicata : C-03 Muestra : M-02 Prog.(Km.) : 02+750 Prof./Esp.(m) : 1.50	Tec. Contratista : JMA Tec. Supervisión : JMA Responsable : CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA Fecha : 26/06/2017																																																																																																																																																																							
(a) Peso Muestra Húmeda : 450.00 gr (b) Peso Muestra Seca : 419.72 gr (c) Peso Muestra Seca DL : 311.62 gr																																																																																																																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Tamices ASTM</th> <th>Abertura en mm.</th> <th>Peso Retenido (gr)</th> <th>%Retenido Parcial</th> <th>%Retenido Acumulado</th> <th>% que pasa</th> <th>Especificaciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3"</td><td>75.000</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td></td></tr> <tr><td>2"</td><td>50.000</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td></td></tr> <tr><td>1 1/2"</td><td>37.500</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td></td></tr> <tr><td>1"</td><td>25.000</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td></td></tr> <tr><td>3/4"</td><td>19.000</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td></td></tr> <tr><td>1/2"</td><td>12.500</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td></td></tr> <tr><td>3/8"</td><td>9.500</td><td>5.28</td><td>1.26</td><td>1.26</td><td>98.74</td><td></td></tr> <tr><td>1/4"</td><td>6.250</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>1.26</td><td>98.74</td><td></td></tr> <tr><td>Nº4</td><td>4.750</td><td>7.59</td><td>1.81</td><td>3.07</td><td>96.93</td><td></td></tr> <tr><td>Nº8</td><td>2.360</td><td>7.46</td><td>1.78</td><td>4.84</td><td>95.16</td><td></td></tr> <tr><td>Nº10</td><td>2.000</td><td>1.57</td><td>0.37</td><td>5.22</td><td>94.78</td><td></td></tr> <tr><td>Nº16</td><td>1.100</td><td>7.61</td><td>1.81</td><td>7.03</td><td>92.97</td><td></td></tr> <tr><td>Nº30</td><td>0.600</td><td>29.37</td><td>7.00</td><td>14.03</td><td>85.97</td><td></td></tr> <tr><td>Nº40</td><td>0.425</td><td>30.31</td><td>7.22</td><td>21.25</td><td>78.75</td><td></td></tr> <tr><td>Nº50</td><td>0.300</td><td>45.62</td><td>10.87</td><td>32.12</td><td>67.88</td><td></td></tr> <tr><td>Nº100</td><td>0.150</td><td>115.24</td><td>27.46</td><td>59.58</td><td>40.42</td><td></td></tr> <tr><td>Nº200</td><td>0.075</td><td>56.37</td><td>13.43</td><td>73.01</td><td>26.99</td><td></td></tr> <tr><td>Fondo</td><td></td><td>113.30</td><td>26.99</td><td>100.00</td><td>0.00</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido (gr)	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que pasa	Especificaciones	3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00		2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00		1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00		1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00		3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00		1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00		3/8"	9.500	5.28	1.26	1.26	98.74		1/4"	6.250	0.00	0.00	1.26	98.74		Nº4	4.750	7.59	1.81	3.07	96.93		Nº8	2.360	7.46	1.78	4.84	95.16		Nº10	2.000	1.57	0.37	5.22	94.78		Nº16	1.100	7.61	1.81	7.03	92.97		Nº30	0.600	29.37	7.00	14.03	85.97		Nº40	0.425	30.31	7.22	21.25	78.75		Nº50	0.300	45.62	10.87	32.12	67.88		Nº100	0.150	115.24	27.46	59.58	40.42		Nº200	0.075	56.37	13.43	73.01	26.99		Fondo		113.30	26.99	100.00	0.00		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Límites de Consistencia MTC E 111</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Limite Líquido</td><td style="text-align: center;">19.61</td></tr> <tr><td>Limite Plástico</td><td style="text-align: center;">0.00</td></tr> <tr><td>Ind. Plasticidad</td><td style="text-align: center;">19.61</td></tr> <tr><td>Ind. Consistencia</td><td style="text-align: center;">0.63</td></tr> <tr><td>Ind. Liquidez</td><td style="text-align: center;">0.37</td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Clasificación de Suelos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Pasa Nº4</td><td style="text-align: center;">96.9</td></tr> <tr><td>Pasa Nº10</td><td style="text-align: center;">94.78</td></tr> <tr><td>Pasa Nº40</td><td style="text-align: center;">78.8</td></tr> <tr><td>Pasa Nº200</td><td style="text-align: center;">27.0</td></tr> <tr><td>D10</td><td style="text-align: center;">---</td></tr> <tr><td>D30</td><td style="text-align: center;">---</td></tr> <tr><td>D60</td><td style="text-align: center;">---</td></tr> <tr><td>SUCS</td><td style="text-align: center;">SC</td></tr> <tr><td>AASHTO</td><td style="text-align: center;">A-2-6</td></tr> <tr><td>Índice grupo</td><td style="text-align: center;">1</td></tr> </tbody> </table>	Límites de Consistencia MTC E 111		Limite Líquido	19.61	Limite Plástico	0.00	Ind. Plasticidad	19.61	Ind. Consistencia	0.63	Ind. Liquidez	0.37	Clasificación de Suelos		Pasa Nº4	96.9	Pasa Nº10	94.78	Pasa Nº40	78.8	Pasa Nº200	27.0	D10	---	D30	---	D60	---	SUCS	SC	AASHTO	A-2-6	Índice grupo	1
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido (gr)	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que pasa	Especificaciones																																																																																																																																																																		
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00																																																																																																																																																																			
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00																																																																																																																																																																			
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00																																																																																																																																																																			
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00																																																																																																																																																																			
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00																																																																																																																																																																			
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00																																																																																																																																																																			
3/8"	9.500	5.28	1.26	1.26	98.74																																																																																																																																																																			
1/4"	6.250	0.00	0.00	1.26	98.74																																																																																																																																																																			
Nº4	4.750	7.59	1.81	3.07	96.93																																																																																																																																																																			
Nº8	2.360	7.46	1.78	4.84	95.16																																																																																																																																																																			
Nº10	2.000	1.57	0.37	5.22	94.78																																																																																																																																																																			
Nº16	1.100	7.61	1.81	7.03	92.97																																																																																																																																																																			
Nº30	0.600	29.37	7.00	14.03	85.97																																																																																																																																																																			
Nº40	0.425	30.31	7.22	21.25	78.75																																																																																																																																																																			
Nº50	0.300	45.62	10.87	32.12	67.88																																																																																																																																																																			
Nº100	0.150	115.24	27.46	59.58	40.42																																																																																																																																																																			
Nº200	0.075	56.37	13.43	73.01	26.99																																																																																																																																																																			
Fondo		113.30	26.99	100.00	0.00																																																																																																																																																																			
Límites de Consistencia MTC E 111																																																																																																																																																																								
Limite Líquido	19.61																																																																																																																																																																							
Limite Plástico	0.00																																																																																																																																																																							
Ind. Plasticidad	19.61																																																																																																																																																																							
Ind. Consistencia	0.63																																																																																																																																																																							
Ind. Liquidez	0.37																																																																																																																																																																							
Clasificación de Suelos																																																																																																																																																																								
Pasa Nº4	96.9																																																																																																																																																																							
Pasa Nº10	94.78																																																																																																																																																																							
Pasa Nº40	78.8																																																																																																																																																																							
Pasa Nº200	27.0																																																																																																																																																																							
D10	---																																																																																																																																																																							
D30	---																																																																																																																																																																							
D60	---																																																																																																																																																																							
SUCS	SC																																																																																																																																																																							
AASHTO	A-2-6																																																																																																																																																																							
Índice grupo	1																																																																																																																																																																							
																																																																																																																																																																								
Revisado por : Firma :  Representante Contratista	Revisado por : Firma :  Representante Supervisión																																																																																																																																																																							

Determinación de Límites de Atterberg (Límite Líquido y Límite Plástico)

ASTM D-4318

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

EVALUACIÓN DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUÑUMBUQUE

PROYECTO: ZAPATERO – 2016

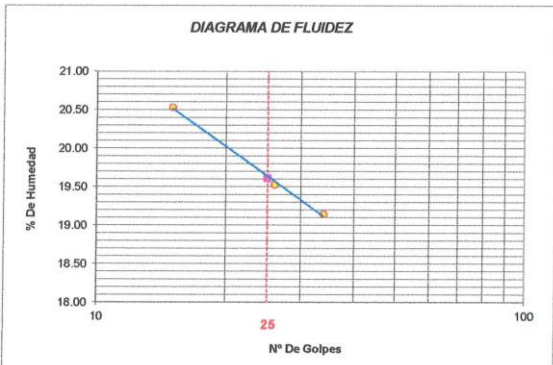
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CUÑUMBUQUE - ZAPATERO **Kilometraje:** 02+750

DESCRIPCIÓN DEL SUELO : SC **Profundidad de la Muestra:** 1.50

HECHO POR: CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA **Calicata:** C-03 **Fecha:** 26/06/2017

Determinación del Límite Líquido **ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129**

LATA - CAPA 02	1	2	3
PESO DE LATA grs	31.23	19.38	19.41
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	65.16	49.92	52.58
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	59.38	44.93	47.25
PESO DEL AGUA grs	5.78	4.99	5.33
PESO DEL SUELO SECO grs	28.15	25.55	27.84
% DE HUMEDAD	20.53	19.53	19.15
NÚMERO DE GOLPES	15	26	34



Índice de Flujo FI	ND
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	19.61
Límite Plástico (%)	0.00
Índice de Plasticidad Ip (%)	19.61
Clasificación SUCS	SC
Clasificación AASHTO	A-2(6)
Índice de consistencia Ic	

Determinación del Límite Plástico **ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129**

LATA	2	3	4
PESO DE LATA grs	NP		
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs			
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs			
PESO DEL AGUA grs			
PESO DEL SUELO SECO grs			
% DE HUMEDAD			
% PROMEDIO	0.00		

LÍMITE DE CONTRACCIÓN **ASTM D-427**

Ensayo N°	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	ND
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3	
Volumen Final (Suelo Seco) cm3	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC.
 ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ANGULO
 JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
 N° C.I.P. 76901




CALICATA N° 04



PERFIL ESTRATIGRAFICO - REGISTRO




UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
 TEL: 051 94 983 2222
 PARAPATO - PERU
 email: @ucv.edu.pe




REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Proyecto :		Estudio de Mecánica de suelos		Solicitante:		Universidad César Vallejo	
EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUÑUMBUQUE - ZAPATERO		LA CARRETERA CUÑUMBUQUE - ZAPATERO - 2016		Reviso :		Ing. José Marcelo Arevalo Angulo	
Localización :		CUÑUMBUQUE - ZAPATERO		Fecha:		26/06/2017	
Calicata	Nivel freático	Prof. Exc.	Cota As.	289 - 292 (msnm)	Progresista:	09-9350	
Cota As. (m)	Descripción del Estrato de suelo		CLASIFICACION		Estructura:		
			AAASHTO	SUCS	CUNETA - ALCANATRILLA		
					ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Observ.
M-01		Arcilla inorgánica de baja plasticidad de color marrón oscuro. 83.05% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Liq = 37.12%.	A-6	CL	0.60	12.92	
M-02		Arcilloso arenosa de color anaranjado claro, 17.47% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Liq = 19.65%.	A-2-6	SC	0.50	3.05	
					0.40	3.05	ROCA



Observaciones :



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
UCV
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ANGLUO
 JEFE DEL LAB. MEC. SUELOS - UCV
 N° C.I.P. 76901

ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata 04 (M- 1)

Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216

	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI jarevalca@ucv.edu.pe TARAPOTO - PERÚ	
PROYECTO :	EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUÑUMBUQUE - ZAPATERO - 2016	
UBICACIÓN :	CUÑUMBUQUE - ZAPATERO	
MUESTRA :	CALICATA Nº 04	
MATERIAL :	CL	
SOLICITANTE :	CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA	Prof. de Muestra: 1.50
FECHA :	26/06/2017	DISTANCIA : 03+350

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

MUESTRA - CAPA 01	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	90.48	95.35	88.05	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	240.48	245.35	238.05	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	222.99	228.38	221.02	grs
PESO DEL AGUA	17.49	16.97	17.03	grs
PESO DEL SUELO SECO	132.51	133.03	132.97	grs
% DE HUMEDAD	13.20	12.76	12.81	%
PROMEDIO		12.92		%


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO S.A.C.
ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ANGULO
JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UC
N.º C.I.P. 76901



Análisis Granulométrico Por Tamizado ASTM D - 422

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO							
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS							
jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164							
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN							
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO							
MTC E-204 - 2000							
Calicata : C-04	Tec. Contratista: JMA						
Muestra : M-01	Tec. Supervisión: JMA						
Prog.(Km.) : 03+350	Responsable : CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA						
Prof./Esp.(m) : 1.50	Fecha : 26/06/2017						
(a) Peso Muestra Húmeda	450.00 gr						
(b) Peso Muestra Seca	400.92 gr						
(c) Peso Muestra Seca DL	68.43 gr						
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido (gr)	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que pasa	Especificaciones	
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/2"	12.500	10.87	2.71	2.71	97.29		
3/8"	9.500	5.75	1.43	4.15	95.85		
1/4"	6.250	0.00	0.00	4.15	95.85		
Nº4	4.750	11.70	2.92	7.06	92.94		
Nº8	2.360	8.77	2.19	9.25	90.75		
Nº10	2.000	2.35	0.59	9.84	90.16		
Nº16	1.100	4.87	1.21	11.05	88.95		
Nº30	0.600	6.17	1.54	12.59	87.41		
Nº40	0.425	1.60	0.40	12.99	87.01		
Nº50	0.300	1.61	0.40	13.39	86.61		
Nº100	0.150	5.49	1.37	14.76	85.24		
Nº200	0.075	8.77	2.19	16.95	83.05		
Fondo		332.97	83.05	100.00	0.00		
						Límites de Consistencia MTC E 111	
						Limite Líquido	37.12
						Limite Plástico	20.45
						Ind. Plasticidad	16.67
						Ind. Consistencia	1.49
						Ind. Liquidez	-0.49
						Clasificación de Suelos	
						Pasa Nº4	92.9
						Pasa Nº10	90.2
						Pasa Nº40	87.0
						Pasa Nº200	83.1
						D10	--
						D30	--
						D60	--
						SUCS	CL
						AASHTO	A-6
						Índice grupo	11
Revisado por :				Revisado por :			
Firma: ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ANGULO Representante Contratista				Firma:			

Determinación de Límites de Atterberg (Límite Líquido y Límite Plástico) ASTM D-4318



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
jarevalo@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164



CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN

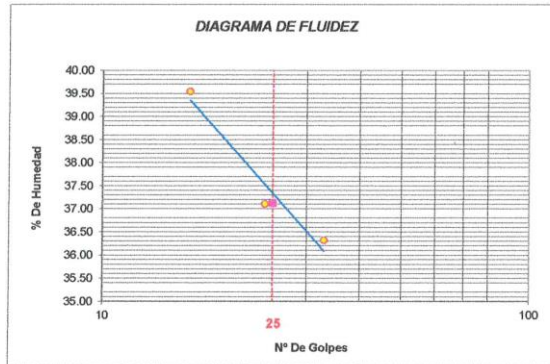
EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUNUMBUQUE

PROYECTO: - ZAPATERO – 2016
 UBICACIÓN DEL PROYECTO: CUÑUMBUQUE - ZAPATERO Kilometraje: 03+350
 DESCRIPCIÓN DEL SUELO : CL Profundidad de la Muestra: 1.50
 HECHO POR: CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA Calicata: C-04 Fecha: 26/06/2017

Determinación del Límite Líquido

ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA - CAPA 01	1	2	3
PESO DE LATA grs	19.57	19.42	19.71
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	43.39	50.05	45.08
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	36.64	41.76	38.32
PESO DEL AGUA grs	6.75	8.29	6.76
PESO DEL SUELO SECO grs	17.07	22.34	18.61
% DE HUMEDAD	39.54	37.11	36.32
NUMERO DE GOLPES	16	24	33



Índice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	37.12
Límite Plástico (%)	20.45
Índice de Plasticidad Ip (%)	16.67
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-6
Índice de consistencia Ic	

Determinación del Límite Plástico

ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	2	3	4
PESO DE LATA grs	19.7		
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	42.73		
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	38.82		
PESO DEL AGUA grs	3.91		
PESO DEL SUELO SECO grs	19.12		
% DE HUMEDAD	20.45		
% PROMEDIO		20.45	

LÍMITE DE CONTRACCIÓN ASTM D-427	
Ensayo N°	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	ND
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm ³	
Volumen Final (Suelo Seco) cm ³	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO S.A.C.
 ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ÁNGULO
 JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
 N° C.I.P. 76901



Calicata 04 (M - 02)

Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216

	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI jarevalo@ucv.edu.pe TARAPOTO - PERÚ	
PROYECTO :	EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUÑUMBUQUE – ZAPATERO – 2016	
UBICACIÓN :	CUÑUMBUQUE - ZAPATERO	
MUESTRA :	CALICATA N° 04	
MATERIAL :	SC	
SOLICITANTE :	CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA	Prof. de Muestra: 1.50
FECHA :	26/06/2017	DISTANCIA : 03+350


HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

MUESTRA - CAPA 02	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	67.06	70.31	66.77	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	217.06	220.31	217.67	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	212.88	215.34	213.5	grs
PESO DEL AGUA	4.18	4.97	4.17	grs
PESO DEL SUELO SECO	145.82	145.03	146.73	grs
% DE HUMEDAD	2.87	3.43	2.84	%
PROMEDIO		3.05		%


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO S.A.C.
ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ANGLÓ
JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
N° C.I.P. 76901

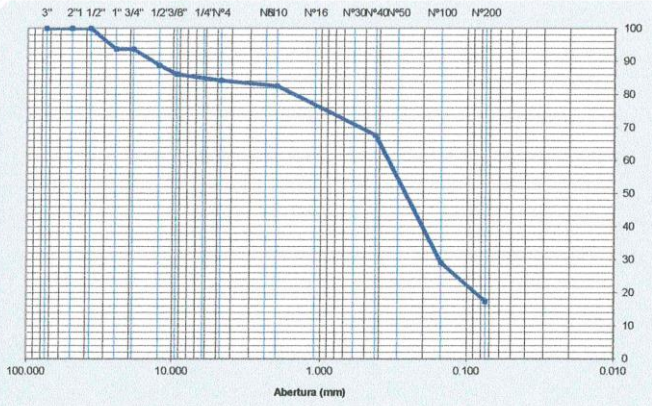



Análisis Granulométrico Por Tamizado ASTM D - 422


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO						
	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164 <small>CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN</small>					
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO MTC E-204 - 2000						
Calicata : C-04 Muestra : M-02 Prog.(Km.) : 03+350 Prof./Esp.(m) : 1.50	Tec. Contratista : JMA Tec. Supervisión : JMA Responsable : CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA Fecha : 26/06/2017					
(a) Peso Muestra Húmeda : 450.00 gr (b) Peso Muestra Seca : 437.09 gr (c) Peso Muestra Seca DL : 366.78 gr						
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido (gr)	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que pasa	Especificaciones
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.000	27.22	6.23	6.23	93.77	
3/4"	19.000	0.00	0.00	6.23	93.77	
1/2"	12.500	21.55	4.93	11.16	88.84	
3/8"	9.500	11.88	2.72	13.88	86.12	
1/4"	6.250	0.00	0.00	13.88	86.12	
Nº4	4.750	7.94	1.82	15.69	84.31	
Nº8	2.360	5.77	1.32	17.01	82.99	
Nº10	2.000	1.45	0.33	17.34	82.66	
Nº16	1.100	9.18	2.10	19.44	80.56	
Nº30	0.600	27.75	6.35	25.79	74.21	
Nº40	0.425	28.48	6.52	32.31	67.69	
Nº50	0.300	47.56	10.88	43.19	56.81	
Nº100	0.150	120.87	27.65	70.84	29.16	
Nº200	0.075	51.08	11.69	82.53	17.47	
Fondo		76.36	17.47	100.00	0.00	

Límites de Consistencia MTC E 111	
Limite Líquido	19.65
Limite Plástico	0.00
Ind. Plasticidad	19.65
Ind. Consistencia	0.85
Ind. Liquidez	0.15

Clasificación de Suelos	
Pasa Nº4	84.3
Pasa Nº10	82.66
Pasa Nº40	67.7
Pasa Nº200	17.5
D10	--
D30	
D60	
SUCS	SC
AASHTO	A-2-6
Índice grupo	0







Revisado por : Firma: <u>ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ÁNGULO</u> JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV Representante Contratista	Revisado por : Firma: _____ Representante Supervisión
---	---

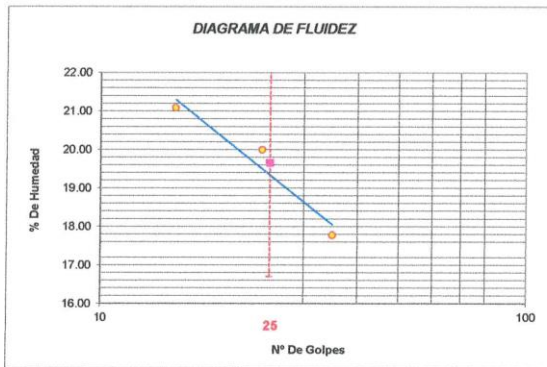
Determinación de Límites de Atterberg (Límite Líquido y Límite Plástico)

ASTM D-4318

	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS <small>jarevaloa@ucv.edu.pe - Teléfono: 042-582200 Anexo : 3164</small>	
<small>CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN</small>		

PROYECTO: EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUÑUMBUQUE - ZAPATERO - 2016
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CUÑUMBUQUE - ZAPATERO **Kilometraje:** 03+350
DESCRIPCIÓN DEL SUELO : SC **Profundidad de la Muestra:** 1.50
HECHO POR: CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA **Calicata:** C-04 **Fecha:** 26/06/2017

Determinación del Límite Líquido		ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129		
LATA - CAPA 02		1	2	3
PESO DE LATA grs		19.58	19.29	19.42
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs		54.55	53.02	51.75
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs		48.46	47.4	46.87
PESO DEL AGUA grs		6.09	5.62	4.88
PESO DEL SUELO SECO grs		28.88	28.11	27.45
% DE HUMEDAD		21.09	19.99	17.78
NUMERO DE GOLPES		15	24	35



Indice de Flujo FI	ND
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	19.65
Límite Plástico (%)	0.00
Indice de Plasticidad Ip (%)	19.65
Clasificación SUCS	SC
Clasificación AASHTO	A-2(6)
Indice de consistencia Ic	

Determinación del Límite Plástico		ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129		
LATA		2	3	4
PESO DE LATA grs		NP		
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs		NP		
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs		NP		
PESO DEL AGUA grs		NP		
PESO DEL SUELO SECO grs		NP		
% DE HUMEDAD		NP		
% PROMEDIO		0.00		

LÍMITE DE CONTRACCIÓN ASTM D-427	
Ensayo N°	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	ND
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm ³	
Volumen Final (Suelo Seco) cm ³	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	



 ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ÁNGULO

 JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCY


 N° C.I.P. 76901



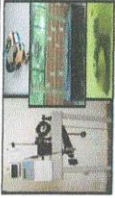
CALICATA N° 05



PERFIL ESTRATIGRAFICO - REGISTRO




UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
 @EVELOS@UCV.EDU.PE
 TAPAPOTO - PERU

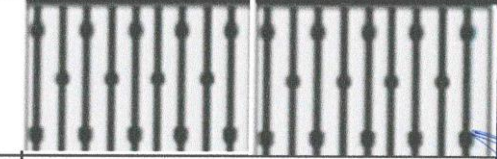



REGISTRO DE EXCAVACION

Proyecto :		Estudio de Mecánica de suelos		Solicitante:		Universidad César Vallejo
EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUNUMBUQUE - ZAPATERO - 2016				Reviso :		Ing. José Marcelo Arevalo Arguilo
Localización :		CUNUMBUQUE - ZAPATERO		Fecha:		26/06/2017
Calicata	Nivel freático:	Prof. Exc.	Cota As.	289 - 292 (msnm)	Progresiva:	
C-05		1.50 (m)			04+400	
Est.	Descripción del Estrato de suelo		CLASIFICACION		Estructura:	
		Organico	AA-SHTO	SUCS	CUNETA - ALCANATRILLA	
					ESPESOR (m)	
					0.20	
					HUMEDAD (%)	
					19.15	
					Observ.	



C-0
1.5m
Espesor de la muestra
de 0.20 m
Humedad = 19.15 %
C.I.P. 76901





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO S.A.C.
 ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ARGUÍLO
 JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
 N.º C.I.P. 76901

Observaciones :

ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata 05 (M- 1)

Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216

	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI jarevaloa@ucv.edu.pe TARAPOTO - PERÚ	
PROYECTO :	EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUÑUMBUQUE - ZAPATERO - 2016	
UBICACIÓN :	CUÑUMBUQUE - ZAPATERO	
MUESTRA :	CALICATA N° 05	
MATERIAL :	SC	
SOLICITANTE :	CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA	Prof. de Muestra: 1.50
FECHA :	26/06/2017	DISTANCIA : 04+400



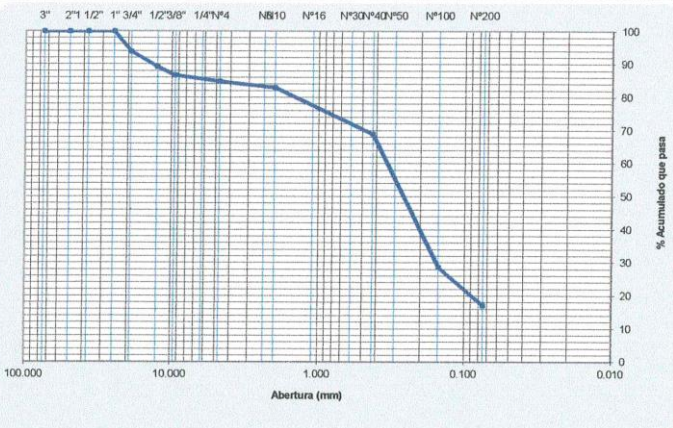

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

MUESTRA - CAPA 01	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	69.91	69.63	66.1	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	219.91	219.63	216.10	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	196.08	195.37	191.86	grs
PESO DEL AGUA	23.83	24.26	24.24	grs
PESO DEL SUELO SECO	126.17	125.74	125.76	grs
% DE HUMEDAD	18.89	19.29	19.27	%
PROMEDIO	19.15			%


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC.
ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ANGULO
JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
N° C.I.P. 76901



Análisis Granulométrico Por Tamizado ASTM D - 422

	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164 <small>CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN</small>																																																																																																																																																																							
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO MTC E-204 - 2000																																																																																																																																																																								
Calicata : C-05 Muestra : M -01 Prog.(Km.) : 04+400 Prof./Esp.(m) : 1.50	Tec. Contratista: JMA Tec. Supervisión: JMA Responsable : CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA Fecha : 26/06/2017																																																																																																																																																																							
(a) Peso Muestra Húmeda : 450.00 gr (b) Peso Muestra Seca : 440.66 gr (c) Peso Muestra Seca DL : 124.98 gr																																																																																																																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Tamices ASTM</th> <th>Abertura en mm.</th> <th>Peso Retenido (gr)</th> <th>% Retenido Parcial</th> <th>% Retenido Acumulado</th> <th>% que pasa</th> <th>Especificaciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3"</td><td>75.000</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td></td></tr> <tr><td>2"</td><td>50.000</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td></td></tr> <tr><td>1 1/2"</td><td>37.500</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td></td></tr> <tr><td>1"</td><td>25.000</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td></td></tr> <tr><td>3/4"</td><td>19.000</td><td>27.30</td><td>6.20</td><td>6.20</td><td>93.80</td><td></td></tr> <tr><td>1/2"</td><td>12.500</td><td>20.15</td><td>4.57</td><td>10.77</td><td>89.23</td><td></td></tr> <tr><td>3/8"</td><td>9.500</td><td>10.99</td><td>2.49</td><td>13.26</td><td>86.74</td><td></td></tr> <tr><td>1/4"</td><td>6.250</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>13.26</td><td>86.74</td><td></td></tr> <tr><td>Nº4</td><td>4.750</td><td>8.21</td><td>1.86</td><td>15.13</td><td>84.87</td><td></td></tr> <tr><td>Nº8</td><td>2.360</td><td>6.99</td><td>1.59</td><td>16.71</td><td>83.29</td><td></td></tr> <tr><td>Nº10</td><td>2.000</td><td>1.36</td><td>0.31</td><td>17.02</td><td>82.98</td><td></td></tr> <tr><td>Nº16</td><td>1.100</td><td>8.89</td><td>2.02</td><td>19.04</td><td>80.96</td><td></td></tr> <tr><td>Nº30</td><td>0.600</td><td>25.89</td><td>5.88</td><td>24.91</td><td>75.09</td><td></td></tr> <tr><td>Nº40</td><td>0.425</td><td>26.96</td><td>6.12</td><td>31.03</td><td>68.97</td><td></td></tr> <tr><td>Nº50</td><td>0.300</td><td>46.98</td><td>10.66</td><td>41.69</td><td>58.31</td><td></td></tr> <tr><td>Nº100</td><td>0.150</td><td>130.60</td><td>29.64</td><td>71.33</td><td>28.67</td><td></td></tr> <tr><td>Nº200</td><td>0.075</td><td>50.99</td><td>11.57</td><td>82.90</td><td>17.10</td><td></td></tr> <tr><td>Fondo</td><td></td><td>75.35</td><td>17.10</td><td>100.00</td><td>0.00</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido (gr)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que pasa	Especificaciones	3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00		2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00		1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00		1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00		3/4"	19.000	27.30	6.20	6.20	93.80		1/2"	12.500	20.15	4.57	10.77	89.23		3/8"	9.500	10.99	2.49	13.26	86.74		1/4"	6.250	0.00	0.00	13.26	86.74		Nº4	4.750	8.21	1.86	15.13	84.87		Nº8	2.360	6.99	1.59	16.71	83.29		Nº10	2.000	1.36	0.31	17.02	82.98		Nº16	1.100	8.89	2.02	19.04	80.96		Nº30	0.600	25.89	5.88	24.91	75.09		Nº40	0.425	26.96	6.12	31.03	68.97		Nº50	0.300	46.98	10.66	41.69	58.31		Nº100	0.150	130.60	29.64	71.33	28.67		Nº200	0.075	50.99	11.57	82.90	17.10		Fondo		75.35	17.10	100.00	0.00		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Límites de Consistencia MTC E 111</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Limite Líquido</td><td style="text-align: right;">23.17</td></tr> <tr><td>Limite Plástico</td><td style="text-align: right;">0.00</td></tr> <tr><td>Ind. Plasticidad</td><td style="text-align: right;">23.17</td></tr> <tr><td>Ind. Consistencia</td><td style="text-align: right;">0.91</td></tr> <tr><td>Ind. Liquidez</td><td style="text-align: right;">0.09</td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Clasificación de Suelos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Pasa Nº4</td><td style="text-align: right;">84.9</td></tr> <tr><td>Pasa Nº10</td><td style="text-align: right;">83.0</td></tr> <tr><td>Pasa Nº40</td><td style="text-align: right;">69.0</td></tr> <tr><td>Pasa Nº200</td><td style="text-align: right;">17.1</td></tr> <tr><td>D10</td><td style="text-align: center;">--</td></tr> <tr><td>D30</td><td style="text-align: center;">--</td></tr> <tr><td>D60</td><td></td></tr> <tr><td>SUCS</td><td style="text-align: center;">SC</td></tr> <tr><td>AASHTO</td><td style="text-align: center;">A-2-6</td></tr> <tr><td>Índice grupo</td><td style="text-align: center;">3</td></tr> </tbody> </table>	Límites de Consistencia MTC E 111		Limite Líquido	23.17	Limite Plástico	0.00	Ind. Plasticidad	23.17	Ind. Consistencia	0.91	Ind. Liquidez	0.09	Clasificación de Suelos		Pasa Nº4	84.9	Pasa Nº10	83.0	Pasa Nº40	69.0	Pasa Nº200	17.1	D10	--	D30	--	D60		SUCS	SC	AASHTO	A-2-6	Índice grupo	3
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido (gr)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que pasa	Especificaciones																																																																																																																																																																		
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00																																																																																																																																																																			
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00																																																																																																																																																																			
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00																																																																																																																																																																			
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00																																																																																																																																																																			
3/4"	19.000	27.30	6.20	6.20	93.80																																																																																																																																																																			
1/2"	12.500	20.15	4.57	10.77	89.23																																																																																																																																																																			
3/8"	9.500	10.99	2.49	13.26	86.74																																																																																																																																																																			
1/4"	6.250	0.00	0.00	13.26	86.74																																																																																																																																																																			
Nº4	4.750	8.21	1.86	15.13	84.87																																																																																																																																																																			
Nº8	2.360	6.99	1.59	16.71	83.29																																																																																																																																																																			
Nº10	2.000	1.36	0.31	17.02	82.98																																																																																																																																																																			
Nº16	1.100	8.89	2.02	19.04	80.96																																																																																																																																																																			
Nº30	0.600	25.89	5.88	24.91	75.09																																																																																																																																																																			
Nº40	0.425	26.96	6.12	31.03	68.97																																																																																																																																																																			
Nº50	0.300	46.98	10.66	41.69	58.31																																																																																																																																																																			
Nº100	0.150	130.60	29.64	71.33	28.67																																																																																																																																																																			
Nº200	0.075	50.99	11.57	82.90	17.10																																																																																																																																																																			
Fondo		75.35	17.10	100.00	0.00																																																																																																																																																																			
Límites de Consistencia MTC E 111																																																																																																																																																																								
Limite Líquido	23.17																																																																																																																																																																							
Limite Plástico	0.00																																																																																																																																																																							
Ind. Plasticidad	23.17																																																																																																																																																																							
Ind. Consistencia	0.91																																																																																																																																																																							
Ind. Liquidez	0.09																																																																																																																																																																							
Clasificación de Suelos																																																																																																																																																																								
Pasa Nº4	84.9																																																																																																																																																																							
Pasa Nº10	83.0																																																																																																																																																																							
Pasa Nº40	69.0																																																																																																																																																																							
Pasa Nº200	17.1																																																																																																																																																																							
D10	--																																																																																																																																																																							
D30	--																																																																																																																																																																							
D60																																																																																																																																																																								
SUCS	SC																																																																																																																																																																							
AASHTO	A-2-6																																																																																																																																																																							
Índice grupo	3																																																																																																																																																																							
																																																																																																																																																																								
																																																																																																																																																																								
Revisado por : Firma: <u>ING. JOSE MARCELO AREVALO ANGUILO</u> JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV Representante Contratista	Revisado por : Firma: _____ Representante Supervisión																																																																																																																																																																							

Determinación de Límites de Atterberg (Límite Líquido y Límite Plástico)

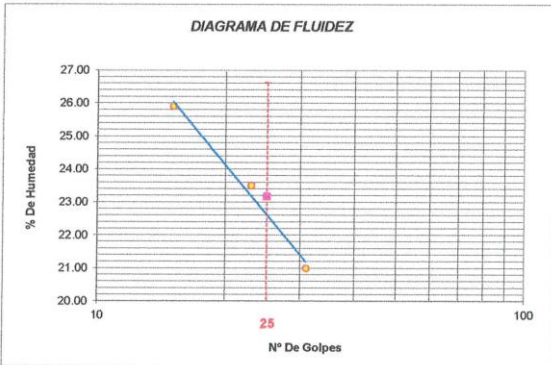
ASTM D-4318



EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUÑUMBUQUE

PROYECTO: – ZAPATERO – 2016
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CUÑUMBUQUE - ZAPATERO **Kilometraje:** 04+400
DESCRIPCIÓN DEL SUELO : SC **Profundidad de la Muestra:** 1.50
HECHO POR: CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA **Calicata:** C-05 **Fecha:** 26/09/2017

Determinación del Límite Líquido		ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129		
LATA - CAPA 01		1	2	3
PESO DE LATA grs		19.51	19.42	19.38
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs		56.92	50.26	60.41
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs		49.22	44.39	53.29
PESO DEL AGUA grs		7.70	5.87	7.12
PESO DEL SUELO SECO grs		29.71	24.97	33.91
% DE HUMEDAD		25.92	23.51	21.00
NUMERO DE GOLPES		15	23	31



Índice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	23.17
Límite Plástico (%)	0.00
Índice de Plasticidad Ip (%)	23.17
Clasificación SUCS	SC
Clasificación AASHTO	A-2(6)
Índice de consistencia Ic	

Determinación del Límite Plástico		ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129		
LATA		2	3	4
PESO DE LATA grs				
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs				
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs				
PESO DEL AGUA grs				
PESO DEL SUELO SECO grs				
% DE HUMEDAD				
% PROMEDIO		NP		

LÍMITE DE CONTRACCION ASTM D-427	
Ensayo N°	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	ND
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3	
Volumen Final (Suelo Seco) cm3	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO S.A.C.
 ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ANGLUO
 JEFE DE LAB.-MEC. SUELOS - UCV
 N° C.I.P. 76901



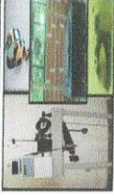
CALICATA N° 06



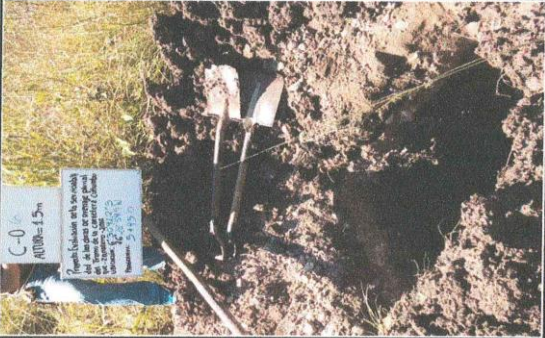
PERFIL ESTRATIGRAFICO - REGISTRO




UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
lab@ucv.edu.pe
 TACAPOTO - PERU



REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Proyecto :		Estudio de Mecánica de suelos		Solicitante:		Universidad César Vallejo	
EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUÑIMBUQUE - ZAPATERO - 2016				Revisó :		Ing. José Marcelo Arevalo Angulo	
Localización :		CUÑIMBUQUE - ZAPATERO		Fecha:		: 26/06/2017	
Callejón :	Cota As. (m)	Nivel freático	Prof. Exc. (m)	Cota As. (m)	289 - 292 (msnm)	OS-450	
Est.	Descripción del Estrato de suelo		CLASIFICACION		CUINETA - ALCANATRILLA		
				AAASHTO	SUGS	ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)
		Organico					
M-01		Grava arcillosa de color marron claro, 36.03% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Liq = 22.03%.		A-2-6	GC	0.10	8.57
M-02		Arcilla inorganica de baja plasticidad de color marron oscuro, 61.71% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Liq = 33.75%.		A-6	CL	1.20	16.92
Observaciones :							



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC.
 ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ANGULO
 JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
 N° C.I.P. 76901

ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata 06 (M- 1)

Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216

	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI jarevaloa@ucv.edu.pe TARAPOTO - PERÚ		
PROYECTO :	EVALUACIÓN DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUÑUMBUQUE – ZAPATERO – 2016	
UBICACIÓN :	CUÑUMBUQUE - ZAPATERO	
MUESTRA :	CALICATA N° 06	
MATERIAL :	GC	
SOLICITANTE :	CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA	Prof. de Muestra: 1.50
FECHA :	26/06/2017	DISTANCIA : 05+450



HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

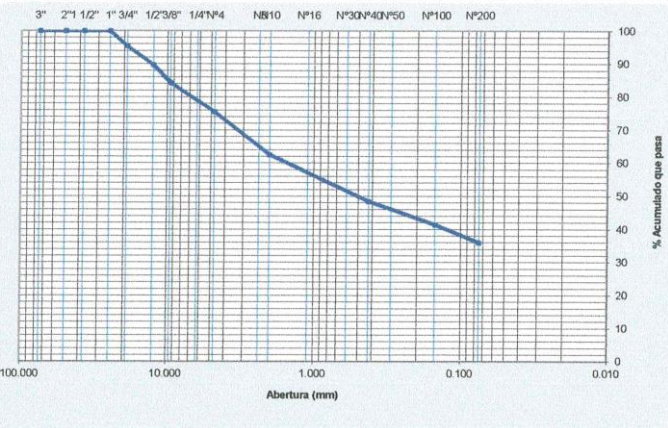
MUESTRA - CAPA 01	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	68.79	69.65	67.78	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	218.79	219.65	267.78	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	202.59	211.13	253.67	grs
PESO DEL AGUA	16.20	8.52	14.11	grs
PESO DEL SUELO SECO	133.80	141.48	185.89	grs
% DE HUMEDAD	12.11	6.02	7.59	%
PROMEDIO		8.57		%


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC.
ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ANGULO
JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
N° C.I.P. 76901




Análisis Granulométrico Por Tamizado ASTM D - 422


	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164 <small>CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN</small>					
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO MTC E-204 - 2000						
Calicata : C-06 Muestra : M -01 Prog.(Km.) : 05+450 Prof./Esp.(m) : 1.50	Tec. Contratista: JMA Tec. Supervisión: JMA Responsable : CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA Fecha : 26/06/2017					
(a) Peso Muestra Húmeda 500.00 gr (b) Peso Muestra Seca 461.38 gr (c) Peso Muestra Seca DL 297.07 gr						
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido (gr)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que pasa	Especificaciones
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.000	21.28	4.61	4.61	95.39	
1/2"	12.500	26.44	5.73	10.34	89.66	
3/8"	9.500	24.60	5.33	15.67	84.33	
1/4"	6.250	0.00	0.00	15.67	84.33	
Nº4	4.750	40.93	8.87	24.55	75.45	
Nº8	2.360	48.64	10.54	35.09	64.91	
Nº10	2.000	10.89	2.36	37.45	62.55	
Nº16	1.100	29.07	6.30	43.75	56.25	
Nº30	0.600	26.95	5.84	49.59	50.41	
Nº40	0.425	9.06	1.96	51.55	48.45	
Nº50	0.300	9.15	1.98	53.54	46.46	
Nº100	0.150	23.22	5.03	58.57	41.43	
Nº200	0.075	24.90	5.40	63.97	36.03	
Fondo		166.25	36.03	100.00	0.00	



Límites de Consistencia MTC E 111	
Limite Líquido	22.03
Limite Plástico	0.00
Ind. Plasticidad	22.03
Ind. Consistencia	0.62
Ind. Liquidez	0.38

Clasificación de Suelos	
Pasa Nº4	46.8
Pasa Nº10	43.5
Pasa Nº40	41.2
Pasa Nº200	34.9
D10	--
D30	--
D60	1.715
SUCS	GC
AASHTO	A-2-6
Índice grupo	3





Revisado por : _____ Firma: <u>ING. JOSE MARCELO ARCEVALO ANGULO</u> Representante Contratista	Revisado por : _____ Firma: _____ Representante Supervisión
--	---

Determinación de Límites de Atterberg (Límite Líquido y Límite Plástico) ASTM D-4318



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164



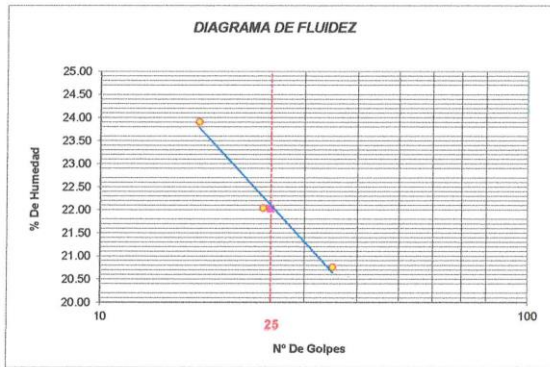
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN

EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUÑUMBUQUE

PROYECTO:	- ZAPATERO - 2016	Kilometraje:	05+450
UBICACIÓN DEL PROYECTO:	CUÑUMBUQUE - ZAPATERO	Profundidad de la Muestra:	1.50
DESCRIPCIÓN DEL SUELO :	GC	Calicata:	C-06
HECHO POR:	CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA	Fecha:	26/06/2017

Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA - CAPA 01	1	2	3
PESO DE LATA grs	19.39	19.38	19.59
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	48.05	51.88	50.13
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	42.52	46.01	44.88
PESO DEL AGUA grs	5.53	5.87	5.25
PESO DEL SUELO SECO grs	23.13	26.63	25.29
% DE HUMEDAD	23.91	22.04	20.76
NUMERO DE GOLPES	17	24	35



Índice de Flujo FI	
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	22.03
Límite Plástico (%)	0.00
Índice de Plasticidad Ip (%)	22.03
Clasificación SUCS	SC
Clasificación AASHTO	A-6
Índice de consistencia Ic	

Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	2	3	4
PESO DE LATA grs	NP		
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs			
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs			
PESO DEL AGUA grs			
PESO DEL SUELO SECO grs			
% DE HUMEDAD			
% PROMEDIO		0.00	

LÍMITE DE CONTRACCION ASTM D-427	
Ensayo N°	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	ND
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3	
Volumen Final (Suelo Seco) cm3	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC.
 ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ANGULO
 JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
 N° C.I.P. 76901




Calicata 06 (M - 02)

Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI jarevalo@ucv.edu.pe TARAPOTO - PERÚ		
PROYECTO :	EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUÑUMBUQUE – ZAPATERO – 2016	
UBICACIÓN :	CUÑUMBUQUE - ZAPATERO	
MUESTRA :	CALICATA Nº 06	
MATERIAL :	CL	
SOLICITANTE :	CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA	Prof. de Muestra: 1.50
FECHA :	26/06/2017	DISTANCIA : 06+450

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

MUESTRA - CAPA 02	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	73.78	67.13	70.16	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	223.78	217.13	270.16	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	204.88	193.17	240.6	grs
PESO DEL AGUA	18.90	23.96	29.56	grs
PESO DEL SUELO SECO	131.10	126.04	170.44	grs
% DE HUMEDAD	14.42	19.01	17.34	%
PROMEDIO		16.92		%


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC.
 ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ANGULO
 JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
 N° C.I.P. 76901



Análisis Granulométrico Por Tamizado ASTM D - 422

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido (gr)	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que pasa	Especificaciones
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.000	19.42	4.54	4.54	95.46	
1/2"	12.500	0.00	0.00	4.54	95.46	
3/8"	9.500	5.16	1.21	5.75	94.25	
1/4"	6.250	0.00	0.00	5.75	94.25	
Nº4	4.750	4.61	1.08	6.83	93.17	
Nº8	2.360	13.94	3.26	10.09	89.91	
Nº10	2.000	3.91	0.91	11.00	89.00	
Nº16	1.100	11.30	2.64	13.64	86.36	
Nº30	0.600	11.58	2.71	16.35	83.65	
Nº40	0.425	4.55	1.06	17.41	82.59	
Nº50	0.300	6.84	1.60	19.01	80.99	
Nº100	0.150	35.54	8.31	27.33	72.67	
Nº200	0.075	46.88	10.96	38.29	61.71	
Fondo		263.89	61.71	100.00	0.00	

Calicata : C-06 Muestra : M-02 Prog.(Km.) : 05+450 Prof./Esp.(m) : 1.50	Tec. Contratista : JMA Tec. Supervisión : JMA Responsable : CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA Fecha : 26/06/2017
--	--

(a) Peso Muestra Húmeda : 500.00 gr (b) Peso Muestra Seca : 427.62 gr (c) Peso Muestra Seca DL : 164.83 gr	
--	--

Límites de Consistencia MTC E 111	
Límite Líquido	33.75
Límite Plástico	22.68
Ind. Plasticidad	11.07
Ind. Consistencia	1.52
Ind. Liquidez	-0.52

Clasificación de Suelos	
Pasa Nº4	93.2
Pasa Nº10	89.0
Pasa Nº40	82.6
Pasa Nº200	61.7
D10	---
D30	
D60	
SUCS	CL
AASHTO	A-6
Índice grupo	5

Revisado por : **ING. JOSE MARCELO AREVALO ANGULO**
JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
Nº C.I.P. 76901

Firma: _____

Revisado por : _____

Firma: _____

Determinación de Límites de Atterberg (Límite Líquido y Límite Plástico)

ASTM D-4318



EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUÑUMBUQUE

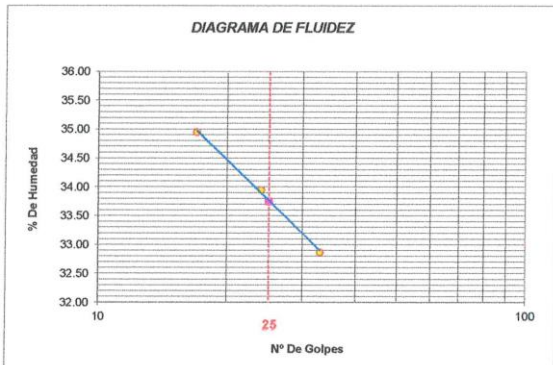
PROYECTO: - ZAPATERO - 2016

UBICACIÓN DEL PROYECTO: CUÑUMBUQUE - ZAPATERO Kilometraje: 05+450

DESCRIPCIÓN DEL SUELO : CL Profundidad de la Muestra: 1.50

HECHO POR: CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA Calicata: C-06 Fecha: 26/06/2017

Determinación del Límite Líquido		ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129		
LATA - CAPA 02		1	2	3
PESO DE LATA grs		19.45	19.62	19.55
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs		48.68	45.54	47.20
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs		41.11	38.97	40.36
PESO DEL AGUA grs		7.57	6.57	6.84
PESO DEL SUELO SECO grs		21.66	19.35	20.81
% DE HUMEDAD		34.95	33.95	32.87
NÚMERO DE GOLPES		17	24	33



Índice de Flujo FI	
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	33.75
Límite Plástico (%)	22.68
Índice de Plasticidad Ip (%)	11.07
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-6
Índice de consistencia Ic	

Determinación del Límite Plástico		ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129		
LATA		2	3	4
PESO DE LATA grs		19.48		
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs		52.75		
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs		46.6		
PESO DEL AGUA grs		6.15		
PESO DEL SUELO SECO grs		27.12		
% DE HUMEDAD		22.68		
% PROMEDIO			22.68	

LÍMITE DE CONTRACCIÓN ASTM D-427	
Ensayo Nº	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	ND
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm ³	
Volumen Final (Suelo Seco) cm ³	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO S.A.C.
 ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ÁNGULO
 JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
 N° C.I.P. 76901




CALICATA N° 07




PERFIL ESTRATIGRAFICO - REGISTRO



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
 TARPAPOTO - PERU
ingenieros@ucv.edu.pe



REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Proyecto :		Estudio de Mecánica de suelos				Solicitante:		Universidad César Vallejo	
		EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUNUMBUQUE - ZAPATERO - 2016				Reviso :		Ing. José Marcelo Arevalo Angulo	
Localización :		CUÑUMBUQUE - ZAPATERO				Fecha:		26/08/2017	
						Progresiva:		07+000	
						Estructura:		CUNETAS - ALCANATRILLA	
						FOTO			
						ESPESOR (m)		HUMEDAD (%)	
						0.10			
						0.50		12.00	
						0.90		14.00	
Observaciones :									



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO S.A.C.
 ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ÁNGULO
 JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
 N° C.I.P. 76901

ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata 07 (M- 1)

Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI jarevalca@ucv.edu.pe TARAPOTO - PERÚ		
PROYECTO	EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUÑUMBUQUE – ZAPATERO – 2016	
UBICACIÓN	CUÑUMBUQUE - ZAPATERO	
MUESTRA	CALICATA N° 07	
MATERIAL	SC	
SOLICITANTE	CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA	Prof. de Muestra: 1.50
FECHA	26/06/2017	DISTANCIA : 07+000

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

MUESTRA - CAPA 01	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	66.1	69.05	93.46	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	216.10	219.05	293.46	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	198.48	202.46	274.84	grs
PESO DEL AGUA	17.62	16.59	18.62	grs
PESO DEL SUELO SECO	132.38	133.41	181.38	grs
% DE HUMEDAD	13.31	12.44	10.27	%
PROMEDIO		12.00		%

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC.

ING. JOSE ANGELO AREVALO ANGULO
 R. N. DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
 N.º C.I.P. 76901



Análisis Granulométrico Por Tamizado ASTM D - 422

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164 <small>CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN</small>						
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO						
MTC E-204 - 2000						
Calicata : C-07	Muestra : M-01	Prog.(Km.) : 07+000	Prof./Esp.(m) : 1.50	Tec. Contratista: JMA	Tec. Supervisión: JMA	Responsable : CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA
				Fecha : 26/06/2017		
(a) Peso Muestra Húmeda	500.00 gr					
(b) Peso Muestra Seca	447.17 gr					
(c) Peso Muestra Seca DL	230.84 gr					
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido (gr)	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que pasa	Especificaciones
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.000	24.51	5.48	5.48	94.52	
1/2"	12.500	14.93	3.34	8.82	91.18	
3/8"	9.500	12.10	2.71	11.53	88.47	
1/4"	6.250	0.00	0.00	11.53	88.47	
Nº4	4.750	24.11	5.39	16.92	83.08	
Nº8	2.360	21.99	4.92	21.84	78.16	
Nº10	2.000	4.67	1.04	22.88	77.12	
Nº16	1.100	13.02	2.91	25.79	74.21	
Nº30	0.600	16.94	3.79	29.58	70.42	
Nº40	0.425	10.16	2.27	31.85	68.15	
Nº50	0.300	12.84	2.87	34.72	65.28	
Nº100	0.150	34.84	7.79	42.51	57.49	
Nº200	0.075	35.44	7.93	50.44	49.56	
Fondo		221.62	49.56	100.00	0.00	

Límites de Consistencia MTC E 111	
Limite Líquido	28.51
Limite Plástico	17.37
Ind. Plasticidad	11.13
Ind. Consistencia	1.50
Ind. Liquidez	-0.50

Clasificación de Suelos	
Pasa Nº4	83.1
Pasa Nº10	77.1
Pasa Nº40	68.2
Pasa Nº200	49.6
D10	--
D30	--
D60	--
SUCS	SC
AASHTO	A-6
Índice grupo	2

Revisado por : _____ Firma: <u>ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ANGLUO</u> Representante Contratista	Revisado por : _____ Firma: _____ Representante Supervisión
---	---

Determinación de Límites de Atterberg (Límite Líquido y Límite Plástico)

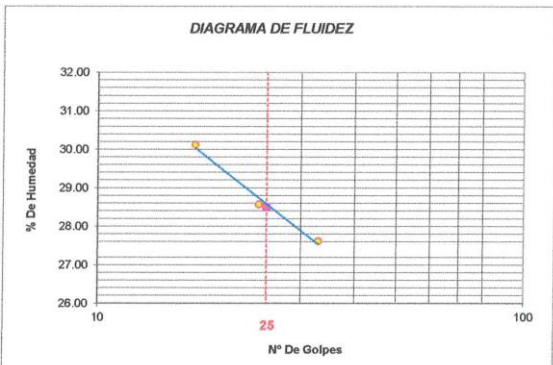
ASTM D-4318

	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164	
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOYO-SAN MARTÍN		

EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUÑUMBUQUE - ZAPATERO - 2016

PROYECTO: - ZAPATERO - 2016
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CUÑUMBUQUE - ZAPATERO **Kilometraje:** 07+000
DESCRIPCIÓN DEL SUELO : SC **Profundidad de la Muestra:** 1.50
HECHO POR: CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA **Calicata:** C-07 **Fecha:** 26/08/2017

Determinación del Límite Líquido		ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129		
LATA - CAPA 01		1	2	3
PESO DE LATA grs		31.26	19.54	19.34
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs		61.2	51.4	50.3
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs		54.27	44.32	43.6
PESO DEL AGUA grs		6.93	7.08	6.70
PESO DEL SUELO SECO grs		23.01	24.78	24.26
% DE HUMEDAD		30.12	28.57	27.62
NUMERO DE GOLPES		17	24	33



Índice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	28.51
Límite Plástico (%)	17.37
Índice de Plasticidad Ip (%)	11.13
Clasificación SUCS	SC
Clasificación AASHTO	A-6
Índice de consistencia Ic	

Determinación del Límite Plástico		ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129		
LATA		2	3	4
PESO DE LATA grs		19.66		
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs		46.55		
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs		42.57		
PESO DEL AGUA grs		3.98		
PESO DEL SUELO SECO grs		22.91		
% DE HUMEDAD		17.37		
% PROMEDIO		17.37		

LÍMITE DE CONTRACCION ASTM D-427	
Ensayo N°	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	ND
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3	
Volumen Final (Suelo Seco) cm3	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	


 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO SAC.
 ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ANGULO
 JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
 N° C.I.P. 76901



Calicata 07 (M - 02)

Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI jarevalo@ucv.edu.pe TARAPOTO - PERÚ		
PROYECTO :	EVALUACIÓN DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUÑUMBUQUE - ZAPATERO - 2016	
UBICACIÓN :	CUÑUMBUQUE - ZAPATERO	
MUESTRA :	CALICATA Nº 07	
MATERIAL :	CL	
SOLICITANTE :	CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA	Prof. de Muestra: 1.50
FECHA :	26/06/2017	DISTANCIA : 07+000



HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

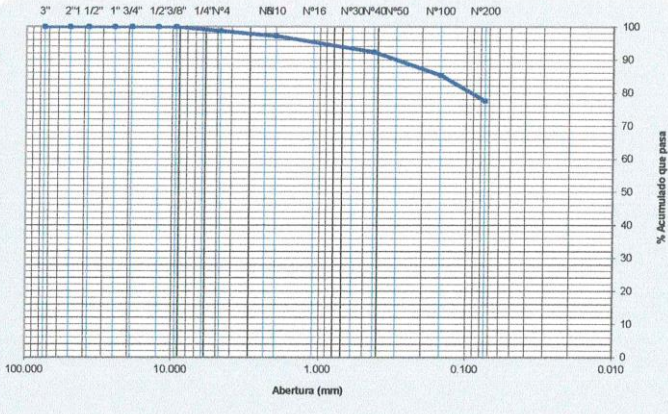
MUESTRA - CAPA 02	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	60.44	70.89	84.63	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	210.44	220.89	284.63	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	191.88	202	260.87	grs
PESO DEL AGUA	18.56	18.89	23.76	grs
PESO DEL SUELO SECO	131.44	131.11	176.24	grs
% DE HUMEDAD	14.12	14.41	13.48	%
PROMEDIO		14.00		%


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC
 ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ANGULO
 JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
 N° C.I.P. 76901



Análisis Granulométrico Por Tamizado ASTM D - 422

	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS jarevalo@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164 <small>CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN</small>					
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO MTC E-204 - 2000						
Calicata : C-07 Muestra : M-02 Prog. (Km.) : 07+000 Prof./Esp. (m) : 1.50	Tec. Contratista : JMA Tec. Supervisión : JMA Responsable : CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA Fecha : 26/06/2017					
(a) Peso Muestra Húmeda : 500.00 gr (b) Peso Muestra Seca : 438.85 gr (c) Peso Muestra Seca DL : 102.26 gr						
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido (gr)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que pasa	Especificaciones
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/4"	6.250	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº4	4.750	5.56	1.27	1.27	98.73	
Nº8	2.360	4.65	1.06	2.33	97.67	
Nº10	2.000	1.70	0.39	2.71	97.29	
Nº16	1.100	6.66	1.52	4.23	95.77	
Nº30	0.600	9.67	2.20	6.44	93.56	
Nº40	0.425	4.94	1.13	7.56	92.44	
Nº50	0.300	6.66	1.52	9.08	90.92	
Nº100	0.150	24.45	5.57	14.65	85.35	
Nº200	0.075	34.04	7.76	22.41	77.59	
Fondo		340.52	77.59	100.00	0.00	




Límites de Consistencia MTC E 111	
Limite Líquido	28.17
Limite Plástico	17.45
Ind. Plasticidad	10.72
Ind. Consistencia	1.33
Ind. Liquidez	-0.33

Clasificación de Suelos	
Pasa Nº4	98.7
Pasa Nº10	97.3
Pasa Nº40	92.4
Pasa Nº200	77.6
D10	---
D30	
D60	
SUCS	CL
AASHTO	A-6
Índice grupo	8

Revisado por : _____

Firma : ING. JOSE MARCELO AREVALO ANGULO
J.F.T.H. DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
 Representante Contratista



Revisado por : _____

Firma : _____
 Representante Supervisión

Determinación de Límites de Atterberg (Límite Líquido y Límite Plástico)

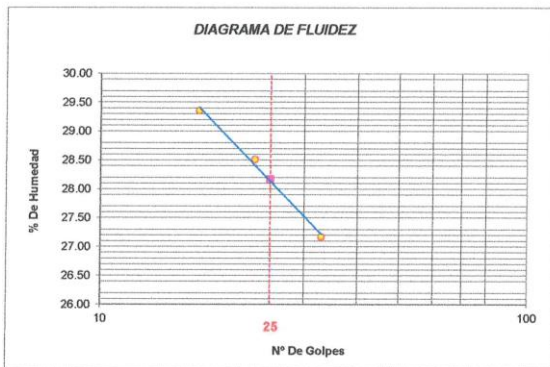
ASTM D-4318



EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUÑUMBUQUE - ZAPATERO - 2016

PROYECTO: EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUÑUMBUQUE - ZAPATERO - 2016
UBICACIÓN DEL PROYECTO: CUÑUMBUQUE - ZAPATERO **Kilometraje:** 07+000
DESCRIPCIÓN DEL SUELO : CL **Profundidad de la Muestra:** 1.50
HECHO POR: CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA **Calicata:** C-07 **Fecha:** 26/06/2017

Determinación del Límite Líquido		ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129		
LATA - CAPA 02		1	2	3
PESO DE LATA grs		25.02	31.37	30.59
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs		57.1	62.38	60.87
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs		49.82	55.5	54.4
PESO DEL AGUA grs		7.28	6.88	6.47
PESO DEL SUELO SECO grs		24.80	24.13	23.81
% DE HUMEDAD		29.35	28.51	27.17
NUMERO DE GOLPES		17	23	33



Índice de Flujo Fi	ND
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	28.17
Límite Plástico (%)	17.45
Índice de Plasticidad Ip (%)	10.73
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-6
Índice de consistencia Ic	

Determinación del Límite Plástico		ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129		
LATA		2	3	4
PESO DE LATA grs		19.44		
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs		43		
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs		39.5		
PESO DEL AGUA grs		3.5		
PESO DEL SUELO SECO grs		20.06		
% DE HUMEDAD		17.45		
% PROMEDIO			17.45	

LÍMITE DE CONTRACCION ASTM D-427	
Ensayo Nº	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	ND
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3	
Volumen Final (Suelo Seco) cm3	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	



 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO S.A.C.
 ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ANGULO
 JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
 N° C.I.P. 76901




CALICATA N° 08





PERFIL ESTRATIGRAFICO - REGISTRO




UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
 IBERICA@UCV.EDU.PE
 TAPAPOYO - PERU



REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Proyecto :		Estudio de Mecánica de suelos				Solicitante:		Universidad César Vallejo
		EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUÑUMBUQUE - ZAPATERO - 2016				Revisó :		Ing. José Marcelo Arevalo Angulo
Localización :		CUÑUMBUQUE - ZAPATERO				Fecha:		26/06/2017
Calicata	Cota As. (m)	Nivel freático	Prof. Exc. (m)	Cota As. (m)	289 - 292 (msnm)	Progresiva:		08+000
Est.	Descripción del Estrato de suelo		CLASIFICACION		SUCS	SIMBOLO	Estructura:	
		Organico					CUNETA - ALCANATRILLA	
M-01		Grava arcillosa de color marron claro, 21.27% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Liq = 29.18%.			GC		ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)
							0.10	5.71
M-02		Arcilla inorganica de baja plasticidad de color marron oscuro, 92.02% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Liq = 28.56%.			CL		1.20	17.78
Observaciones :								



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO S.A.C.
 ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ANGULO
 JEFE DEL LAB. MEC. SUELOS - UCV
 N° C.I.P. 76901

ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata 08 (M- 1)

Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216

	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI jarevalos@ucv.edu.pe TARAPOTO - PERÚ	
PROYECTO :	EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUÑUMBUQUE – ZAPATERO – 2016	
UBICACIÓN :	CUÑUMBUQUE – ZAPATERO	
MUESTRA :	CALICATA Nº 08	
MATERIAL :	GC	
SOLICITANTE :	CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA	Prof. de Muestra: 1.50
FECHA :	26/06/2017	DISTANCIA : 08+000

HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

MUESTRA - CAPA 01	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	58.70	74.00	90.25	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	208.70	224.00	290.25	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	200.27	215.92	279.87	grs
PESO DEL AGUA	8.43	8.08	10.38	grs
PESO DEL SUELO SECO	141.57	141.92	189.62	grs
% DE HUMEDAD	5.95	5.69	5.47	%
PROMEDIO		5.71		%


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC.
ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ANGULO
JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
C.I.P. 76901



Análisis Granulométrico Por Tamizado ASTM D - 422

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164 <small>CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN</small>						
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO						
MTC E-204 - 2000						
Calicata : C-08 Muestra : M -01 Prog.(Km.) : 08+000 Prof./Esp.(m) : 1.50	Tec. Contratista: JMA Tec. Supervisión: JMA Responsable : CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA Fecha : 26/06/2017					
(a) Peso Muestra Húmeda 500.00 gr (b) Peso Muestra Seca 473.07 gr (c) Peso Muestra Seca DL 374.51 gr						
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido (gr)	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que pasa	Especificaciones
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.000	40.68	8.60	8.60	91.40	
1/2"	12.500	35.54	7.51	16.11	83.89	
3/8"	9.500	42.40	8.96	25.07	74.93	
1/4"	6.250	0.00	0.00	25.07	74.93	
Nº4	4.750	80.44	17.00	42.08	57.92	
Nº8	2.360	61.11	12.92	55.00	45.00	
Nº10	2.000	12.38	2.62	57.61	42.39	
Nº16	1.100	32.13	6.79	64.40	35.60	
Nº30	0.600	27.42	5.80	70.20	29.80	
Nº40	0.425	8.80	1.86	72.06	27.94	
Nº50	0.300	7.84	1.66	73.72	26.28	
Nº100	0.150	13.15	2.78	74.84	25.16	
Nº200	0.075	10.56	2.23	77.07	22.93	
Fondo		100.62	21.27	98.34	1.66	

Límites de Consistencia	
MTC E 111	
Limite Líquido	29.16
Limite Plástico	0.00
Ind. Plasticidad	29.16
Ind. Consistencia	0.80
Ind. Liquidez	0.20

Clasificación de Suelos	
Pasa Nº4	46.8
Pasa Nº10	43.5
Pasa Nº40	41.2
Pasa Nº200	34.9
D10	--
D30	--
D60	7.659
SUCS	GC
AASHTO	A-2-6
Índice grupo	2

Revisado por : _____

Firma: ING JOSE MARCELO AREVALO ANGULO
JEFE DEL LAB. MEC. SUELOS - UCV
Representante Contratista

Revisado por : _____

Firma: _____
Representante Supervisión

Determinación de Límites de Atterberg (Límite Líquido y Límite Plástico)

ASTM D-4318

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jarevalo@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN

EVALUACIÓN DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUÑUMBUQUE

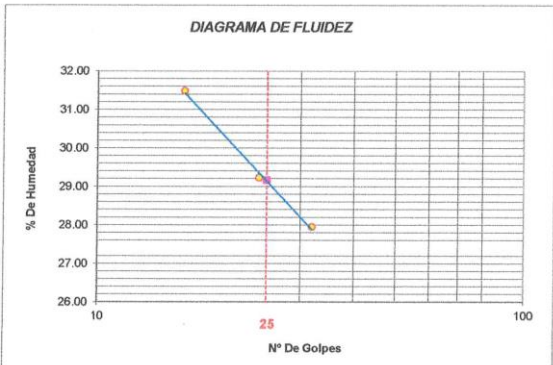
PROYECTO: ZAPATERO – 2016

UBICACIÓN DEL PROYECTO: CUÑUMBUQUE - ZAPATERO **Kilometraje:** 08+000

DESCRIPCIÓN DEL SUELO : GC **Profundidad de la Muestra:** 1.50

HECHO POR: CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA **Calicata:** C-08 **Fecha:** 26/08/2017

Determinación del Límite Líquido		ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129		
LATA - CAPA 01		1	2	3
PESO DE LATA grs		30.72	31.40	30.40
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs		61.75	60.36	62.40
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs		54.32	53.81	55.41
PESO DEL AGUA grs		7.43	6.55	6.99
PESO DEL SUELO SECO grs		23.60	22.41	25.01
% DE HUMEDAD		31.48	29.23	27.95
NUMERO DE GOLPES		16	24	32



Índice de Flujo FI	ND
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	29.16
Límite Plástico (%)	0.00
Índice de Plasticidad Ip (%)	29.16
Clasificación SUCS	GC
Clasificación AASHTO	A-2(6)
Índice de consistencia Ic	

Determinación del Límite Plástico		ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129		
LATA		2	3	4
PESO DE LATA grs				
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs				
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs				
PESO DEL AGUA grs				
PESO DEL SUELO SECO grs				
% DE HUMEDAD				
% PROMEDIO		NP		

LÍMITE DE CONTRACCIÓN ASTM D-427	
Ensayo N°	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	ND
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3	
Volumen Final (Suelo Seco) cm3	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC.

ING. JOSÉ CARLOS AREVALO ANGULO

JEF. DE LAB. MEC. SUELOS - UCV

N° C.I.P. 76901

Calicata 08 (M - 02)

Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216

	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI jarevaloa@ucv.edu.pe TARAPOTO - PERÚ		
PROYECTO : EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUÑUMBUQUE – ZAPATERO – 2016		
UBICACIÓN : CUÑUMBUQUE - ZAPATERO		
MUESTRA : CALICATA N° 08		
MATERIAL : CL		
SOLICITANTE : CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA		Prof. de Muestra: 1.50
FECHA : 26/06/2017		DISTANCIA : 08+000



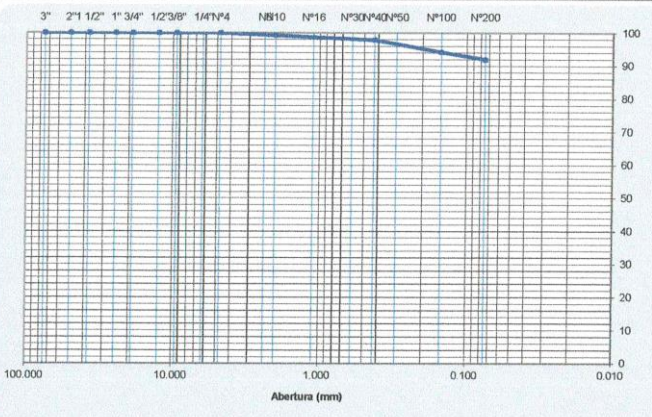



HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

MUESTRA - CAPA 02	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	73.84	73.11	88.05	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	223.84	223.11	288.05	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	200.71	200.95	257.88	grs
PESO DEL AGUA	23.13	22.16	30.17	grs
PESO DEL SUELO SECO	126.87	127.84	169.83	grs
% DE HUMEDAD	18.23	17.33	17.76	%
PROMEDIO	17.78			%


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC.
 ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ANGULO
 JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
 N° C.I.P. 76901



Análisis Granulométrico Por Tamizado ASTM D - 422

	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164 <small>CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN</small>																																																																																																																																																																							
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO MTC E-204 - 2000																																																																																																																																																																								
Calicata : C-08 Muestra : M-02 Prog.(Km.) : 08+000 Prof./Esp.(m) : 1.50	Tec. Contratista : JMA Tec. Supervisión : JMA Responsable : CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA Fecha : 26/06/2017																																																																																																																																																																							
(a) Peso Muestra Húmeda : 500.00 gr (b) Peso Muestra Seca : 424.62 gr (c) Peso Muestra Seca DL : 35.18 gr																																																																																																																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Tamices ASTM</th> <th>Abertura en mm.</th> <th>Peso Retenido (gr)</th> <th>%Retenido Parcial</th> <th>%Retenido Acumulado</th> <th>% que pasa</th> <th>Especificaciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3"</td><td>75.000</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td></td></tr> <tr><td>2"</td><td>50.000</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td></td></tr> <tr><td>1 1/2"</td><td>37.500</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td></td></tr> <tr><td>1"</td><td>25.000</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td></td></tr> <tr><td>3/4"</td><td>19.000</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td></td></tr> <tr><td>1/2"</td><td>12.500</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td></td></tr> <tr><td>3/8"</td><td>9.500</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td></td></tr> <tr><td>1/4"</td><td>6.250</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td></td></tr> <tr><td>Nº4</td><td>4.750</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td><td></td></tr> <tr><td>Nº8</td><td>2.360</td><td>1.72</td><td>0.41</td><td>0.41</td><td>99.59</td><td></td></tr> <tr><td>Nº10</td><td>2.000</td><td>1.10</td><td>0.26</td><td>0.66</td><td>99.34</td><td></td></tr> <tr><td>Nº16</td><td>1.100</td><td>2.89</td><td>0.68</td><td>1.34</td><td>98.66</td><td></td></tr> <tr><td>Nº30</td><td>0.600</td><td>1.54</td><td>0.36</td><td>1.71</td><td>98.29</td><td></td></tr> <tr><td>Nº40</td><td>0.425</td><td>1.75</td><td>0.41</td><td>2.12</td><td>97.88</td><td></td></tr> <tr><td>Nº50</td><td>0.300</td><td>2.99</td><td>0.70</td><td>2.82</td><td>97.18</td><td></td></tr> <tr><td>Nº100</td><td>0.150</td><td>12.19</td><td>2.87</td><td>5.69</td><td>94.31</td><td></td></tr> <tr><td>Nº200</td><td>0.075</td><td>9.72</td><td>2.29</td><td>7.98</td><td>92.02</td><td></td></tr> <tr><td>Fondo</td><td></td><td>390.72</td><td>92.02</td><td>100.00</td><td>0.00</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido (gr)	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que pasa	Especificaciones	3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00		2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00		1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00		1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00		3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00		1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00		3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00		1/4"	6.250	0.00	0.00	0.00	100.00		Nº4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00		Nº8	2.360	1.72	0.41	0.41	99.59		Nº10	2.000	1.10	0.26	0.66	99.34		Nº16	1.100	2.89	0.68	1.34	98.66		Nº30	0.600	1.54	0.36	1.71	98.29		Nº40	0.425	1.75	0.41	2.12	97.88		Nº50	0.300	2.99	0.70	2.82	97.18		Nº100	0.150	12.19	2.87	5.69	94.31		Nº200	0.075	9.72	2.29	7.98	92.02		Fondo		390.72	92.02	100.00	0.00		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Límites de Consistencia MTC E 111</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Limite Líquido</td><td>28.58</td></tr> <tr><td>Limite Plástico</td><td>27.15</td></tr> <tr><td>Ind. Plasticidad</td><td>1.43</td></tr> <tr><td>Ind. Consistencia</td><td>7.57</td></tr> <tr><td>Ind. Liquidez</td><td>-6.57</td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Clasificación de Suelos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Pasa Nº4</td><td>100.0</td></tr> <tr><td>Pasa Nº10</td><td>42.4</td></tr> <tr><td>Pasa Nº40</td><td>99.3</td></tr> <tr><td>Pasa Nº200</td><td>92.0</td></tr> <tr><td>D10</td><td>--</td></tr> <tr><td>D30</td><td>--</td></tr> <tr><td>D60</td><td>--</td></tr> <tr><td>SUCS</td><td>CL</td></tr> <tr><td>AASHTO</td><td>A-7-6</td></tr> <tr><td>Índice grupo</td><td>10</td></tr> </tbody> </table>	Límites de Consistencia MTC E 111		Limite Líquido	28.58	Limite Plástico	27.15	Ind. Plasticidad	1.43	Ind. Consistencia	7.57	Ind. Liquidez	-6.57	Clasificación de Suelos		Pasa Nº4	100.0	Pasa Nº10	42.4	Pasa Nº40	99.3	Pasa Nº200	92.0	D10	--	D30	--	D60	--	SUCS	CL	AASHTO	A-7-6	Índice grupo	10
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido (gr)	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que pasa	Especificaciones																																																																																																																																																																		
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00																																																																																																																																																																			
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00																																																																																																																																																																			
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00																																																																																																																																																																			
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00																																																																																																																																																																			
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00																																																																																																																																																																			
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00																																																																																																																																																																			
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00																																																																																																																																																																			
1/4"	6.250	0.00	0.00	0.00	100.00																																																																																																																																																																			
Nº4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00																																																																																																																																																																			
Nº8	2.360	1.72	0.41	0.41	99.59																																																																																																																																																																			
Nº10	2.000	1.10	0.26	0.66	99.34																																																																																																																																																																			
Nº16	1.100	2.89	0.68	1.34	98.66																																																																																																																																																																			
Nº30	0.600	1.54	0.36	1.71	98.29																																																																																																																																																																			
Nº40	0.425	1.75	0.41	2.12	97.88																																																																																																																																																																			
Nº50	0.300	2.99	0.70	2.82	97.18																																																																																																																																																																			
Nº100	0.150	12.19	2.87	5.69	94.31																																																																																																																																																																			
Nº200	0.075	9.72	2.29	7.98	92.02																																																																																																																																																																			
Fondo		390.72	92.02	100.00	0.00																																																																																																																																																																			
Límites de Consistencia MTC E 111																																																																																																																																																																								
Limite Líquido	28.58																																																																																																																																																																							
Limite Plástico	27.15																																																																																																																																																																							
Ind. Plasticidad	1.43																																																																																																																																																																							
Ind. Consistencia	7.57																																																																																																																																																																							
Ind. Liquidez	-6.57																																																																																																																																																																							
Clasificación de Suelos																																																																																																																																																																								
Pasa Nº4	100.0																																																																																																																																																																							
Pasa Nº10	42.4																																																																																																																																																																							
Pasa Nº40	99.3																																																																																																																																																																							
Pasa Nº200	92.0																																																																																																																																																																							
D10	--																																																																																																																																																																							
D30	--																																																																																																																																																																							
D60	--																																																																																																																																																																							
SUCS	CL																																																																																																																																																																							
AASHTO	A-7-6																																																																																																																																																																							
Índice grupo	10																																																																																																																																																																							
																																																																																																																																																																								
Revisado por : Firma :  Representante Contratista	Revisado por : Firma :  Representante Supervisión																																																																																																																																																																							

Determinación de Límites de Atterberg (Límite Líquido y Límite Plástico)

ASTM D-4318

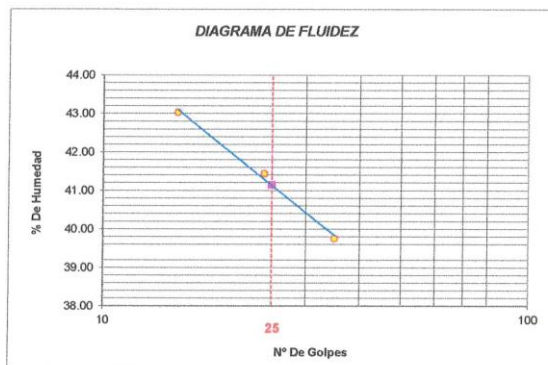


CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN
EVALUACIÓN DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUNUMBUQUE

PROYECTO: ZAPATERO – 2016
 UBICACIÓN DEL PROYECTO: CUÑUMBUQUE - ZAPATERO Kilometraje: 08+000
 DESCRIPCIÓN DEL SUELO : CL Profundidad de la Muestra: 1.50
 HECHO POR: CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA Caticata: C-08 Fecha: 26/06/2017

Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA - CAPA 02	1	2	3
PESO DE LATA grs	30.65	30.27	30.43
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	60.23	60.68	62.84
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	51.33	51.77	53.62
PESO DEL AGUA grs	8.90	8.91	9.22
PESO DEL SUELO SECO grs	20.68	21.50	23.19
% DE HUMEDAD	43.04	41.44	39.76
NUMERO DE GOLPES	15	24	35



Índice de Flujo FI	
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	41.14
Límite Plástico (%)	25.59
Índice de Plasticidad Ip (%)	15.55
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-7(6)
Índice de consistencia Ic	

Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	2	3	4
PESO DE LATA grs	19.44		
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	43		
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	38.2		
PESO DEL AGUA grs	4.8		
PESO DEL SUELO SECO grs	18.76		
% DE HUMEDAD	25.59		
% PROMEDIO		25.59	

LÍMITE DE CONTRACCIÓN ASTM D-427	
Ensayo N°	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	ND
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm ³	
Volumen Final (Suelo Seco) cm ³	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC.
 ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ÁNGULO
 JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
 C.I.P. 76901



Ensayo preliminar de Próctor Modificado ASTM C 1557 – C

Clasificación de CL



EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUNUMBUQUE – ZAPATERO – 2016

Localización del Proyec: CUNUMBUQUE - ZAPATERO Kilometraje: 01+000, 02+750, 03+350, 05+450, 07+000, 08+000

Descripción del Suelo: CL Profundidad de la Muestra: 1.5 Calicata: C-01 M-02

Hecho Por: CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA Fecha: 26/06/2017

Nº Golpes / capa: 56 Nº Capas: 5 Peso del Martillo: 10 Lbs. Vol. 2123.068147

Dimensiones del Molde: Diámetro: 15.2 Altura: 11.7

Sobrecarga: 10 Lbs.

C-03 M-01
C-04 M-01
C-06 M-02
C-07 M-02
C-08 M-02

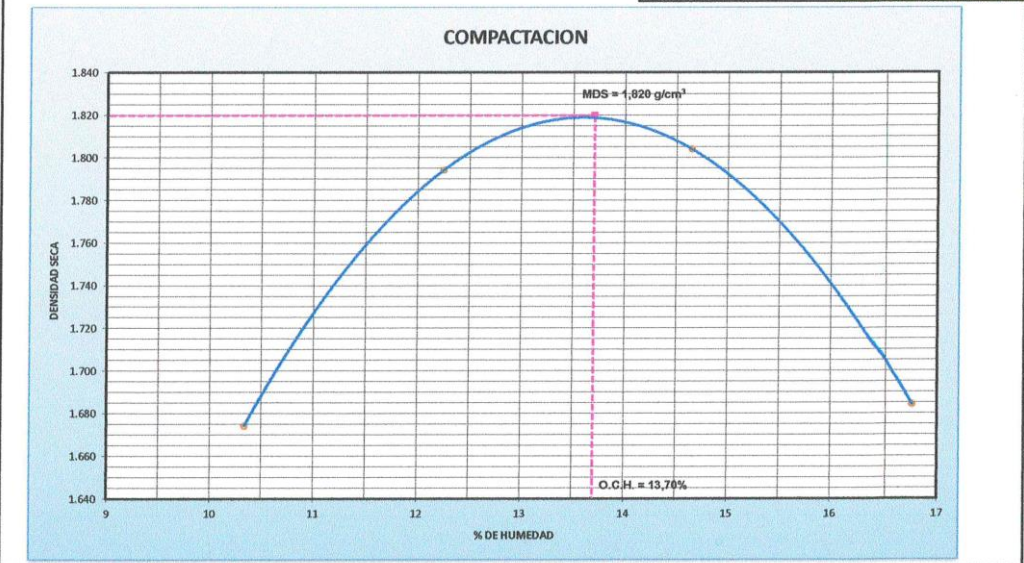
RELACION DENSIDAD -HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO) ASTM D-1557

Determinación del contenido de Humedad

MUESTRA Nº	1	2	3	4
PESO DEL TÁRRO (grs)	54.39	54.67	54.83	54.71
PESO DEL TÁRRO+MUESTRA HÚMEDA	156.45	155.29	155.03	155.73
PESO DEL TÁRRO+ MUESTRA SECA (grs)	146.89	144.31	142.23	141.23
PESO DEL AGUA (grs)	9.56	10.98	12.80	14.50
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	92.5	89.6	87.4	86.5
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	10.34	12.25	14.65	16.76
% PROMEDIO	10.34	12.25	14.65	16.76

Determinación de la Densidad

CONTENIDO DE HUMEDAD %	10.34	12.25	14.65	16.76
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	10369.00	10723.00	10838.00	10622.00
PESO DEL MOLDE (grs)	6447.00	6447.00	6447.00	6447.00
PESO DEL SUELO (grs)	3922	4276	4391	4175
DENSIDAD HÚMEDA (grs/cm3)	1.85	2.01	2.07	1.97
DENSIDAD SECA (grs/cm3)	1.674	1.794	1.804	1.68
Densidad Máxima (grs/cm3)				1.820
Humedad Óptima%				13.70



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC.
ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ANGULO
JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
Nº C.I.P. 76901



Análisis de California Bearing Ratio (CBR) ASTM D 1883

Clasificación de CL



Proyecto: EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUÑUMBUQUE - ZAPATERO - 2016

Localización del Proyecto: **CUÑUMBUQUE - ZAPATERO** Kilometraje: **01+000, 02+750, 03+350, 05+450, 07+000, 08+000**

Descripción del Suelo: **CL** Profundidad de la Muestra: **1.5** Calicata: **C-01 M-02**

Hecho Por: **CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA** Fecha: **26/06/2017** **C-03 M-01**
C-04 M-01
C-06 M-02
C-07 M-02
C-08 M-02

Nº Golpes / capa: **56** Nº Capas: **5** Altura: **11.7** Vol. **2123.06815**

Dimensiones del Molde: **15.2** Diámetro: **10 Lbs.** **10 Lbs.**

Sobrecarga: **10 Lbs.**

Calib: **9.9726315**

VALOR RELATIVO SOPORTE (C.B.R.) ASTM D - 1883

Determinación del contenido de Humedad

MUESTRA Nº / Nº GOLPES	1	2	3
PESO DEL TARRO (grs)	55.64	54.98	55.03
PESO DEL TARRO+MUESTRA HÚMEDA (grs)	156.45	155.93	156.02
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	144.30	143.76	143.84
PESO DEL AGUA (grs)	12.15	12.17	12.18
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	88.66	88.78	88.81
CONTENIDO DE HUMEDAD %	13.70	13.71	13.71
% PROMEDIO	13.70	13.71	13.71

Determinación de la Densidad

	13.70	13.71	13.71
CONTENIDO DE HUMEDAD %	13.70	13.71	13.71
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	8670.00	8441.00	8243.00
PESO DEL MOLDE (grs)	4275.00	4275.00	4275.00
PESO DEL SUELO (grs)	4395.00	4166.00	3968.00
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm3)	2.07	1.96	1.87
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.82	1.73	1.64

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO	Nº GOLPES 56						Nº GOLPES 25						Nº GOLPES 13					
			EXPANSIÓN		EXPANSIÓN		EXPANSIÓN		EXPANSIÓN		EXPANSIÓN		EXPANSIÓN		EXPANSIÓN		EXPANSIÓN			
			Lec	%	Lec	%	Lec	%	Lec	%	Lec	%	Lec	%	Lec	%	Lec	%		
18/06/2017	4:00PM	0	89.50	0.00	0.00	87.50	0.00	0.00	103.20	0.00	0.00	117.00	0.00	0.00	117.00	0.00	0.00			
19/06/2017	4:00PM	24	90.40	0.90	0.77	88.90	1.40	1.20	104.90	1.70	1.45	117.00	1.70	1.45	117.00	1.70	1.45			
20/06/2017	4:00PM	48	91.50	2.00	1.71	90.80	3.30	2.82	106.40	3.20	2.74	117.00	3.20	2.74	117.00	3.20	2.74			
21/06/2017	4:00PM	72	92.20	2.70	2.31	91.70	4.20	3.59	107.50	4.30	3.68	117.00	4.30	3.68	117.00	4.30	3.68			
22/06/2017	4:00PM	96	92.60	3.10	2.65	91.90	4.40	3.76	107.80	4.60	3.93	117.00	4.60	3.93	117.00	4.60	3.93			

PENETRACIÓN

Penetración en pulgadas	Molde Nº 56				Molde Nº 25				Molde Nº 13			
	CORRECCIÓN		CORRECCIÓN		CORRECCIÓN		CORRECCIÓN		CORRECCIÓN		CORRECCIÓN	
	Lec	Lbs/Pulg2	Lec	Lbs/Pulg2	Lec	Lbs/Pulg2	Lec	Lbs/Pulg2	Lec	Lbs/Pulg2	Lec	Lbs/Pulg2
0.000												
0.025	7.60	118.49	39.50		2.20	64.64	21.55		0.00	42.70	14.23	
0.050	14.50	187.31	62.44		5.40	96.55	32.18		2.60	68.63	22.88	
0.075	25.20	294.01	98.00		13.20	174.34	58.11		5.70	99.55	33.18	
0.100	34.90	390.75	130.25	13.02	17.80	220.22	73.41	7.34	8.10	123.48	41.16	4.12
0.150	48.00	501.44	167.19	24.80	290.02	96.67			13.50	177.33	59.11	
0.200	57.30	614.13	204.71	13.65	33.90	380.77	126.92	8.46	18.60	228.19	76.06	5.07
0.250	69.00	730.81	243.60		39.10	432.63	144.21		22.90	271.08	90.36	
0.300	77.00	810.59	270.20		44.10	482.50	160.83		25.20	294.01	98.00	
0.400	84.20	882.40	294.13		49.20	533.36	177.79		27.80	319.94	106.65	
0.500	86.00	900.35	300.12		49.90	540.34	180.11		28.10	322.93	107.64	

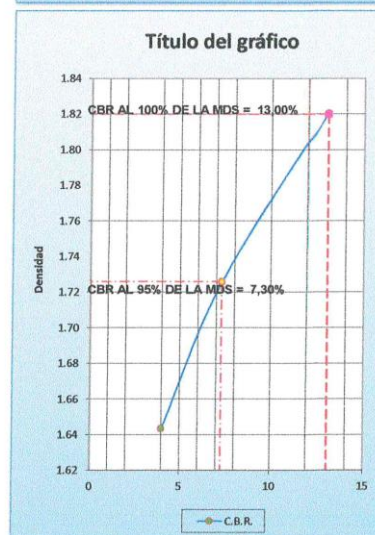
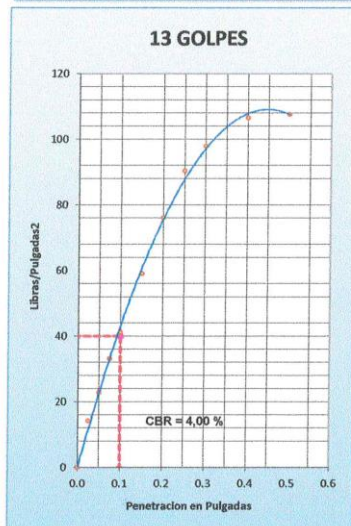
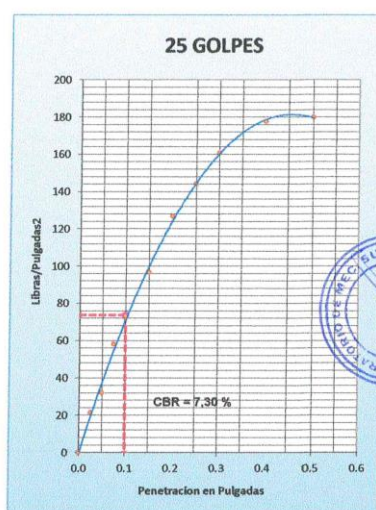
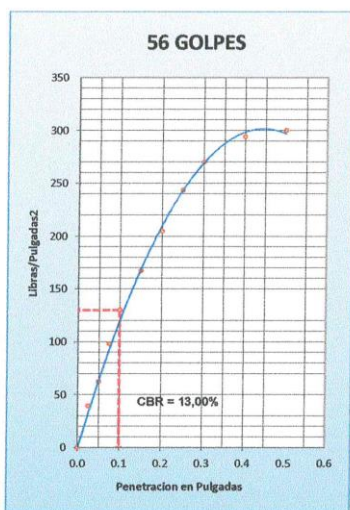
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO S.A.
ING. JOSE ANTONIO AREVALO ANGULO
S-MEC. SUELOS - UCV
Nº C.I.P. 76901



Análisis de California Bearing Ratio (CBR) ASTM D 1883

Clasificación de CL

		UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CAMPUS UNIVERSITARIO CACATACHI - TELEFONO: 042-582200. ANEXO: 3164 TARAPOTO - PERÚ	
EVALUACIÓN DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUNUMBUQUE			
Proyecto:	- ZAPATERO - 2016		
Localización del Proyecto:	CUNUMBUQUE - ZAPATERO	Kilometraje:	01+000, 02+750, 03+350, 05+450, 07+000, 08+000
Descripción del Suelo:	CL	Profundidad de la Muestra:	1.5
Hecho Por :	CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA	Fecha:	26/06/2017
		Calicata:	C-01 M-02 C-03 M-01 C-04 M-01 C-06 M-02 C-07 M-02 C-08 M-02



RESUMEN DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

Nº GOLPES	W%	grs/cm ³	EXPANC.	COMP %	CBR 1'	CBR 95%	CBR 100%
56	13.70	1.82	2.65	111	13.00		
25	13.71	1.726	3.76	105	7.30	7.30	
13	13.71	1.64	3.93	100	4.00		13.00

Ensayo preliminar de Próctor Modificado ASTM C 1557 – C

Clasificación de CH



Proyecto: EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUÑUMBUQUE – ZAPATERO – 2016
 Localización del Proyecto: CUÑUMBUQUE - ZAPATERO Kilometraje: 02+200
 Descripción del Suelo: CH Profundidad de la Muestra: 1.50 Calicata: C - 02 M-02
 Hecho Por : CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA Fecha: 26/06/2017

Nº Golpes / capa: 25 Nº Capas: 5 Peso del Martillo: 10 Lbs.
 Dimensiones del Molde: Diámetro: 10.15 Altura: 11.60 Vol.: 2123.07
 Sobrecarga: 10 Lbs.

RELACION DENSIDAD -HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO) ASTM D-1557 METODO "A" MTC E-115

Determinación del contenido de Humedad

MUESTRA Nº	1	2	3	4
PESO DEL TARRO (grs)	23.20	23.17	23.23	23.59
PESO DEL TARRO+ MUESTRA HÚMEDA	146.25	140.28	130.52	135.06
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	135.26	128.10	117.46	120.04
PESO DEL AGUA (grs)	10.99	12.18	13.06	15.02
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	112.1	104.9	94.2	96.5
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	9.81	11.61	13.86	15.57
% PROMEDIO	9.81	11.61	13.86	15.57

Determinación de la Densidad

CONTENIDO DE HUMEDAD %	9.81	11.61	13.86	15.57
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	3870.00	3980.00	3998.00	3950.00
PESO DEL MOLDE (grs)	2032.00	2032.00	2032.00	2032.00
PESO DEL SUELO (grs)	1838	1948	1966	1918
DENSIDAD HÚMEDA (grs/cm3)	0.87	0.92	0.93	0.90
DENSIDAD SECA (grs/cm3)	0.79	0.82	0.81	0.78

Densidad Máxima (grs/cm3) 0.825
 Humedad Óptima% 12.35



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO S.A.C.
 ING. JOSE MARCELO AREVALO ANGULO
 JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
 N° C.I.P. 76901



Análisis de California Bearing Ratio (CBR) ASTM D 1883

Clasificación de CH



Proyecto: EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUÑUMBUQUE - ZAPATERO - 2016
 Localización del Proyecto: CUÑUMBUQUE - ZAPATERO Kilometraje: 02+200
 Descripción del Suelo: CH Profundidad de la Muestra: 1.50 Calicata: C - 02 M-02
 Hecho Por: CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA Fecha: 26/06/2017

Nº Golpes / capa: 25 Nº Capas: 5 Peso del Martillo: 10 Lbs.
 Dimensiones del Molde: Diámetro: 15.2 Altura: 11.7 Vol. 2123.06815
 Sobrecarga: 10 Lbs.

Calib: 1.991892
 VALOR RELATIVO SOPORTE (C.B.R.) ASTM D - 1883 MTC E-132

Determinación del contenido de Humedad

MUESTRA Nº / Nº GOLPES	1	2	3
PESO DEL TARRO (grs)	23.00	23.56	21.52
PESO DEL TARRO+MUESTRA HÚMEDA (grs)	108.00	135.82	116.33
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	98.73	123.58	105.98
PESO DEL AGUA (grs)	9.28	12.24	10.35
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	75.73	100.02	84.46
CONTENIDO DE HUMEDAD %	12.25	12.24	12.25
% PROMEDIO	12.25	12.24	12.25

Determinación de la Densidad

CONTENIDO DE HUMEDAD %	12.25	12.24	12.25
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	11550.00	11350.00	11120.00
PESO DEL MOLDE (grs)	7120.00	7120.00	7120.00
PESO DEL SUELO (grs)	4430.00	4230.00	3982.00
DENSIDAD HÚMEDA (grs/cm ³)	2.09	1.99	1.88
DENSIDAD SECA (grs/cm ³)	1.86	1.78	1.67

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO	Nº GOLPES 56			Nº GOLPES 25			Nº GOLPES 13			
			Lec	EXPANSIÓN		Lec	EXPANSIÓN		Lec	EXPANSIÓN		
				Dial	m.m		%	Dial		m.m	%	Dial
18/06/2017	15:30:00	0	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	117
19/06/2017	15:30:00	24	4	3.70	3.16	7	6.50	5.56	9	9.10	7.78	117
20/06/2017	15:30:00	48	6	6.00	5.13	9	8.60	7.35	12	11.50	9.83	117
21/06/2017	15:30:00	72	9	8.56	7.32	11	11.10	9.49	15	15.20	12.99	117
22/06/2017	15:30:00	96	10	10.06	8.60	13	12.70	10.85	17	17.20	14.70	117

PENETRACIÓN

Penetración en pulgadas	Molde Nº 56 Nº de golpes				Molde Nº 25 Nº de golpes				Molde Nº 13 Nº de golpes				
	Lec	CORRECCIÓN			Lec	CORRECCIÓN			Lec	CORRECCIÓN			
		Dial	Lbs	Lbs/Pulg2		Dial	Lbs	Lbs/Pulg2		Dial	Lbs	Lbs/Pulg2	
0.000	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
0.025	15	30.61	10.20	9	17.20	5.73	7	13.21	4.40	4.40	7	13.21	4.40
0.050	36	72.44	24.15	28	55.04	18.35	17	33.13	11.04	11.04	17	33.13	11.04
0.075	60	120.24	40.08	41	80.94	26.98	26	51.06	17.02	17.02	26	51.06	17.02
0.100	75	150.12	50.04	5.00	50	98.86	32.95	3.30	33	65.00	21.67	2.17	2.17
0.150	100	199.92	66.64	74	146.67	48.89	46	90.90	30.30	30.30	46	90.90	30.30
0.200	130	259.88	86.56	5.77	91	180.53	60.18	4.01	60	118.78	39.59	2.64	2.64
0.250	144	287.56	95.85	103	204.43	68.14	79	138.70	46.23	46.23	79	138.70	46.23
0.300	160	319.43	106.48	116	230.33	76.78	75	148.66	49.55	49.55	75	148.66	49.55
0.400	178	355.29	118.43	132	262.20	87.40	83	164.60	54.87	54.87	83	164.60	54.87
0.500	179	357.28	119.09	133	264.19	88.06	84	166.59	55.53	55.53	84	166.59	55.53

Observación: Penetración ejecutada en una prensa Múltiple E-50, con celda de 4.50 Kn con aproximación con sensor de carga R-674-009 de vs. 45, velocidad continua 1.27 mm/min

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC.
 ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ÁNGULO
 JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
 Nº C.I.P. 76901

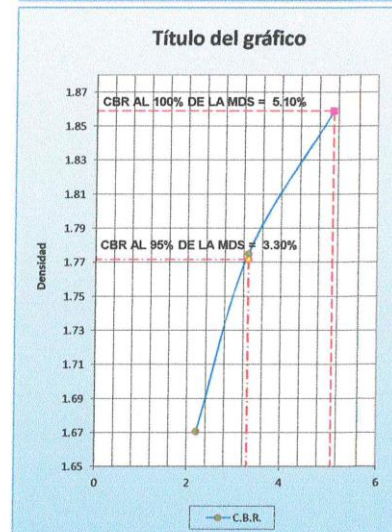
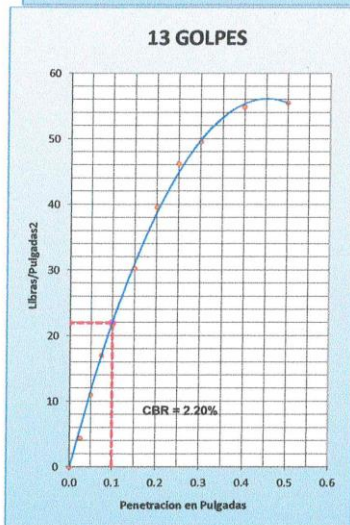
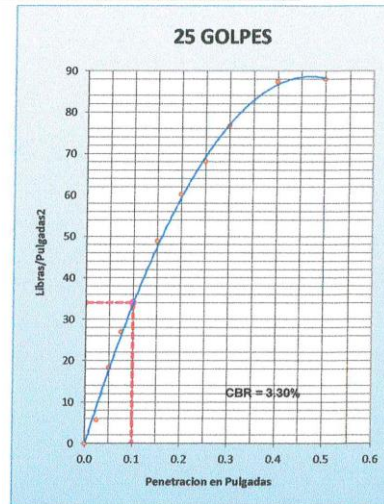
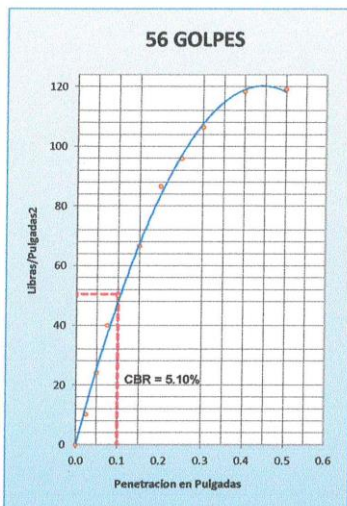


Análisis de California Bearing Ratio (CBR) ASTM D 1883

Clasificación de CH



EVALUACIÓN DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUNUMBUQUE –
 Proyecto: ZAPATERO – 2016
 Localización del Proyecto: CUÑUMBUQUE - ZAPATERO Kilometraje: 02+200
 Descripción del Suelo: CH Profundidad de la Muestra: 1.50 Calicata: C - 02 M-02
 Hecho Por: CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA Fecha: 26/06/2017



RESUMEN DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO


Nº GOLPES	W%	grs/cm ³	EXPANC.	COMP %	CBR 1'	CBR 95%	CBR 100%
56	12.25	1.86	8.60	100	5.10		
25	12.24	1.78	10.85	95	3.30	3.30	
13	12.25	1.67	14.70	90	2.20		5.10

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC.
 ING. JOSE MARCELO AREVALO ANGULO
 JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
 N° C.I.P. 76901



Ensayo preliminar de Próctor Modificado ASTM C 1557 – C

Clasificación de GC y SC



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI
 jarmalca@ucv.edu.pe TEL: 0340 042 382200. ANEXO 3164
 TARAPOTO - PERU

EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUÑUMBUQUE – ZAPATERO – 2016

Proyecto:	CUNUMBUQUE - ZAPATERO		Kilometraje:	01+000, 02+200, 02+750, 03+350, 04+400, 05+450, 07+000, 08+000	
Localización del Proyecto:	GC / SC		Profundidad de la Muestra:	1.5	
Descripción del Suelo:	CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA		Fecha:	26/08/2017	
Hecho Por:			Calicata:	C-01 M-01	
Nº Golpes / capa:	56	Nº Capas:	5	Peso del Martillo:	10 Lbs.
Dimensiones del Molde:	Diametro: 15.2		Vol.: 2123.088147		
	Sobrecarga: 10 Lbs.		Altura: 11.7		

C-01 M-01
C-02 M-01
C-03 M-02
C-04 M-02
C-05 M-01
C-06 M-01
C-07 M-01
C-08 M-01


RELACION DENSIDAD - HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO) ASTM D-1557

Determinación del contenido de Humedad

MUESTRA Nº	1	2	3	4
PESO DEL TARRO (grs)	57.73	58.04	58.64	58.39
PESO DEL TARRO+MUESTRA HUMEDA	159.67	160.04	159.45	159.23
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	156.33	154.93	152.56	150.66
PESO DEL AGUA (grs)	3.34	5.11	6.89	8.57
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	98.6	96.9	93.9	92.3
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	3.39	5.27	7.34	9.29
% PROMEDIO	3.39	5.27	7.34	9.29

Determinación de la Densidad

CONTENIDO DE HUMEDAD %	3.39	5.27	7.34	9.29
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	10890.00	11039.00	11154.00	11118.00
PESO DEL MOLDE (grs)	6443.00	6447.00	6447.00	6445.00
PESO DEL SUELO (grs)	4447	4592	4707	4673
DENSIDAD HUMEDA (grs/cm ³)	2.09	2.16	2.22	2.20
DENSIDAD SECA (grs/cm ³)	2.026	2.055	2.068	2.01
Densidad Máxima (grs/cm ³)	2.068			
Humedad Óptima%	6.70			

COMPACTACION


The graph plots Density (g/cm³) on the y-axis (ranging from 1.980 to 2.080) against Moisture (%) on the x-axis (ranging from 2 to 10). A blue curve represents the relationship between the two variables. A vertical dashed line marks the Optimum Moisture (O.C.H.) at 6.70%, and a horizontal dashed line marks the Maximum Dry Density (MDS) at 2.068 g/cm³.


 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO S.A.C.
 ING. JOSE MARCELO AREVALO ANCOLO
 JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
 Nº C.I.P. 76901



Análisis de California Bearing Ratio (CBR) ASTM D 1883

Clasificación de GC y SC

		UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI	
jarevalloa@ucv.edu.pe TELEFONO: 042-592200 ANEXO 3164		TARAPOTO - PERU	
EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUNUMBUQUE - ZAPATERO - 2016			
Proyecto:	ZAPATERO - 2016	Kilometraje:	01+000, 02+200, 02+750, 03+350, 04+400, 05+450, 07+000, 08+000
Localización del Proyecto:	CUNUMBUQUE - ZAPATERO	Profundidad de la Muestra:	1.5
Descripción del Suelo:	GC / SC	Fecha:	26/06/2017
Hecho Por:	CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA	Calicata:	C-01 M-01 C-02 M-01 C-03 M-02 C-04 M-02 C-05 M-01 C-06 M-01 C-07 M-01 C-08 M-01
Nº Golpes / capa:	56	Nº Capas:	5
Dimensiones del Molde:	Diametro: 15.2	Altura:	11.7
	Sobrecarga: 10 Lbs.	Peso del Martillo:	10 Lbs.
		Vol.:	2123.0681
Calib:	9.972631		

VALOR RELATIVO SOPORTE (C.B.R.) ASTM D - 1883

Determinación del contenido de Humedad

MUESTRA Nº / Nº GOLPES	1	2	3
PESO DEL TARRO (grs)	56.78	58.03	57.12
PESO DEL TARRO+MUESTRA HÚMEDA (grs)	159.87	159.03	158.04
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	153.41	152.69	151.72
PESO DEL AGUA (grs)	6.46	6.34	6.32
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	96.63	94.66	94.90
CONTENIDO DE HUMEDAD %	6.69	6.70	6.68
% PROMEDIO	6.69	6.70	6.68

Determinación de la Densidad

CONTENIDO DE HUMEDAD %	6.69	6.70	6.68
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	8963.00	8802.00	8613.00
PESO DEL MOLDE (grs)	4277.00	4276.00	4279.00
PESO DEL SUELO (grs)	4686.00	4526.00	4334.00
DENSIDAD HÚMEDA (grs/cm3)	2.21	2.13	2.04
DENSIDAD SECA (grs/cm3)	2.07	2.00	1.91

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO	Nº GOLPES 56			Nº GOLPES 25			Nº GOLPES 13			
			Lec	EXPANSIÓN		Lec	EXPANSIÓN		Lec	EXPANSIÓN		
				Dial	m.m		%	Dial		m.m	%	Dial
		0	88.70	0.00	0.00	123.45	0.00	0.00	67.70	0.00	0.00	117
		24	89.10	0.40	0.34	124.20	0.75	0.64	68.90	1.20	1.03	117
		48	89.35	0.65	0.56	124.35	0.90	0.77	69.30	1.60	1.37	117
		72	89.45	0.75	0.64	124.45	1.00	0.85	69.35	1.65	1.41	117
		96	89.45	0.75	0.64	124.50	1.05	0.90	69.35	1.65	1.41	117

PENETRACIÓN

Penetración en pulgadas	Molde Nº 56				Molde Nº 25				Molde Nº 13			
	Lec	Dial	CORRECCIÓN		Lec	Dial	CORRECCIÓN		Lec	Dial	CORRECCIÓN	
			Lbs	Lbs/Pulg2			Lbs	Lbs/Pulg2			Lbs	Lbs/Pulg2
0.000												
0.025	25.00	292.02	97.34		14.00	182.32	60.77		8.00	122.48	40.83	
0.050	45.00	491.47	163.82		30.00	341.88	113.96		18.00	222.21	74.07	
0.075	67.00	710.87	236.96		56.00	601.17	200.39		27.00	311.96	103.99	
0.100	99.50	1034.98	344.99	34.50	76.00	800.62	266.87	26.69	39.00	431.63	143.88	14.39
0.150	140.00	1438.87	479.62		108.00	1119.75	373.25		57.00	611.14	203.71	
0.200	175.00	1787.91	595.97	39.73	134.00	1379.03	459.68	30.65	71.00	750.76	250.25	16.68
0.250	194.00	1977.39	659.13		152.00	1558.54	519.51		83.00	870.43	290.14	
0.300	227.00	2306.49	768.83		173.00	1767.97	589.32		94.00	980.13	326.71	
0.400	255.00	2585.72	861.91		190.00	1937.50	645.83		109.00	1129.72	376.57	
0.500	259.00	2625.61	875.20		194.00	1977.39	659.13		114.00	1179.58	393.19	

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO S.A.C.
 ING. JOSÉ MARCELO AREVALO ÁNGULO
 JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
 N° C.I.P. 76901



Análisis de California Bearing Ratio (CBR) ASTM D 1883

Clasificación de GC y SC



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

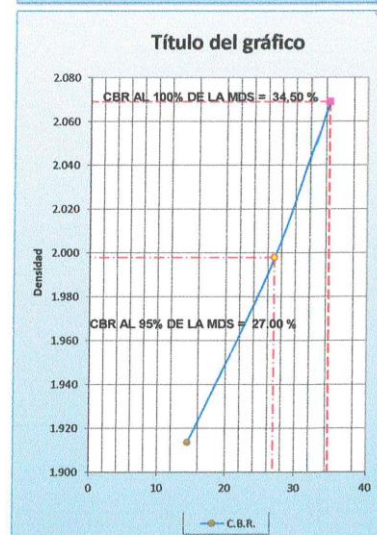
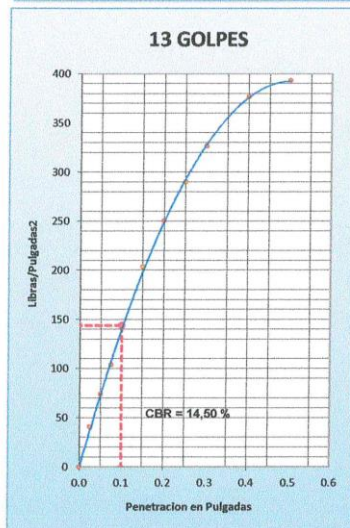
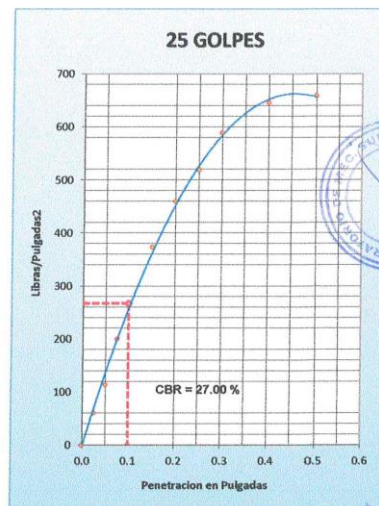
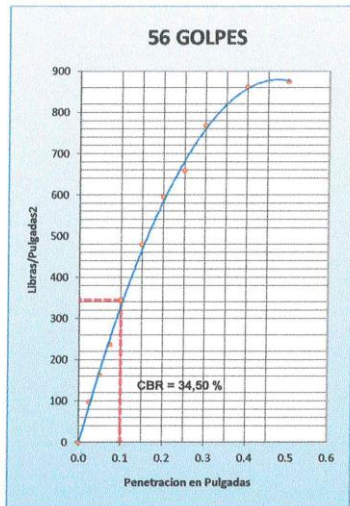
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

jarevaloa@ucv.edu.pe TELEFONO: 042-582200, ANEXO:3164

TARAPOTO - PERÚ

EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUNUMBUQUE - ZAPATERO - 2016

Proyecto: - ZAPATERO - 2016	Kilometraje: 01+000, 02+200, 02+750, 03+350, 04+400, 05+450, 07+000, 08+000
Localización del Proyecto: CUÑUMBUQUE - ZAPATERO	Descripción del Suelo: GC / SC
Hecho Por: CRISTIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA	Profundidad de la Muestra: Calicata: C-01 M-01, C-02 M-01, C-03 M-02, C-04 M-02, C-05 M-01, C-06 M-01, C-07 M-01, C-08 M-01
Fecha: 26/06/2017	



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 TARAPOTO - PERÚ
 ING. JOSE MARCELO RAMIRO ANGULO
 JEFE DE LAB. MEC. SUELOS - UCV
 No. A. T. R. 110001050 SAC

RESUMEN DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

Nº GOLPES	W%	grs/cm ³	EXPANC.	COMP %	CBR 1'	CBR 95%	CBR 100%
56	6.69	2.069	0.64	100	34.50		
25	6.70	1.998	0.90	95	27.00	27.00	34.50
13	6.68	1.914	1.41	90	14.50		

Anexo 03: Panel Fotográfico.



Fotografía N° 01: Se aprecia al tesista midiendo para clasificar severidad del daño de Escalonamiento.



Fotografía N° 02: Se aprecia al tesista midiendo para clasificar severidad del daño de Fracturamiento de la Estructura.



Fotografía N° 03: Se aprecia el daño de Obstrucción.



Fotografía N° 04: Se aprecia la Estructura de Salida con Socavación del Concreto y Suelo de Fundación de Aletas, solado y/o Muro Cabezal.

Anexo 04: Presupuesto Total.

Presupuesto

Presupuesto **0203001** EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUÑUMBUQUE - ZAPATERO - 2016

Subpresupuesto **001** EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUÑUMBUQUE - ZAPATERO - 2016

Cliente **HEREDIA GUEVARA, CRISTHIAN ALONSO**

Costo al **09/06/2017**

Lugar **SAN MARTIN - LAMAS - CUÑUMBUQUI**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	TRABAJOS PRELIMINARES				6,010.40
01.01	TRAZO Y REPLANTEO	km	8.00	751.30	6,010.40
02	DRENAJE				87,216.17
02.01	CUNETA				75,015.49
02.01.01	DEMOLICION DE CUNETAS	m3	57.93	33.79	1,957.45
02.01.02	CUNETA REVESTIDAS DE CONCRETO F'c = 175 kg/cm2	m3	57.93	443.43	25,687.90
02.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETAS REVESTIDA	m2	19.69	39.28	773.42
02.01.04	JUNTAS ASFALTICAS	m	4,716.49	5.31	25,044.56
02.01.05	TRATAMIENTO DE GRIETAS	m	376.00	21.86	8,219.36
02.01.06	PARCHADO DE CARPETA CON MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE	m3	2.54	1,956.65	4,969.89
02.01.07	LIMPIEZA DE CUNETAS	m	1,793.20	4.47	8,015.60
02.01.08	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	53.93	6.44	347.31
02.02	ALCANTARILLAS				12,200.68
02.02.01	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	m3	5.22	164.26	857.44
02.02.02	CONCRETO CICLOPEO fc=175 kg/cm2 + 30% P.G	m3	9.44	468.23	4,420.09
02.02.03	SOLADO	m2	0.40	397.21	158.88
02.02.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	31.14	64.37	2,004.48
02.02.05	MAMPOSTERIA DE PIEDRA EMBOQUILLADO	m3	0.95	609.53	579.05
02.02.06	TRATAMIENTO DE GRIETAS	m	10.00	21.86	218.60
02.02.07	LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS	und	26.00	152.39	3,962.14
	Sub Presupuesto				93,226.57
					=====
	Gastos Generales (10% CD)				9,322.66
	Utilidad (08% CD)				7,458.13
					=====
	SUB TOTAL				110,007.36
	IGV (18%ST)				19,801.32
					=====
	TOTAL_PRESUPUESTO				129,808.68

SON : CIENTO VEINTINUEVE MIL OCHOCIENTOS OCHO Y 68/100 NUEVOS SOLES

CALCULO DE GASTOS GENERALES

	<u>S/.</u>
COSTO DIRECTO	93,226.57
GASTOS GENERALES	
FIJOS	-
VARIABLES	9,322.66
UTILIDAD (10% C.D.)	<u>7,458.13</u>
SUB TOTAL	110,007.36
IGV (18% C.D.)	19,801.32
PRESUPUESTO TOTAL DE OBRA	129,808.68

GASTOS GENERALES VARIABLES

PERSONAL TECNICO, ADMINISTRATIVO Y AUXILIAR

DESCRIPCION	MESES	CANTIDAD	P.UNIT.	COSTO TOTAL (S/.)
ING° RESIDENTE DE OBRA	2	1	1,800.00	3,600.00
TOPOGRAFO	1	1	1,250.00	1,250.00
MAESTRO DE OBRA	1	1	1,250.00	1,250.00
				6,100.00
			LEYES SOCIALES (50%)	3,050.00
			TOTAL (S/.)	9,150.00

EQUIPOS NO INCLUIDOS EN LOS COSTOS DIRECTOS

EQUIPO DE TOPOGRAFIA	1	1	100.00	100.00
COMPUTADORA	1	1	50.00	50.00
FOTOCOPIADORA	1	1	22.66	22.66
			TOTAL (S/.)	172.66

RESUMEN DE GASTOS GENERALES VARIABLES

PERSONAL TECNICO, ADMINISTRATIVO Y AUXILIAR				9,150.00
EQUIPOS NO INCLUIDOS EN LOS COSTOS DIRECTOS				172.66
			TOTAL	S/. 9,322.66

TOTAL GASTOS GENERALES **S/.** **9,322.66**

CALCULO DEL PORCENTAJE DE GASTOS GENERALES

% DE GASTOS GENERALES VARIABLES	10.00
% DE GASTOS GENERALES	10.00

Anexo 05: Análisis de Costos Unitarios.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0203001	EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUÑUMBUQUE - ZAPATERO - 2016					
Subpresupuesto	001	EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUÑUMBUQUE - ZAPATERO - 2016					
						Fecha presupuesto	09/06/2017
Partida	01.01	TRAZO Y REPLANTEO					
Rendimiento	km/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : km		751.30	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000	14.81	236.96	
0101010007	NIVELADOR	hh	1.0000	8.0000	16.47	131.76	
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	8.0000	20.07	160.56	
						529.28	
	Materiales						
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRA	kg		0.1500	3.00	0.45	
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.5000	32.80	16.40	
						16.85	
	Equipos						
03010000020001	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	8.0000	8.00	64.00	
0301000020	ESTACION TOTAL INC. 2 PRISMAS	he	1.0000	8.0000	15.00	120.00	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		4.0000	529.28	21.17	
						205.17	
Partida	02.01.01	DEMOLICION DE CUNETAS					
Rendimiento	m3/DIA	30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : m3		33.79	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	20.07	5.35	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.5333	14.81	7.90	
						13.25	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		4.0000	13.25	0.53	
03011400020005	MARTILLO NEUMATICO	hm	1.0000	0.2667	15.00	4.00	
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HI	hm	0.4000	0.1067	150.00	16.01	
						20.54	
Partida	02.01.02	CUNETA REVESTIDAS DE CONCRETO F'c = 175 kg/cm2					
Rendimiento	m3/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3		443.43	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	20.07	10.70	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	16.47	17.57	
0101010005	PEON	hh	10.0000	5.3333	14.81	78.99	
						107.26	
	Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6900	100.00	69.00	
0207040002	AGREGADO FINO	m3		0.6400	115.00	73.60	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		6.3900	25.00	159.75	
0290130022	AGUA	m3		0.2400	5.00	1.20	
						303.55	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		4.0000	107.26	4.29	
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.8750	1.0000	15.00	15.00	
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.5333	25.00	13.33	
						32.62	

Partida	02.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETAS REVESTIDA						
Rendimiento	m2/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2		39.28		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	20.07	10.70		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	16.47	8.78		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5333	14.81	7.90		
						27.38		
	Materiales							
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.2000	4.20	0.84		
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE	kg		0.0400	4.50	0.18		
0231000002	MADERA PARA ENCOFRADO	p2		2.3780	4.00	9.51		
						10.53		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	27.38	1.37		
						1.37		
Partida	02.01.04	JUNTAS ASFALTICAS						
Rendimiento	m/DIA	60.0000	EQ. 60.0000	Costo unitario directo por : m		5.31		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	16.47	2.20		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1333	14.81	1.97		
						4.17		
	Materiales							
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal		0.0400	18.61	0.74		
0207040002	AGREGADO FINO	m3		0.0020	115.00	0.23		
						0.97		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		4.0000	4.17	0.17		
						0.17		
Partida	02.01.05	TRATAMIENTO DE GRIETAS						
Rendimiento	m/DIA	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m		21.86		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0160	24.08	0.39		
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	20.07	1.61		
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.1600	16.47	2.64		
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.3200	14.81	4.74		
						9.38		
	Materiales							
0240150004	SELLADOR EPOXISO	l		0.2000	60.50	12.10		
						12.10		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		4.0000	9.38	0.38		
						0.38		
Partida	02.01.06	PARCHADO DE CARPETA CON MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE						
Rendimiento	m3/DIA	4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : m3		1,956.65		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	1.0000	2.0000	24.08	48.16		
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	4.0000	16.47	65.88		
0101010005	PEON	hh	10.0000	20.0000	14.81	296.20		
						410.24		
	Materiales							
02010500050004	MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE	m3		1.3000	900.00	1,170.00		
						1,170.00		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		4.0000	410.24	16.41		
03011000040002	RODILLO NEUMATICO AUTOPREPULSADChm		1.0000	2.0000	180.00	360.00		
						376.41		

Partida	02.01.07	LIMPIEZA DE CUNETAS						
Rendimiento	m/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m	4.47			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	20.07	1.34		
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.2000	14.81	2.96		
						4.30		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		4.0000	4.30	0.17		
						0.17		
Partida	02.01.08	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE						
Rendimiento	m3/DIA	220.0000	EQ. 220.0000	Costo unitario directo por : m3	6.44			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.0182	16.47	0.30		
						0.30		
	Equipos							
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HI	hm	0.1250	0.0045	150.00	0.68		
0301160004	VOLQUETE DE 15 M3	hm	1.0000	0.0364	150.00	5.46		
						6.14		
Partida	02.02.01	RELLENO PARA ESTRUCTURAS						
Rendimiento	m3/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3	164.26			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.5000	0.2667	24.08	6.42		
0101010005	PEON	hh	4.0000	2.1333	14.81	31.59		
						38.01		
	Materiales							
0207040003	MATERIAL RELLENO	m3		1.3500	80.00	108.00		
0290130022	AGUA	m3		0.1450	5.00	0.73		
						108.73		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		4.0000	38.01	1.52		
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLAN	hm	2.0000	1.0667	15.00	16.00		
						17.52		
Partida	02.02.02	CONCRETO CICLOPEO f'c=175 kg/cm2 + 30% P.G						
Rendimiento	m3/DIA	18.0000	EQ. 18.0000	Costo unitario directo por : m3	468.23			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0889	24.08	2.14		
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.8889	20.07	17.84		
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.8889	16.47	14.64		
0101010005	PEON	hh	11.0000	4.8889	14.81	72.40		
						107.02		
	Materiales							
0207010011	PIEDRA GRANDE	m3		0.3500	72.38	25.33		
0207040002	AGREGADO FINO	m3		0.3970	115.00	45.66		
0207040004	AGREGADO GRUESO	m3		0.7940	115.00	91.31		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		7.0370	25.00	175.93		
0290130022	AGUA	m3		0.1840	5.00	0.92		
						339.15		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		4.0000	107.02	4.28		
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 125"	hm	1.0000	0.4444	15.00	6.67		
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.4444	25.00	11.11		
						22.06		

Partida	02.02.03		SOLADO			
Rendimiento	m2/DIA	22.0000	EQ. 22.0000	Costo unitario directo por : m2	397.21	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0727	24.08	1.75
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.7273	20.07	14.60
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.7273	16.47	11.98
0101010005	PEON	hh	11.0000	4.0000	14.81	59.24
						87.57
Materiales						
0207010011	PIEDRA GRANDE	m3		0.3500	72.38	25.33
0207040002	AGREGADO FINO	m3		0.5100	115.00	58.65
0207040004	AGREGADO GRUESO	m3		0.7100	115.00	81.65
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		5.0000	25.00	125.00
0290130022	AGUA	m3		0.1940	5.00	0.97
						291.60
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		4.0000	87.57	3.50
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.3636	15.00	5.45
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.3636	25.00	9.09
						18.04

Partida	02.02.04		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO			
Rendimiento	m2/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2	64.37	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	20.07	10.70
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	16.47	17.57
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.0667	14.81	15.80
						44.07
Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.2000	4.20	0.84
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE :	kg		0.2000	4.50	0.90
0231000002	MADERA PARA ENCOFRADO	p2		4.2000	4.00	16.80
						18.54
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		4.0000	44.07	1.76
						1.76

Partida	02.02.05		MAMPOSTERIA DE PIEDRA EMBOQUILLADO			
Rendimiento	m3/DIA	5.0000	EQ. 5.0000	Costo unitario directo por : m3	609.53	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.3200	24.08	7.71
0101010003	OPERARIO	hh	0.6250	1.0000	20.07	20.07
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	3.2000	16.47	52.70
0101010005	PEON	hh	1.2500	2.0000	14.81	29.62
						110.10
Materiales						
0207010011	PIEDRA GRANDE	m3		0.6000	72.38	43.43
0207040001	MATERIAL GRANULAR	m3		1.0540	70.00	73.78
0207040002	AGREGADO FINO	m3		0.3970	115.00	45.66
0207040004	AGREGADO GRUESO	m3		0.7940	115.00	91.31
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		7.0370	25.00	175.93
0290130022	AGUA	m3		0.1840	5.00	0.92
						431.03
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		4.0000	110.10	4.40
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	1.6000	15.00	24.00
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	1.6000	25.00	40.00
						68.40

Partida	02.02.06		TRATAMIENTO DE GRIETAS			
Rendimiento	m/DIA	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m		21.86
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0160	24.08	0.39
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	20.07	1.61
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.1600	16.47	2.64
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.3200	14.81	4.74
						9.38
	Materiales					
0240150004	SELLADOR EPOXISO	l		0.2000	60.50	12.10
						12.10
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		4.0000	9.38	0.38
						0.38

Partida	02.02.07		LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS			
Rendimiento	und/DIA	1.5000	EQ. 1.5000	Costo unitario directo por : und		152.39
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	5.3333	20.07	107.04
0101010005	PEON	hh	0.5000	2.6667	14.81	39.49
						146.53
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		4.0000	146.53	5.86
						5.86

Anexo 06: Metrados.

PLANILLA DE METRADO

PROYECTO : EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUÑUMBUQUE - ZAPATERO - 2016

HECHO POR : CRISTHIAN ALONSO HEREDIA GUEVARA.

FECHA : JULIO 2017

PART. N°	ESPECIFICACIONES	N° DE VECES	METRADO			PARCIAL	TOTAL	UNID.
			LARGO	ANCHO	ALTURA			
01.00	TRABAJOS PRELIMINARES							
01.01	TRAZO Y REPLANTEO	1.00	8.00			8.00	8.00	KM
02.00	DRENAJE							
02.01	CUNETA							
02.01.01	DEMOLICION DE CUNETAS						57.93	M3
	Cuneta Triangular	1.00	365.00	0.137	m3/ml	50.01		
	Cuneta Trapezoidal	1.00	57.00	0.139	m3/ml	7.92		
02.01.02	CUNETAS REVESTIDA DE CONCRETO F'c = 175 kg/cm2						57.93	M3
	Cuneta Triangular	1.00	365.00	0.137	m3/ml	50.01		
	Cuneta Trapezoidal	1.00	57.00	0.139	m3/ml	7.92		
02.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETAS REVESTIDA						19.69	M2
	Cuneta Triangular	1.00	365.00	0.05	m2/ml	17.03		
	Cuneta Trapezoidal	1.00	57.00	0.05	m2/ml	2.66		
02.01.04	JUNTAS ASFALTICAS						4716.79	M
	Cuneta Triangular	1.00	6265.30	0.61	ml/ml	3792.59		
	Cuneta Trapezoidal	1.00	1496.00	0.62	ml/ml	924.20		
02.01.05	TRATAMIENTO DE GRIETAS	1.00	376				376	M
02.01.06	PARCHADO DE CARPETA CON MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE	1.00	253.50	0.2	0.05	2.54	2.54	M3
02.01.07	LIMPIEZA DE CUNETAS	1.00	1793.20				1793.20	M
02.01.08	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	1.00				57.93		M3
02.02	ALCANTARILLA							
02.02.01	RELLENO PARA ESTRUCTURAS						5.24	M3
	Muro de Salida	1.00	4.00	1.31		5.24		
02.02.02	CONCRETO CICLOPEO f'c=175 kg/cm2 + 30% P.G						9.44	M3
	Muro de Salida	1.00	4.00	2.45		9.78		
	Tubo	1.00	0.52	0.65		-0.34		
02.02.03	SOLADO						0.40	M3
	Muro de Salida	1.00	1.99	4.00	0.05	0.40		
02.02.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO						31.14	M2
	Muro de Salida							
	Zapata	2.00	4.00	0.50		4.00		
		2.00	1.99	0.50		1.99		
	Pantalla (Cara Exterior)	1.00	4.00	2.51		10.05		
	Pantalla (Cara Interior)	1.00	4.00	2.55		10.21		
	Cara Laterales	2.00		2.45		4.89		
02.02.05	MAMPOSTERIA DE PIEDRA EMBOQUILLADO						0.95	M3
	Estructura de Entrada							
	Uña 1	1.00	3.90	0.08		0.32		
	Uña 2	1.00	3.90	0.16		0.62		
02.02.06	TRATAMIENTO DE GRIETAS	1.00	10.00				10.00	M
02.02.07	LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS	26.00	1.00				26.00	UND

Anexo 07: Formula Polinomial.

Fórmula Polinómica

Presupuesto **0203001 EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUÑUMBUQUE - ZAPATERO - 2016**

Subpresupuesto **00 EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUÑUMBUQUE - ZAPATERO - 2016**

Fecha Presupuesto **09/06/2017**

Moneda **NUEVOS SOLES**

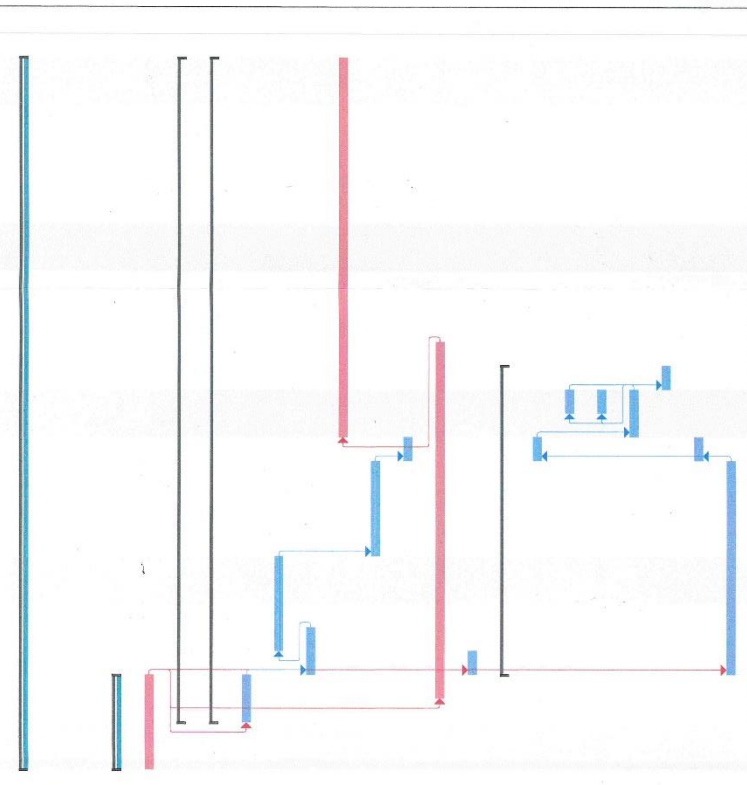
Ubicación Geográfica **220505 SAN MARTIN - LAMAS - CUÑUMBUQUI**

$$K = 0.437*(Mr / Mo) + 0.177*(CMHr / CMHo) + 0.171*(AAr / AAo) + 0.062*(DMAr / DMAo) + 0.153*(Ir / Io)$$

Monom	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.437	100.000	M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.177	31.073	CMH	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
		58.757		21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
		10.169		37	HERRAMIENTA MANUAL
3	0.171	64.912	AA	05	AGREGADO GRUESO
		35.088	DMA	13	ASFALTO
4	0.062	85.484		DMA	30
		1.613	02		ACERO DE CONSTRUCCION LISO
		12.903	43		MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.
5	0.153	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

Anexo 08: Cronograma del Proyecto.

Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo
1				
2	01	EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUMBOBURJE - ZAPATEO - 2016	30 días	sáb 01/07/17
3	01.01	TRABAJOS PRELIMINARES	4 días	sáb 01/07/17
4	01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	4 días	sáb 01/07/17
5	01.02	DRENAJE	28 días	lun 03/07/17
6	01.02.01	CUNETAS	28 días	lun 03/07/17
7	01.02.01.01	DEMOLICION DE CUNETAS	2 días	lun 03/07/17
8	01.02.01.02	CUNETAS REVESTIDAS DE CONCRETO F'c = 175 kg/cm ²	4 días	jue 06/07/17
9	01.02.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETAS REVESTIDA	2 días	mié 05/07/17
10	01.02.01.04	JUNTAS ASFALTICAS	16 días	sáb 15/07/17
11	01.02.01.05	TRATAMIENTO DE GRIETAS	4 días	lun 10/07/17
12	01.02.01.06	PARCHADO DE CARPETA CON MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE	1 día	vie 14/07/17
13	01.02.01.07	LIMPIEZA DE CUNETAS	15 días	mar 04/07/17
14	01.02.01.08	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	1 día	mié 05/07/17
15	01.02.02	ALCANTARILLAS	13 días	mié 06/07/17
16	01.02.02.01	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	1 día	vie 14/07/17
17	01.02.02.02	CONCRETO CICLOPEO f'c=175 kg/cm ² + 30% P.G	1 día	dom 16/07/17
18	01.02.02.03	SOLADO	1 día	dom 16/07/17
19	01.02.02.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	2 días	sáb 15/07/17
20	01.02.02.05	MAMPONERIA DE PIEDRA EMBOQUILLADO	1 día	lun 17/07/17
21	01.02.02.06	TRATAMIENTO DE GRIETAS	1 día	vie 14/07/17
22	01.02.02.07	LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS	9 días	mié 05/07/17



Proyecto: PROGRAMACION
 Fecha: mar 27/06/17

Tarea inactiva
 Hitos inactivos
 Resumen inactivo
 Tarea manual
 solo duración

Informe de resumen manual
 Resumen manual
 solo el comienzo
 solo fin
 Tareas externas

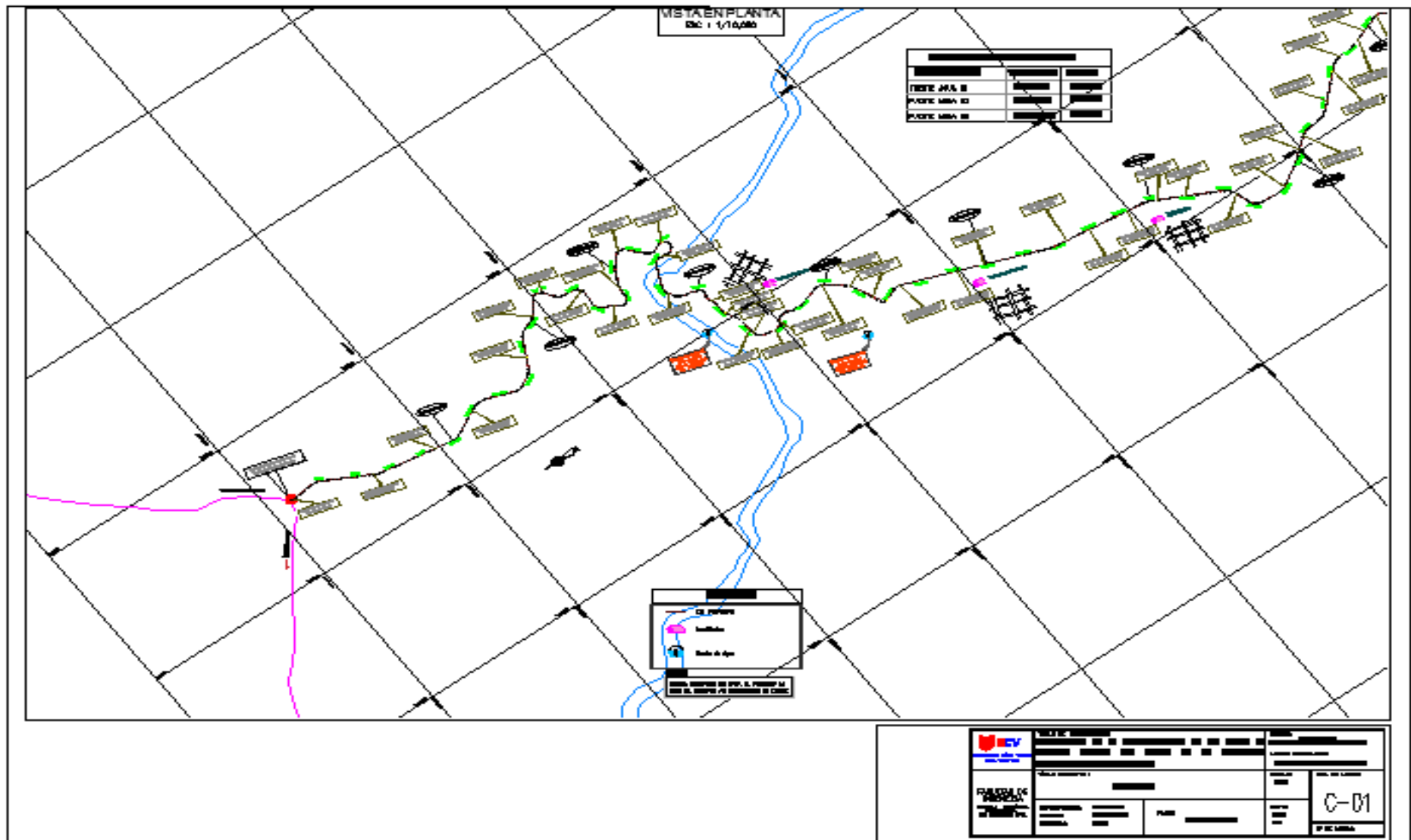
Hitos externos
 Fecha límite
 Tareas críticas
 División crítica
 Progreso

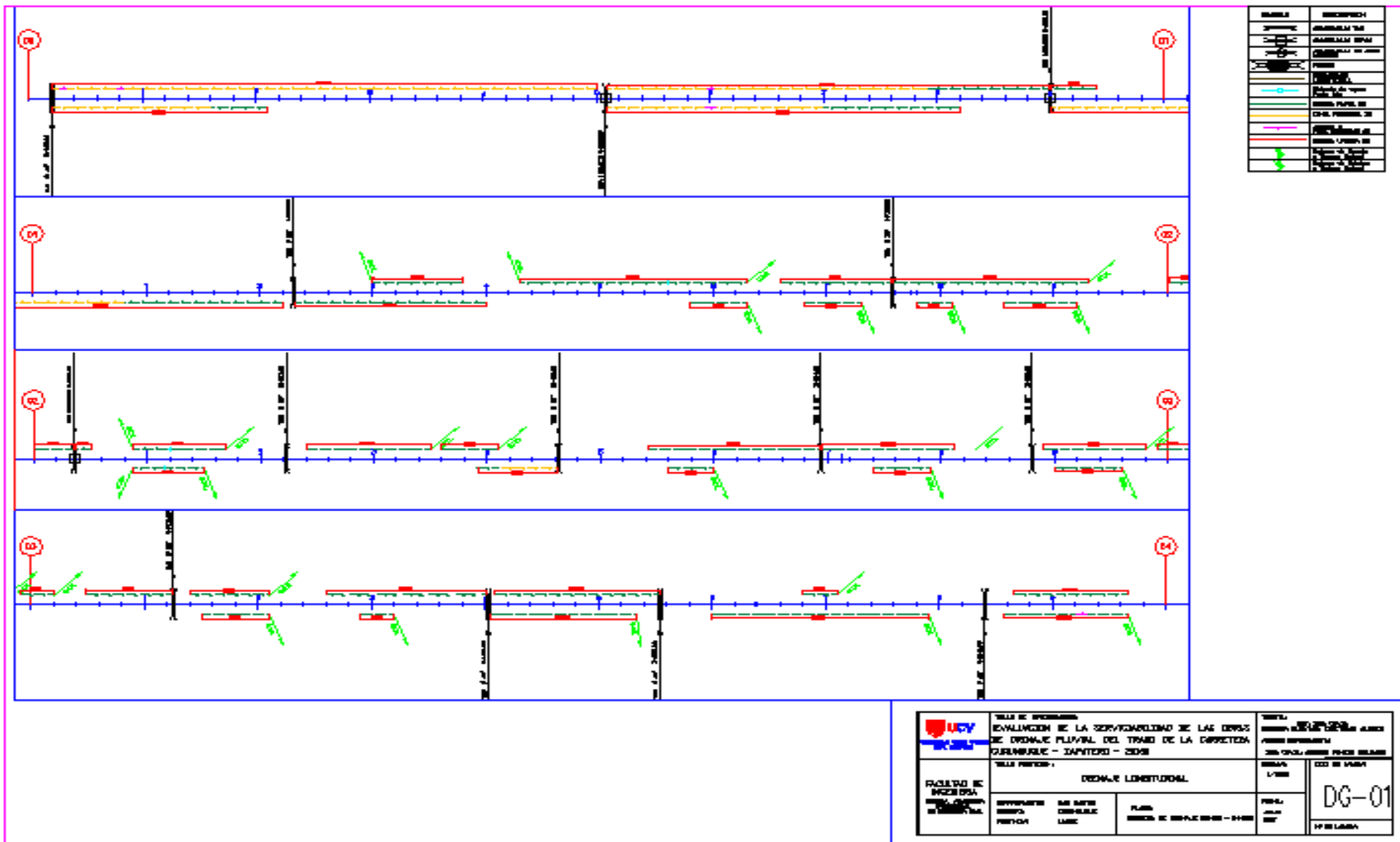
Tarea
 División
 Hitos
 Resumen
 Resumen del proyecto

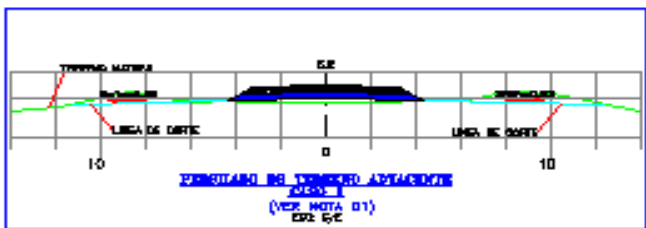
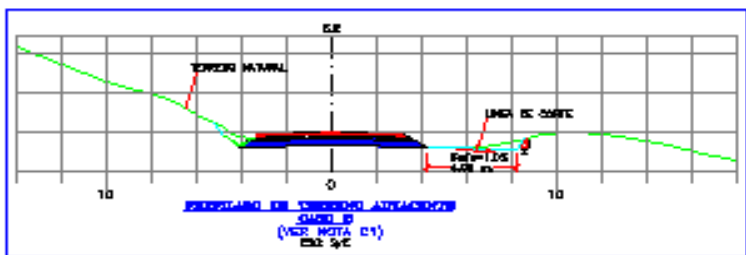
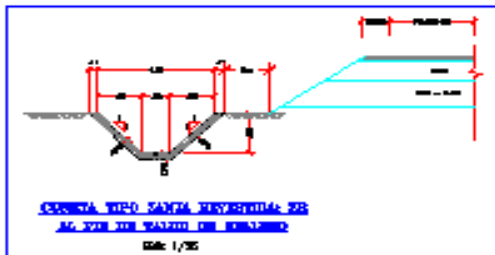
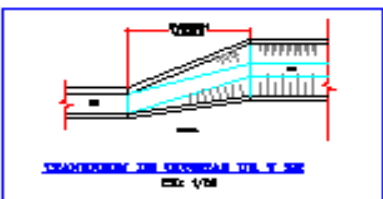
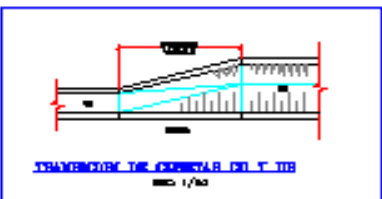
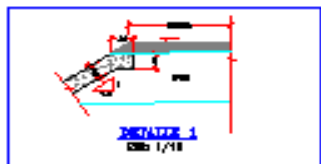
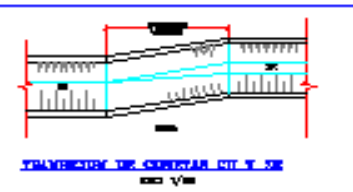
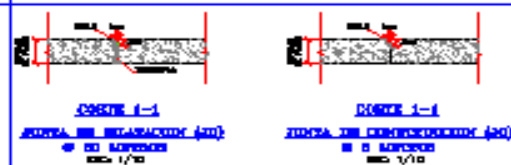
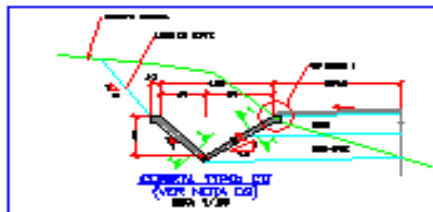
Página 1

Anexo 09: Planos.









LEYENDA DE MATERIALES:

	ANFOFOTO DE PIEDRA GRANULADA DE CASCOS 7-20mm/100
	CONCRETO SIMPLE 7-20mm/100
	CONCRETO UNIDO 7-20mm/100
	RELLENO EMPESADO 7-20mm/100
	RELLENO EMPESADO 7-20mm/100
	RELLENO EMPESADO 7-20mm/100
	RELLENO EMPESADO 7-20mm/100
	RELLENO EMPESADO 7-20mm/100
	RELLENO EMPESADO 7-20mm/100
	RELLENO EMPESADO 7-20mm/100

SEÑALAR LAS DIMENSIONES SEGUN NORMAS DE METROS.

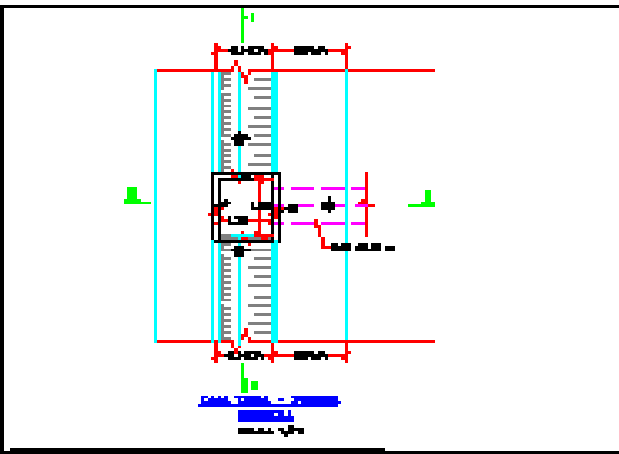
- MEZCLA 1:**
- 1.- FUNDOS DE CONCRETO.
 - 2.- LAS CANCHAS TRANSVERSALES Y LONGITUDINALES, PRIMERO SE HACERAN DE TIPO 1° Y POSTERIORMENTE.
 - 3.- DE LAS CANCHAS TRANSVERSALES, SE HARAN COMO LA CLASICA TRADICIONAL POR PEGAJERAS, CONFINADAS EN LAS CORNERAS Y EN LOS EXTREMOS DEL BARRIO Y DE LAS CALZADITAS RECTANGULARES DE LA CLASICA.

- MEZCLA 2:**
- 1.- DE LAS CANCHAS EN BARRIO QUE LO REQUIERAN, EL FONDO DE CANCHA SE HARAN COMO LA CLASICA TRADICIONAL Y QUE CONTIENE EN EL BARRIO, TAMBIEN SE HARAN UTILIZANDO UNA CANCHA RECTANGULAR (20).

- MEZCLA 3:**
- 1.- DE LAS CANCHAS EN BARRIO QUE LO REQUIERAN, EL FONDO DE CANCHA SE HARAN COMO LA CLASICA TRADICIONAL Y QUE CONTIENE EN EL BARRIO, TAMBIEN SE HARAN UTILIZANDO UNA CANCHA RECTANGULAR (20).

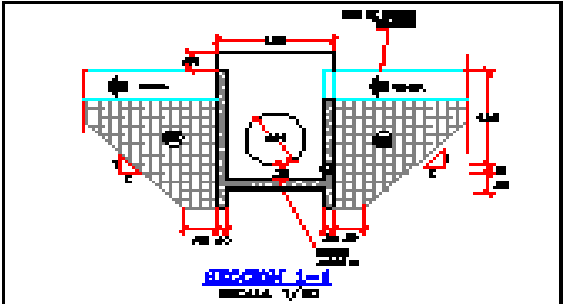
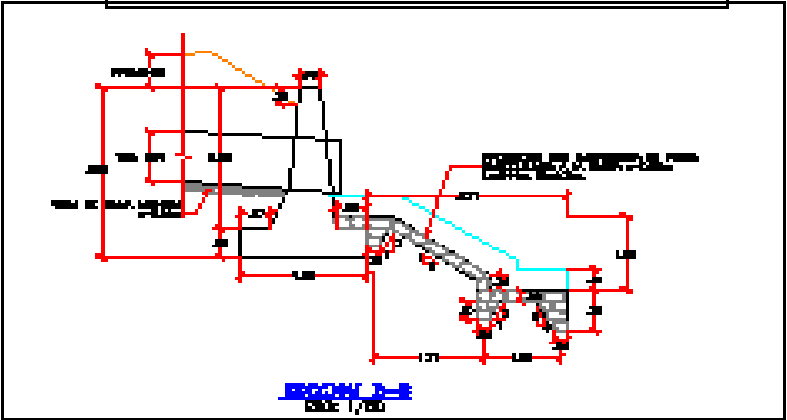
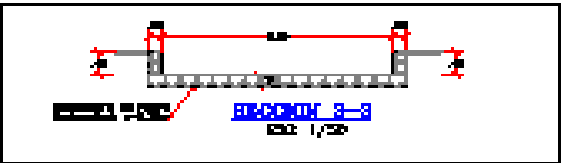
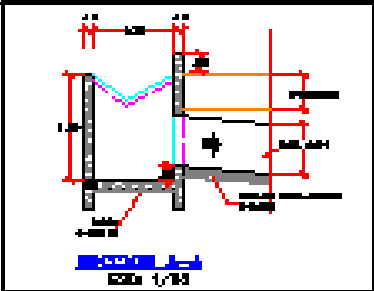
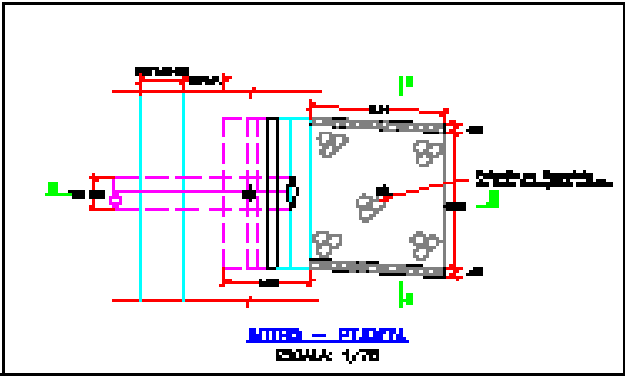
- MEZCLA 4:**
- 1.- LAS CANCHAS RECTANGULARES SE HARAN CONCRETADAS CON ARMADO REFORZADO CON MALLA DE ALAMBRE DE ACERO DE 4 EN 4 CM.
 - 2.- LAS CANCHAS TRANSVERSALES SE HARAN CONCRETADAS CON ARMADO REFORZADO CON MALLA DE ALAMBRE DE ACERO DE 4 EN 4 CM.

 UNIVERSIDAD CATOLICA VENEZOLANA VENEZUELA	TITULO DE INGENIERIA: EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUMBERBUE - ZAPATERO - ED61		TOPICO: DISEÑO DE LA OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL	
	TIPO DE PROYECTO: DISEÑO LONGITUDINAL		NO. DE EVALUACION: CT-01	
FACULTAD DE INGENIERIA VENEZUELA	MONITOREO: METRO TANTO	DE METRO: BALANCE LINEA	PLANO: OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL	FECHA: JULIO 2017



LEYENDA	
[Hatching]	CONCRETO ARMADO
[Hatching]	CONCRETO
[Hatching]	ACERO
[Hatching]	ALUMINIO
[Hatching]	VIDRIO
[Hatching]	PUERTO
[Hatching]	MURO
[Hatching]	PISO
[Hatching]	TELA

NOTAS:
1. Verificar detalles de los elementos de concreto armado en los planos de detalle.
2. Verificar detalles de los elementos de concreto en los planos de detalle.
3. Verificar detalles de los elementos de acero en los planos de detalle.



	TÍTULO: EVALUACION DE LA DEPENDENCIA DE LVC DEBIDO A UNO DE LOS PLANOS DEL TIPO DE LA CORTADURA COMPARTIBLE - CAPOTER - BELL	FECHA: 2023
	PROFESOR: INGENIERO CIVIL	INSTITUCION: UNIVERSIDAD DE LA GUAYANA
PLANTILLA DE INGENIERIA: INGENIERO CIVIL	FECHA: 2023	INSTITUCION: UNIVERSIDAD DE LA GUAYANA
PROYECTO: PROYECTO DE CONSTRUCCION		FECHA: 2023
ESTADO: ESTADISTICA		FECHA: 2023

Anexo 10: Validación de Instrumento.

INFORME DE JUICIO DE EXPERTO SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

Apellidos y Nombre del experto: Becerra Guevara, Ricardo Lenin

Grado Académico: Ingeniero Civil

Institución donde labora: Empresa R.B.G S.A.C

Cargo que desempeña: Supervisor de Obra – Proyectista

Título de la Investigación: "Evaluación De La Serviciabilidad De Las Obras De Drenaje Pluvial Del Tramo De La Carretera Cuñumbuque – Zapatero – 2016"

Instrumento motivo de evaluación: Ficha de Observaciones y Registro.

Autor del Instrumento: Heredia Guevara, Cristhian Alonso

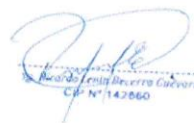
MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado es decir libre de ambigüedades.				X	
OBJETIVIDAD	Los ítems permitirán mensurar las variables en todas sus dimensiones e indicadores en sus aspectos conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico y legal inherente a la serviciabilidad				X	
ORGANIZACION	Los ítems traducen organicidad lógica en concordancia con la definición operacional y conceptual de las variables, en todas sus dimensiones e indicadores, de manera que permitan hacer abstracciones e inferencias en función a la hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems expresan suficiencia en cantidad y calidad.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems demuestran estar adecuados para el examen de contenido y mensuración de las evidencia inherentes a la serviciabilidad.				X	
CONSISTENCIA	La información que se obtendrá mediante los ítems, permitirá analizar, describir y explicar la realidad motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems expresan coherencia entre la variable, dimensiones e indicadores.				X	
METODOLOGIA	Los procedimientos insertados en el instrumento responden al propósito de la investigación.					X
PERTINENCIA	El instrumento responde al momento oportuno y más adecuado.				X	
Subtotal						
TOTAL						

II. OPINION DE APLICABILIDAD: *APTO PARA LA APLICACIÓN*

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Tarapoto, Junio del 2017


Ricardo Lenin Becerra Guevara
CIP N° 142860

INFORME DE JUICIO DE EXPERTO SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

Apellidos y Nombre del experto: Bartra Ruiz Miguel Ángel

Grado Académico: Ingeniero Civil

Institución donde labora: Empresa Aybarsa Consultores E.I.R.L

Cargo que desempeña: Supervisor de Obra

Título de la Investigación: "Evaluación De La Serviciabilidad De Las Obras De Drenaje Pluvial Del Tramo De La Carretera Cuñumbuque – Zapatero – 2016"

Instrumento motivo de evaluación: Ficha de Observaciones y Registro.

Autor del Instrumento: Heredia Guevara, Cristhian Alonso

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

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado es decir libre de ambigüedades.				X	
OBJETIVIDAD	Los ítems permitirán mensurar las variables en todas sus dimensiones e indicadores en sus aspectos conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico y legal inherente a la Obras de Arte de Drenaje Pluvial.				X	
ORGANIZACION	Los ítems traducen organicidad lógica en concordancia con la definición operacional y conceptual de las variables, en todas sus dimensiones e indicadores, de manera que permitan hacer abstracciones e inferencias en función a la hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems expresan suficiencia en cantidad y calidad.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems demuestran estar adecuados para el examen de contenido y mensuración de las evidencia inherentes a la Obras de Arte de Drenaje Pluvial.				X	
CONSISTENCIA	La información que se obtendrá mediante los ítems, permitirá analizar, describir y explicar la realidad motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems expresan coherencia entre la variable, dimensiones e indicadores.					X
METODOLOGIA	Los procedimientos insertados en el instrumento responden al propósito de la investigación.					X
PERTINENCIA	El instrumento responde al momento oportuno y más adecuado.				X	
Subtotal						
TOTAL						

II. OPINION DE APLICABILIDAD: *Opto para la explicación*

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Tarapoto, Junio del 2017

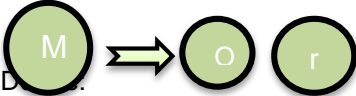

 MIGUEL ANGEL BARTRA RUIZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 74526 C-8847

Anexo 11: Matriz de Consistencia.

MATRIZ DE CONSISTENCIA DE LA INVESTIGACIÓN

TÍTULO: “EVALUACION DE LA SERVICIABILIDAD DE LAS OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL TRAMO DE LA CARRETERA CUÑUMBUQUE – ZAPATERO - 2016”.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	FUNDACION TEORICA
<p>Hipótesis general:</p> <p>Se encontrará en un estado óptimo la serviciabilidad del tramo de la carretera cuñumbuque – zapatero.</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Evaluar la serviciabilidad de las obras de artes de drenaje pluvial de la carretera CUÑUMBUQUE - ZAPATERO.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> *Determinar en qué condición se encuentra el tramo de las obras de drenaje. *Determinar el índice de serviciabilidad. *Evaluar la severidad de los daños encontrados. *Valorar el estado de las obras de drenaje según Manual de Inspección Visual de Estructuras de Drenaje. *Establecer la cuantificación de los daños tanto estructurales como funcionales del tramo en estudio, utilizando el método anteriormente mencionado. *Determinar las actividades para el mantenimiento correctivo. *Realizar el estudio de suelos del tramo de la carretera CUÑUMBUQUE – ZAPATERO *Implementar el Manual para la inspección visual de estructura de Drenaje, para la determinación y calificación del estado de la red vial. 		<p>DRENAJE LONGITUDINAL</p> <p>Canaliza las aguas de escorrentías superficiales caídas sobre la plataforma y taludes de una carretera, de forma paralela al eje de la calzada.</p> <p>CUNETAS</p> <p>Son zanjas o canales abiertos que son construidos a los lados de una carretera, recibe las aguas pluviales y las conduce hacia un lugar que no provoquen daños o inundaciones.</p> <p>DRENAJE TRANSVERSAL</p> <p>Son elementos que permite el paso de las aguas que cruzan por debajo y forma perpendicular al eje de la carretera, que transportan las aguas recogidas de la plataforma, quebradas y de sus márgenes que se encuentra aguas arriba de la vía en dirección aguas abajo.</p> <p>ALCANTARILLAS.</p> <p>Son estructuras construidas en forma transversal al eje o siguiendo la orientación del curso de agua, que sirven para la evacuación o transporte de aguas.</p>

DISEÑO DE INVESTIGACION	POBLACIÓN Y MUESTRA	VARIABLE DE ESTUDIO	INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS								
<p>El tipo de Diseño a utilizar en la investigación es NO EXPERIMENTAL, porque se tendrá que observar del hecho en la condición actual, sin realizar la manipulación de las variables que será del tipo Transversal (Descriptivo-Correlacional) ya que permitirá recoger los datos en un solo momento.</p>  <p>M= Muestra "Tramo de la Carretera Cuñumbuque - zapatero" O= Observación de la variable "Carretera" r = "Serviciabilidad"</p>	<p>POBLACIÓN: El tramo en estudio CUÑUMBUQUE – ZAPATERO cuenta con 8.00 km de longitud de carretera, las cuales existen obras de drenaje en largo de la carretera. MUESTREO: El tramo en estudio CUÑUMBUQUE – ZAPATERO cuenta con 8.00 km de longitud de carretera, las cuales existen obras de drenaje en largo de la carretera.</p>	<p>Las variables del proyecto son: Variable Independiente: Obras de Arte de Drenaje Pluvial. Variable Dependiente: Serviciabilidad.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1332 323 1485 371">Técnicas</th> <th data-bbox="1485 323 1693 371">Instrumentos</th> <th data-bbox="1693 323 2047 371">Fuentes o informantes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1332 371 1485 555">Observación</td> <td data-bbox="1485 371 1693 555">Ficha de observaciones y registro</td> <td data-bbox="1693 371 2047 555">INVIAS – Colombia (Manual para la inspección visual de Estructuras de Drenaje)</td> </tr> </tbody> </table>			Técnicas	Instrumentos	Fuentes o informantes	Observación	Ficha de observaciones y registro	INVIAS – Colombia (Manual para la inspección visual de Estructuras de Drenaje)
Técnicas	Instrumentos	Fuentes o informantes									
Observación	Ficha de observaciones y registro	INVIAS – Colombia (Manual para la inspección visual de Estructuras de Drenaje)									

FUENTE: ELABORACION PROPIA

Anexo 12: Formato para Inspección Visual de Cunetas.

NOMBRE DE LA CARRETERA: EMP. PE-SN (CUÑUBUQUE) - ZAPATERO = 8.00 KM
 Nivel de Gravedad : Longitud(m), Area(m2) Tipo de Via: Departamental

C PR: 0+000 PR: 08+000 Fecha: 19/05/2017 Levantada por : Est. Cristian A. Heredia Guevara
 Existencia de Arboles: SI

Severidad	
Baja	1
Regular	2
Alta	3

PR	Longitud de Muestreo (m)		Forma de la Cuneta	Lado de Cuneta	Escalonamiento			Grietas			Desgaste			Desportillamiento			Fracturamiento de la Estructura			Separación de la Cuneta			Obstrucción			Nivel de Severidad		
	DE	HASTA			EJ Long (m)	Deterioro %	Gravedad	GR Long (m)	Deterioro %	Gravedad	DSU Met. (m2)	Deterioro %	Gravedad	DPT-DLP Met. (m2)	Deterioro %	Gravedad	FRAC Met. (m2)	Deterioro %	Gravedad	SC Long (m)	Deterioro %	Gravedad	OBS Long (m)	Deterioro %	Gravedad			
0+000	0+100	100	Tr	D																						1		
0+100	0+200	100	Tr	D	48.00	48.00%	3	3.00	3.00%																	1		
0+200	0+300	100	Tr	D	55.00	55.00%	3																			0		
0+300	0+400	100			10.00	10.00%	3																			0		
0+400	0+500	100																								0		
0+500	0+600	100																								0		
0+600	0+700	100	Tr	D	9.00	9.00%	1																			0		
0+700	0+800	100	Tr	D	75.00	75.00%	2	3.00	3.00%																	1		
0+800	0+900	100																								0		
0+900	1+000	100																								0		
1+000	1+100	100	Tr / T	D	12.00	12.00%	3	18.00	18.00%							0.30	0.30%	1	40.00	40.00%	3	25.00	25.00%	3	2	2		
1+100	1+200	100	Tr	D															95.00	95.00%	3					3		
1+200	1+300	100																								0		
1+300	1+400	100	Tr	D	30.00	30.00%	3																			0		
1+400	1+500	100																								0		
1+500	1+600	100	Tr	D				45.00	45.00%		2	6.00	6.00%		2							4.00	4.00%	3	1	1		
1+600	1+700	100	Tr	D																		50.00	50.00%	2	0	0		
1+700	1+800	100																								1		
1+800	1+900	100																								0		
1+900	2+000	100																								0		
2+000	2+100	100																								0		
2+100	2+200	100																								0		
2+200	2+300	100																								0		
2+300	2+400	100																								0		
2+400	2+500	100	T	D				15.00	15.00%		2											15.00	15.00%	2	1	1		
2+500	2+600	100																								0		
2+600	2+700	100																								0		
2+700	2+800	100																								0		
2+800	2+900	100																								0		
2+900	3+000	100	Tr	D	27.00	27.00%	3															60.00	60.00%	3	60.00	2		
3+000	3+100	100																								0		
3+100	3+200	100	Tr	D				3.00	3.00%		3															0		
3+200	3+300	100																								0		
3+300	3+400	100																								0		
3+400	3+500	100																								0		
3+500	3+600	100	T	D																		7.00	7.00%	4	1	1		
3+600	3+700	100	T	D				3.00	3.00%		3	7.90	7.90%		3							90.00	90.00%	2	2	2		
3+700	3+800	100																				5.80	5.80%	2	1	1		
3+800	3+900	100																				19.00	19.00%	2	1	1		
3+900	4+000	100																								0		
4+000	4+100	100																								0		
4+100	4+200	100																								0		
4+200	4+300	100																								0		
4+300	4+400	100																								0		
4+400	4+500	100																								0		
4+500	4+600	100																								0		
4+600	4+700	100	T	D				6.00	6.00%		2											18.90	0.19%	3	1	1		
4+700	4+800	100	T	D				0.50	0.50%		3															1		
4+800	4+900	100	T	D				3.00	3.00%		3											19.60	0.20%	1	1	1		
4+900	5+000	100	T	D																		100.00	1.00%	2	2	2		
5+000	5+100	100	Tr	D																		6.00	6.00%	1	1	1		
5+100	5+200	100	Tr	D																		86.00	86.00%	1	1	1		
5+200	5+300	100	Tr	D																		50.00	50.00%	1	1	1		
5+300	5+400	100	Tr	D																		47.00	47.00%	2	1	1		
5+400	5+500	100	Tr	D																		4.00	4.00%	3	1	1		
5+500	5+600	100																								0		
5+600	5+700	100	Tr	D				4.00	4.00%		2															1		
5+700	5+800	100	Tr	D				6.00	6.00%		3															1		
5+800	5+900	100																								0		
5+900	6+000	100																								0		
6+000	6+100	100																								0		
6+100	6+200	100																								0		
6+200	6+300	100	Tr	D																		20.00	20.00%	1	0	0		
6+300	6+400	100																								0		
6+400	6+500	100																								0		
6+500	6+600	100																								0		
6+600	6+700	100																								0		
6+700	6+800	100																								0		
6+800	6+900	100	Tr	D																						1		
6+900	7+000	100	Tr	D																		10.00	10.00%	1	1	1		
7+000	7+100	100	Tr	D	6.00	6.00%	2															32.00	32.00%	1	1	1		
7+100	7+200	100																								0		
7+200	7+300	100	T	D																		19.10	19.10%	3	1	1		
7+300	7+400	100	T	D				1.20	1.20%		2															1		
7+400	7+500	100	T	D	6.00	6.00%	3	0.80	0.80%		2															1		
7+500	7+600	100	T	D				1.30	1.30%		2															1		
7+600	7+700	100																								0		
7+700	7+800	100	Tr	D	6.00	6.00%	3	8.00	8.00%		3															1		
7+800	7+900	100	Tr	D																						1		
7+900	8+000	100																								0		
LONGITUD TOTAL DE FALLAS					284.00			120.80				13.90			0.00						8.70				195.00		688.20	

PORCENTAJE Y LONGITUD DE DAÑO PR 0+000 - PR 08+000 - LADO DERECHO

FALLA	UNIDAD	LONGITUD TOTAL DE DAÑO	% DE LONGITUD	% DE LONGITUD DE
Escalonamiento	ml	285.00	8.012 %	21.729 %
Grietas	ml	120.80	3.396 %	9.210 %
Desgaste	ml	13.90	0.391 %	1.060 %
Desportillamiento	ml	0.00	0.000 %	0.000 %
Fracturamiento de la Estructura	ml	8.70	0.245 %	0.663 %
Separacion de la Cuneta	ml	195.00	5.482 %	14.867 %
Obstruccion	ml	688.20	19.348 %	52.470 %
TOTAL		1311.60	36.874 %	100.000 %

PORCENTAJE Y LONGITUD DE DAÑO PR 0+000 - PR 08+000 - LADO IZQUIERDO

FALLA	UNIDAD	LONGITUD TOTAL DE DAÑO	% DE LONGITUD	% DE LONGITUD DE
Escalonamiento	ml	138.00	2.574 %	8.760 %
Grietas	ml	255.20	4.761 %	16.200 %
Desgaste	ml	0.00	0.000 %	0.000 %
Desportillamiento	ml	0.00	0.000 %	0.000 %
Fracturamiento de la Estructura	ml	18.60	0.347 %	1.181 %
Separacion de la Cuneta	ml	58.50	1.091 %	3.714 %
Obstruccion	ml	1105.00	20.615 %	70.145 %
TOTAL		1575.30	29.388 %	100.000 %

**Anexo 13: Formato para
Inspección Visual de
Alcantarillas.**



FORMATO PARA INSPECCIÓN VISUAL DE ALCANTARILLAS

EVALUACIÓN DE LAS OBRAS DEL CONTRATO No. 06398 DE 2003.



TERRITORIAL: _____ FECHA: _____ DE: _____
 NOMBRE DE LA VÍA: _____ HOJA: 1 DE 1
 CÓDIGO DE LA VÍA: _____ LEVANTADO POR: CM
 UBICACIÓN (PT): _____ SECTOR ADM. VAL. No.: _____

TIPO DE ALCANTARILLA

CAJÓN: ANCHO (m): _____ ALTURA (m): _____
 TUBERÍA: DIÁMETRO (m): 0.9
 SIMPLE:
 DOBLE:
 MÚLTIPLE:
 Nº DE DUCTOS: _____
 OTRA: CUAL: _____

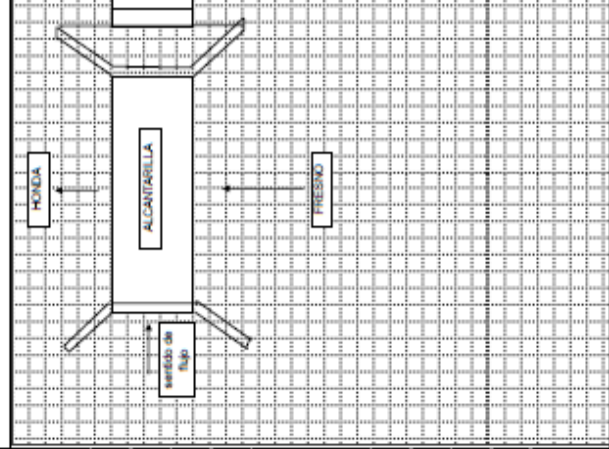
CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO(S)

LONGITUD (m): 9
 ANGULO DE ESVALE (°): 0
 MATERIAL DE TUBERÍA: CONCRETO:
 METALICA:
 OTRA:
 CUAL: _____

ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA

ESTRUCTURA DE CONDUCCIÓN (ENCOLE-DESCOLE): ENTRADA SALIDA
 MURO OBEDEZA:
 GUARDARREJAS:
 ALFARJE:
 MURO DE ACOMPAÑAMIENTO:
 POCETA O LANADERO:
 SOLADO:

ELEMENTOS	CANTIDAD		FOTOGRAFIA
	CANT.	UN.	
ENCOLE:			
MURO OBEDEZA: Sección: _____			
ENCOLE-DESCOLE: Espesor: 0.15m	2	m	3 x 5
ALFARJE: Altura: 0.15m			
ENCOLE-DESCOLE: Espesor: 0.15m			
ENCOLE-DESCOLE: Longitud: 2.0m	0.3	m	6
ALFARJE: Altura inicial: _____			
ALFARJE: Altura final: _____			
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO: Longitud: _____			
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO: Espesor: _____			
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO: Altura: _____			
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO: Ancho: _____			
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO: Largo: _____			
SOLADO: _____			
DUCTO (S):			
MURO OBEDEZA: Espesor: _____			
MURO OBEDEZA: Altura: _____			
MURO OBEDEZA: Espesor: _____			
MURO OBEDEZA: Altura: _____			
MURO OBEDEZA: Longitud: 2.0m			
MURO OBEDEZA: Altura inicial: 1.5m			
MURO OBEDEZA: Altura final: 2.0m	1	m	9
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO: Longitud: _____			
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO: Espesor: _____			
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO: Profundidad: _____			
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO: Ancho: _____			
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO: Largo: _____			
SOLADO: _____			
DESCOLE: Sección: 1x1 m			
DESCOLE: Longitud: 5 m			



OBSERVACIONES: A 5.0 metros de la alcantarilla entrada (Frenado) en la margen izquierda de la vía se presenta un deslizamiento que puede generar una obstrucción en la alcantarilla que se está reparando, se recomienda para zona con el fin de proyectar las áreas vulnerables de la vía.

FORMATO N° 02 RESUMEN INSPECCION VISUAL DE ALCANTARILLA																				Severidad							
NOMBRE DE LA CARRETERA: EMP. PE-SN (CUÑUMBUQUE) - ZAPATERO = 8.00 KM										PR: 0+000		PR: 08+000		Fecha: 19/05/2017		Levantada por : Est. Cristian A. Heredia Guevara						Baja 1					
Nivel de Gravedad : Longitud(m), Area(m2)					Tipo de Via: Departamental					Existencia de Arboles: SI NO <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>					Regular 2		Alta 3										
PROGRESIVA	Tipo de Alcantarilla	Grieta en aletas, muro cabezal y muros de poceta o lavadero.			Grietas en Tuberia Principal			Grieta Vertical en la Union entre el Muro Cabezal y las Aletas.			Fractura con Perdida Parcial o Total de la Tuberia.			Hudimiento o Aplastamiento de Seccion de Tuberia			Socavacion del Concreto y Suelo de Fundacion de Aletas, solado y/o Muro Cabezal			Deterioro y Perdida del mortero de pega de las Uniones de la Tuberia.			Mantenimiento Inadecuado			Nivel de Severidad	
		E. E	E. S	DUCTO	E. E	E. S	DUCTO	E. E	E. S	DUCTO	E. E	E. S	DUCTO	E. E	E. S	DUCTO	E. E	E. S	DUCTO	E. E	E. S	DUCTO	E. E	E. S	DUCTO		
00+020	TMC																										0
00+508	CA		2.0 M																								1
00+900	CA																										1
01+230	TMC																						20.00%	30.00%	10.00%		2
01+758	TMC																						20.00%	40.00%	20.00%		2
02+036	CA	1.0M																					10.00%				1
02+223	TMC																						30.00%		10.00%		2
02+463	TMC		3.00 M																				30.00%	40.00%	10.00%		2
02+694	TMC																										3
02+880	TMC																		TOTAL				30.00%	20.00%	10.00%		2
03+125	TMC																										0
03+403	TMC																						20.00%	30.00%	20.00%		2
03+554	TMC	4.0 M																					20.00%	20.00%			2
03+840	TMC																						30.00%	30.00%			2
04+117	TMC																										0
04+239	TMC																										0
04+415	CA																								40.00%		2
04+447	TMC																						20.00%	10.00%			1
04+575	TMC																						10.00%	30.00%	15.00%		2
04+640	TMC																						10.00%	20.00%			1
04+990	CA																						25.00%	30.00%			2
05+148	CA																						65.00%	75.00%	70.00%		3
05+292	CA																						15.00%	30.00%			2
05+500	TMC																						20.00%	15.00%			1
05+835	TMC																						20.00%	25.00%			2
05+990	TMC																						15.00%	40.00%	10.00%		2
06+471	CA																						40.00%	40.00%	30.00%		3
06+190	TMC																						10.00%	20.00%			1
06+863	TMC																										0
07+049	CA																						50.00%	30.00%	15.00%		3
07+210	CA																						10.00%	15.00%	10.00%		2
07+492	TMC																						15.00%	20.00%	10.00%		2
07+821	CA																						20.00%	10.00%	10.00%		2
TOTAL DE ALCANTARILLAS DANADAS		2.00	2.00																1.00				25.00	23.00	14.00		

PORCENTAJE DEL TOTAL DE DAÑOS PR 0+000 - PR 08+000 - ESTRUCTURA DE ENTRADA

FALLA	TOTAL DE ALCANTARILLAS DAÑADAS	% DEL DAÑO TOTAL DE ALCANTARILLA	% DE DAÑOS
Grieta en aletas, muro cabezal y muros de poceta o lavadero.	2.00	6.061 %	7.407 %
Grietas en Tuberia Principal	0.00	0.000 %	0.000 %
Grieta Vertical en la Union entre el Muro Cabezal y las Aletas.	0.00	0.000 %	0.000 %
Fractura con Perdida Parcial o Total de la Tuberia.	0.00	0.000 %	0.000 %
Hudimiento o Aplastamiento de Seccion de Tuberia	0.00	0.000 %	0.000 %
Socavacion del Concreto y Suelo de Fundacion de Aletas, solado y/o Muro	0.00	0.000 %	0.000 %
Deterioro y Perdida del mortero de pega de las Uniones de la Tuberia.	0.00	0.000 %	0.000 %
Matenimiento Inadecuado	25.00	75.758 %	92.593 %
TOTAL	27.00	81.818 %	100.000 %

PORCENTAJE DEL TOTAL DE DAÑOS PR 0+000 - PR 08+000 - ESTRUCTURA DE SALIDA			
FALLA	TOTAL DE ALCANTARILLAS DAÑADAS	% DEL DAÑO TOTAL DE ALCANTARILLA	% DE DAÑOS
Grieta en aletas, muro cabezal y muros de poceta o lavadero.	2.00	6.061 %	7.692 %
Grietas en Tuberia Principal	0.00	0.000 %	0.000 %
Grieta Vertical en la Union entre el Muro Cabezal y las Aletas.	0.00	0.000 %	0.000 %
Fractura con Perdida Parcial o Total de la Tuberia.	0.00	0.000 %	0.000 %
Hudimiento o Aplastamiento de Seccion de Tuberia	0.00	0.000 %	0.000 %
Socavacion del Concreto y Suelo de Fundacion de Aletas, solado y/o Muro Cabezal	1.00	3.030 %	3.846 %
Deterioro y Perdida del mortero de pega de las Uniones de la Tuberia.	0.00	0.000 %	0.000 %
Matenimiento Inadecuado	23.00	69.697 %	88.462 %
TOTAL	26.00	78.788 %	100.000 %

PORCENTAJE DEL TOTAL DE DAÑOS PR 0+000 - PR 08+000 - DUCTO

FALLA	TOTAL DE ALCANTARILLAS DAÑADAS	% DEL DAÑO TOTAL DE ALCANTARILLA	% DE DAÑOS
Grieta en aletas, muro cabezal y muros de poceta o lavadero.	0.00	0.000 %	0.000 %
Grietas en Tuberia Principal	0.00	0.000 %	0.000 %
Grieta Vertical en la Union entre el Muro Cabezal y las Aletas.	0.00	0.000 %	0.000 %
Fractura con Perdida Parcial o Total de la Tuberia.	0.00	0.000 %	0.000 %
Hudimiento o Aplastamiento de Seccion de Tuberia	0.00	0.000 %	0.000 %
Socavacion del Concreto y Suelo de Fundacion de Aletas, solado y/o Muro Cabezal	0.00	0.000 %	0.000 %
Deterioro y Perdida del mortero de pega de las Uniones de la Tuberia.	0.00	0.000 %	0.000 %
Matenimiento Inadecuado	14.00	42.424 %	100.000 %
TOTAL	14.00	42.424 %	100.000 %