



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño de infraestructura Hidráulica del Canal de Riego Limón Río Km.5+540, en el
C.P.Capote, Picsi, Chiclayo, Lambayeque.2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Br. Ipanaque Balladares, Robert (ORCID: 0000-0002-3488-9456)

ASESOR:

Mgtr. Efraín Ordinola Luna (ORCID: 0000-0002-5358-4607)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de obras hidráulicas y saneamiento

CHICLAYO – PERÚ

2020

Dedicatoria

Dedico esta tesis a mis padres, Susana Balladares Moreno y Pablo Ipanaqué Sáenz, porque creyeron en mí y me sacaron adelante, dándonos ejemplo digno de superación y entrega, porque gracias a ellos, hoy puedo ver alcanzadas mis metas, porque siempre estuvieron alentándome en los momentos más difíciles de mi carrera, y porque el orgullo que sienten por mí, fue lo que nos hizo ir hasta el final.

Ipanaque Balladares, Robert

Agradecimiento

Agradezco a Dios, al Consejo Directivo de la Comisión de Usuarios Capote y la Junta de Usuarios Chancay Lambayeque, por haberme apoyado, proporcionándome la información necesaria para realizar con éxito la presente investigación.

Por último, quiero agradecer a todas aquellas personas que sin esperar nada a cambio compartieron sus opiniones y conocimientos.

Ipanaque Balladares, Robert

Declaratoria de autenticidad

Declaratoria de Autenticidad

Yo, Robert Ipanaque Balladares identificado con DNI 17435503, estudiante de la Facultad de Ingeniería en la escuela académico profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, sede Chiclayo. Declaro bajo juramento que:

1. Soy autor de la tesis titulada: “Diseño de Infraestructura Hidráulica del Canal de Riego Limón Río km. 5+540, en el C.P. Capote, Picsi, Chiclayo, Lambayeque. 2018”.
2. La misma que presento para optar por sustentación el Título Profesional de INGENIERO CIVIL.
3. La tesis presentada no ha sido plagiada, ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
4. La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.
5. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
6. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la UNIVERSIDAD cualquier responsabilidad que pudiera derivarse de la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo S.A.C. Chiclayo; por lo que, LA UNIVERSIDAD podrá suspender el grado y denunciar tal hecho ante las autoridades competentes, ello conforme a la Ley 27444 del Procedimiento Administrativo General.

Chiclayo 2018


ROBERT IPANAQUE BALLADARES
DNI 17435503

Índice

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Dedicatoria..... | ii |
| Agradecimiento | iii |
| Página del Jurado..... | iv |
| Declaratoria de autenticidad | v |
| Índice | vi |
| Índice de Tablas..... | vii |
| RESUMEN | viii |
| ABSTRACT | ix |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| II. MÉTODO..... | 8 |
| 2.1. Diseño de investigación | 8 |
| 2.2. Variables Operacionalización. | 8 |
| 2.3. Población y muestra..... | 11 |
| 2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad..... | 11 |
| 2.5. Métodos de análisis de datos | 12 |
| 2.6. Aspectos éticos | 12 |
| III. RESULTADOS | 13 |
| IV. DISCUSIÓN..... | 24 |
| V. CONCLUSIONES..... | 26 |
| VI. RECOMENDACIONES | 27 |
| REFERENCIAS | 28 |
| ANEXOS | 33 |
| Autorización del desarrollo del proyecto de tesis..... | 59 |
| Acta de Aprobación de Originalidad de Tesis | 60 |
| Reporte de Turnitin | 61 |
| Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV | 62 |
| Autorización de la versión final del trabajo de investigación..... | 63 |

Índice de Tablas

| | |
|----------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1: Operacionalización de la variable independiente | 9 |
| Tabla 2: Resultados de estudio de suelos | 17 |

RESUMEN

El centro poblado de Capote se encuentra a 17 km., de la ciudad de Chiclayo al cual se llega por vía terrestre por medio de la carretera Chiclayo – Ferreñafe km. 8 cruce Estación Experimental Agropecuaria Vista Florida del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), a la zona del proyecto se ingresa llegando a Capote por el Canal El Padre para llegar al km. 0+000 del Canal Limón Río. Este proyecto de tesis comprende su **diseño de infraestructura hidráulica**, teniendo como base la estructura de expediente técnico de ingeniería civil, la cual va a servir de referencia para su ejecución.

Este proyecto de investigación está orientado bajo la metodología no experimental, transeccionales o transversales y descriptivos; la cual tiene como **objetivo principal** realizar el Diseño de Infraestructura Hidráulica del Canal de Riego Limón Río km. 5+540, en el C.P. Capote, Picsi, Chiclayo, Lambayeque. 2018 para mejorar el deficiente servicio de agua y **los objetivos específicos** son: evaluar la situación actual del Canal, elaborar los estudios básicos para el diseño relacionado estudio de suelos, topográfico, ambiental, hidrológico, etc. Realizar el **diseño de la infraestructura hidráulica** bajo la mejor propuesta económica, determinar los costos y el tiempo, evaluar los resultados obtenidos y elaborar el manual de operación y mantenimiento para de esta forma asegurar un eficiente servicio de agua para riego, mejorar las estructuras y disminuir las pérdidas por infiltración.

Palabras claves:

Diseño de la infraestructura hidráulica, Canal, estudios básicos de ingeniería, eficiente servicio, pérdidas por infiltración.

ABSTRACT

The town of Capote is 17 km away from the city of Chiclayo, which is reached by land via the Chiclayo - Ferreñafe km road. 8 intersection Vista Florida Agricultural Experimental Station of the National Institute of Agrarian Innovation (INIA), this road is in a good state of conservation and the project area is reached by reaching Capote through El Padre Channel to reach km. 0 + 000 of the Limón River Canal. This research project includes its hydraulic infrastructure design, based on the structure of the technical file of civil engineering, which will serve as a reference for its execution.

This research project is oriented under the non-experimental, transectional or cross-sectional and descriptive methodology; whose main objective is to design the hydraulic infrastructure of the irrigation channel Limón Río km. 5 + 540 in C.P. Capote, Picsi, Chiclayo, Lambayeque. 2018 to improve the deficient water service and the specific objectives are: to evaluate the current situation of the irrigation channel, to elaborate the basic studies for the related design soil study, topographic, environmental, hydrological, archaeological, etc. Carry out the design of the hydraulic infrastructure under the best economic proposal, determine the costs and time, evaluate the results obtained and develop the operation and maintenance manual in order to ensure an efficient water service for irrigation, improve structures and reduce infiltration losses.

Keywords:

Design of hydraulic infrastructure, irrigation channel, basic engineering studies, efficient service, infiltration losses.

I. INTRODUCCIÓN

1.1.- Realidad problemática

España, Duran (2017) se refiere que: “La contaminación es preocupante en pérdidas **que varían entre 30 y el 40% en obras de riego**, generalmente se utiliza por **gravedad**, Contabilizamos pérdidas en canales es más de 4000 hm³, con ello se pudiera acumular en 14 embalses de cuenca Catalana de Ebro.

Alvarado (2017) Narra que: “En la visita del Alcalde de Loja (**Ecuador**) al canal de riego de Malacatos constató la negligencia, mala administración y dejadez del canal de riego Campana Malacatos, el Gobierno Provincial de Loja es el que lo tiene bajo su tutela. Esta problemática ocasiona una cantidad excesiva de filtraciones de agua que a la vez obstruyen la conducción del sistema de agua de Malacatos, y el deterioro de viviendas.”

Pérez N. (2016) Describe que: “En SANTIAGO. Una porción del **canal de riego** Ulises Francisco Espaillat (UFE) aproximadamente por el municipio de Villa Gonzáles se deterioró por la sección La Delgada, esto ocasionará la afectación a poco más o menos de 400 mil tareas que tienen variedad de rubros agrícolas y son sembradas por miles de agricultores de esta provincia y la Línea Noroeste. Indicó que la parte afectada fueron unos 30 metros y que se originó por una alcantarilla que atraviesa por debajo del canal y su antigüedad es más o menos 30 años. Este canal es uno de los más grandes de la **República Dominicana**, tiene una longitud de 72 kilómetros y proporciona de agua a unas 390 mil tareas para distintas variedades de cultivos. Su construcción fue en los años 1978-80, y en este tiempo también ha sufrido deslizamientos y derrumbes, en tramos diferentes.”

Nacional.

Angulo (2017) Nos describe que: “Según datos del COEN y INDECI, las áreas de terreno cultivables en **Piura** que están son perdidas que dejo al menos 40 127 hectáreas, **Los canales de riego** afectados y destruidos suman más de 4 mil 500 kilómetros, casi el doble de la longitud de toda la Carretera Panamericana de Tacna a Tumbes.”

Zapata (2017) Se refiere que “El fenómeno de El Niño costero, ocurrido este verano en **Piura**, golpeó mucho la agricultura. Han pasado ocho meses desde entonces, y aún este sector no se ha recuperado totalmente, debido a la lentitud en la reparación de infraestructura de riego y a que la ayuda económica a los agricultores tampoco ha llegado como se esperaba. Los campesinos del norte han tenido que salir adelante con mucho ingenio y prestándose dinero a los bancos. La Dirección Regional de Agricultura de Piura ha calculado que las pérdidas económicas, solo en cultivos, asciende a S/400 millones. La infraestructura de riego también fue dañada por las lluvias: unos 800 kilómetros de canales y drenes resultaron afectados en Piura, sobre todo en las zonas de San Lorenzo y el Bajo Piura.”

Arequipa, Perú Construye (2016) Se refiere que: “El Ministerio de Agricultura y Riego (Minagri) detalla que 15,000 m lineales de canales son afectados en su primera evaluación, lo que después de hacer un exhaustivo análisis fueron dañados en diferentes tramos que acumulando llegan 1 330 hectóreas de cultivo.

1.2. - Trabajos previos

Chile, Espina (2017) Se refiere que: “El Convenio entre el INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO y el Gobierno Regional de Valparaíso, tiene entre sus principales objetivos el revestimiento del **canal la Petaca, en la comuna de Calle Larga, y del canal de entrada al Tranque Los Canales, en la comuna de San Esteban**, con una inversión de 82 millones de pesos. Los canales tienen diseñados para dar seguridad en calidad de riego.

República de Costa Rica (2017) Se refiere que: “Se extiende el área de riego a 2.634 ha nuevas. Cañas. **Guanacaste**. Con el incremento de 32 kilómetros del canal sur de Riego Arenal Tempisque que unen el tramo 1 con el tramo 2 se logra ampliar, en propósito de favorecer 250 familias campesinas. Según Senara, detalla **inversión** en ₡10.492 millones, logrando beneficiar a dicha población. Este canal

ha sido diseñado para trasladar 15.000 l/s. Esta ampliación inicia en el río Cañas - Quebrada La Zopilota.

Nacional

Cajamarca, Programa SubSectorial de Irrigaciones (PSI) (2017) Se refiere que: **Esta institución adscrita al Ministerio de Agricultura y Riego. Desarrolló el proyecto** “Mejoramiento del Canal Jesús-Chuco, con una **inversión** de S/. 6’540,892.63, las **metas del proyecto** son el **revestimiento del canal trapezoidal** de concreto L = 9,858.33 ml. de resistencia 175 kg/cm², revestimiento de canal rectangular L= 86 ml., de concreto 175 kg/cm², construcción de 186 ml de losa superior en canal, mejoramiento de tapas de concreto armado km. 22+475 al 22+495, mejoramiento de alturas de muros de canal una altura de 0.30 m en las progresivas 22+475 al 22+495, construcción de 48 puentes peatonales, habilitación y colocación de 44 compuertas metálicas, construcción de una cámara de rejilla en km. 22+855, mejoramiento de talud en km 14+578 al 14+630, mejoramiento de canal circular de acero desde km 14+588 al 14+640, construcción de 07 pontones vehiculares de 3.10 m de ancho a lo largo del canal, construcción de un **medidor RBC** en la progresiva 0+190, **capacitación** en mantenimiento y operación de la infraestructura. Los **beneficiarios** será 506.0 has, con un total de 910 familias.

Ancash, Programa SubSectorial de Irrigaciones (PSI) (2017) Se refiere que: **Desarrolló el proyecto** “Mejoramiento del Canal Chaclahuain – Pauran, con código **SNIP** 173735 con una **inversión** de S/. 4’539,908.49, las **metas del proyecto** son el **revestimiento** en el Canal Chaclahuain: 01 bocatoma, **01 aforador Parshall** de 1”, 02 acueductos, 01 3cámara de descarga de acueducto km. 3+560, km. 3+874 m de canal de concreto, 73 tomas laterales, 04 alcantarillas y 10 badenes. Y en el canal Pauran: 01 bocatoma, 01 acueducto de concreto L=15 m, 01 aforador Parshall de 1”, 30 m de canal desde acueducto al inicio de canal revestido, 2,657 m de canal, 85 tomas, laterales y demás obras adicionales 03 cruce metálico 70 ml 02 acueductos, 02 canoas y 01 canal abierto 163 ml. Y en el canal Pauran 01 cruce metálico 23.6 ml, 01 dissipador de impacto, 03 canoas, 01 medidor de caudal, tapas para canal. Los **beneficiarios** con el proyecto son de 243

has, con un total de 310 familias esta fue una culminada al 100 % terminó el 18 de diciembre de 2015.

Gobierno Regional de Cajamarca (2014) Se refiere que: La **necesidad** que tiene el caserío Coñor, de **optimizar la disponibilidad del recurso hídrico** para irrigar en el período de lluvias principalmente al ser su **sistema de riego** en base a **canales de tierra**, elaboró el Expediente técnico “Mejoramiento y ampliación sistema de riego Suroconga, el cual tiene un **presupuesto referencial** de S/. 460,231.02 nuevos soles, tiene **código** 171561 en el SNIP. Cuya **metas** la construcción de un tramo de canal cerrado – tubería PVC Ø 4” L = 60 ml, construcción de caja de reunión de concreto armado, construcción de 1,413.20 ml. de canal de sección trapezoidal, construcción de 1,188.64 ml. de canal de sección rectangular, mejoramiento del camino de vigilancia en una longitud de 1500 ml., construcción de 03 puentes, 07 rápidas, 02 caídas inclinadas, 02 pases aéreos, muro de sostenimiento 20 ml., 74 tomas parcelarias y compuertas, 03 cabezales de alcantarilla y 05 pasarelas peatonales. Además, se realizará la **capacitación** en manejo eficiente y a la vez la operación y mantenimiento del sistema.

1.3. - Teorías relacionadas al tema

En **Diseño Hidráulico de canales** tiene la funcionalidad de transportar volumen de agua, para diferentes actividades de riego. A la vez los canales se definen como conductos abiertos y cerrados por donde el agua circula normalmente. Clasificamos por su origen

En Naturales, aquellos que existen de forma natural son en tierra, como consecuencia del escurrimiento de las lluvias por ejemplo los arroyuelos, quebradas, ríos, etc. (Rodríguez, 2008, págs. 2-4)

- **Artificiales**, aquellos que construye el hombre. A un canal con sus dimensiones apropiados y flujo calculado. Las secciones son la **trapezoidal, rectangular, triangular, parabólica** las cuales son **usadas en canales de tierra, revestidos, contruidos de madera o directamente excavados en roca**, en cunetas a lo largo de carreteras. También existen secciones cerradas como la **circular, esta es usada para alcantarillas pequeñas y medianas** y la parabólica empleada en túneles y alcantarillas. Para la selección de la forma de un canal se tiene en cuenta diversos

criterios de diseño como su utilidad, material, mantenimiento y otros. (Rodríguez, 2008, págs. 2-4)

- **POR SU FUNCIÓN**

Dividen según su funcionamiento de primer, segundo y tercer orden.

- El primero se encuentra en la cabecera o parte alta de una captación, bocatoma, también se le llama madre o de derivación.
- El segundo llamados también laterales que derivan o comienzan en el canal madre y el agua que conducen es distribuido a los canales de tercer orden o sub laterales.
- Y el de tercer orden son aquellos que el agua que llevan es distribuida a los predios agrícolas por medio de las tomas, esta área que riegan toma el nombre de unidad de rotación.

A la vez el conjunto de unidades en rotación forma una unidad de riego, el conjunto formaría un sistema de riego el cual tomaría el nombre del canal madre. (Autoridad Nacional del Agua, 2010, pág. 6)

- **SECCIONES HIDRÁULICAS**

Un canal es de máxima eficiencia hidráulica es decir transporta caudal máximo posible. (Manual del Curso de Irrigación y Drenaje, 2010, pág. 22)

Determinación de mínima infiltración, utilizado en canales en tierra, este tiene como objetivo lograr la menor pérdida posible. Dependiendo absolutamente el suelo y del tirante del canal,

- **DISEÑO DE SECCIONES HIDRÁULICAS**

Cuyo diseño de secciones hidráulicas tomando en cuenta como: materiales a utilizar en el revestimiento del canal, su coeficiente de rugosidad, su área, su velocidad máxima y mínima requerida, pendiente, y el talud. La ecuación que más se usa es la de Manning o Strickler, y su fórmula es: (Autoridad Nacional del Agua, 2010, pág. 12)

- **DISEÑO HIDRÁULICO**

Forma parte de un proyecto de irrigación, es puesta sobre un suelo, condiciones climáticas, métodos de riego, etc. El manejo en la hidrología, la que ayuda a formular canales adecuados. (Pérez, 2016, pág. 92)

- **ESTUDIO HIDROLÓGICO**

Se realiza con el propósito de determinar las necesidades de agua para luego ser comparadas con las disponibilidades de las mismas. Primero se realiza la evaluación del volumen total de agua que se necesita para una futura irrigación. (Pérez, 2016, pág. 92)

- **ESTUDIO DE SUELOS**

El objetivo es analizar las características físicas y mecánicas del subsuelo, estableciendo criterios de resistencia mecánicas permitiendo calcular la capacidad portante del terreno y otros parámetros, (DGIAR, 2016).

1.4. - Formulación del problema

¿Cuál será la mejor opción para el Diseño de Infraestructura Hidráulica del Canal de Riego Limón Río km. 5+540 en el C.P. Capote, Picsi, Chiclayo, Lambayeque? 2018?

1.5. - Justificación del estudio

Justificación Social: Llegar a ser financiados y ejecutados permitirán mejoramiento del deficiente servicio de agua, disminuir pérdidas por falta de canales revestidos, de contar con un reglamento de operación y mantenimiento, optimizar el servicio de agua para riego al agricultor y por ende mejorar la producción, orientar la participación del usuario, teniendo en cuenta la finalidad de la Organización de Usuarios como operador de Infraestructura Hidráulica para ello se requerirán de capacitaciones y compromisos en temas de mantenimiento de infraestructura hidráulica y de la normatividad en materia de aguas. (Comisión de Usuarios del Sub Sector Hidráulico Capote, 2018)

Justificación Económica porque permitirá mejorar los niveles de gestión financiera e implementar acciones de seguimiento y evaluación de una optimización de agua, Comisión de Usuarios Capote. (MEF, 2017)

Justificación Ambiental durante el proceso de investigación y desarrollo se tendrá poco o nada de daño al medio ambiente y en la etapa de ejecución al ser ésta una obra de poca envergadura, en el peor de los casos se tendrá pequeños impactos, pero para éstos se tendrán en cuenta las acciones de mitigación que estarán incluidas en los costos de construcción analizados. (Ministerio del Ambiente, 2018)

Justificación Técnica porque a través de la recolección de la información técnica en su aplicación de aforos, tipo de suelos, distancias, accesos, acontecimientos o eventos hidrogeológicos, etc. que son requeridos, servirán en asegurar la calidad, detalle y precisión en el diseño. (DGIAR, 2016)

1.6.- Hipótesis

No aplica por ser una investigación cuantitativa, la cual no requiere de hipótesis para El Diseño de la Infraestructura Hidráulica del Canal de Riego Limón Río km. 5+540 en el C.P. Capote, Picsi, Chiclayo, Lambayeque – 2018.

1.7.- Objetivos

Objetivo General

Diseñar la Infraestructura Hidráulica del Canal de Riego Limón Río Km. 5+540 en el C.P. Capote, Picsi, Chiclayo, Lambayeque – 2018.

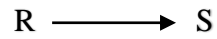
Objetivos Específicos

- Determinar la situación actual del Canal de Riego Limón Río.
- Realizar el estudio básico: Topografía, mecánica de suelos, hidrológico (aforos, demanda y oferta de agua), impacto ambiental, análisis de riegos.
- Establecer el diseño hidráulico y estructural del canal y obras de arte.
- Determinar costos, tiempo y presupuesto para el diseño hidráulica del Canal de Riego Limón Río.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de investigación

Es descriptiva no experimental cualitativa, ayudara a cumplir con criterios de la investigación, cuya esquematización es:



Dónde:

R: La zona donde se realizará el estudio.

S: Diseño hidráulico del Canal de Riego Limón Rio

2.2. Variables Operacionalización.

Variable independiente: **Diseño de Infraestructura Hidráulica del Canal de Riego Limón Rio**

Tabla 1: Operacionalización de la variable independiente

| VARIABLES | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIONES | INDICADORES | ESCALA DE MEDICIÓN |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------|--------------------|
| Diseño De Infraestructura Hidráulica | Entendemos infraestructura hidráulica que sirve para transportar agua, según su volumen requerido. (UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL ROSARIO ARGENTINA. PAG. 07 | Para realizar el diseño hidráulico del canal de riego limón rio, se debe tener en cuenta los siguientes indicadores diagnóstico situacional, topografía, mecánica de suelos, hidrología, hidráulica, impacto ambiental, ETC., con la finalidad de optimizar la eficiencia en el uso del agua y de esta manera mejorar la situación actual del agricultor | variabilidad | Diagnostico situacional | Nominal |
| | | | estudio hidrológico | Cedula de cultivo | Intervalo |
| | | | | Datos meteorológicos | Razón |
| | | | | Determinación de caudal | |
| | | | | Determinación de oferta y demanda | |
| | | | Estudio topográfico | Levantamiento planímetro o altimétrico | Intervalo |
| | | | | Planta y perfil longitudinal | |
| | | | | Curvas de nivel | |
| | | | | Secciones transversales | |
| | | | Estudio de mecánica de suelos | Rasante | Intervalo |
| | | | | Granulometría | Razón |
| | | | | Limite liquido | |
| | | | | Limite plástico | |
| | | | | Contenido de humedad | |
| | | | | Perfiles estratigráficos | |
| Corte directo | | | | | |
| Diseño de mezcla | | | | | |
| Estudio de impacto ambiental | Cbr | Razón | | | |
| | Impactos positivos | | | | |
| | Impactos negativos | | | | |
| Estudio de análisis de riego | Impactos nulos | Razón | | | |
| | Planes de respuesta para gestionar "no tolerables" del proyecto | | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|------------------------------------------------|---------------------------|-----------|
| | | | | | |
| | | | Diseño hidráulico del canal | Caudal de diseño | Razón |
| | | | | Geometría de canal | |
| | | | | Velocidades | |
| | | | | Parámetros hidráulicos | |
| | | | Elaboración de análisis de costo y presupuesto | Metrados | Intervalo |
| | | | | Presupuesto | Intervalo |
| | | | | Costo directo e indirecto | Intervalo |

Fuente: Elaboración propia

2.3. Población y muestra

Población

Son todos los canales de la comisión de usuarios del sub sector hidráulico Capote cuenta con una clasificación de canales teniendo el siguiente orden: canales de primer orden (L1), canales de segundo orden (L2), canales de tercer orden (L3) y de cuarto orden (L4) en donde se encuentra el **Canal Limón Río**. De los cuales sólo están revestidos con concreto el canal Chucupe (65.95 m), El Padre (6282.59 m), Chucupe Bajo (4.0 km), y Cárdenas (0.011 km).

Muestra

Este canal se encuentra ubicado en la progresiva 4+800.36 km del lateral tercer orden El Padre, con una longitud sin revestir de 6,268.88 m. en la margen izquierda, el cual tiene considerado un caudal máximo de operación 0.60 m³/s, siendo utilizado y manejado sus aguas en todo su recorrido la Comisión de Usuarios Capote, pero solamente van a considerar 5,540 m. A la vez tomará en cuenta todas las tomas laterales, tomas directas, alcantarillas, puentes, canoas que están dañadas, etc.

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

Las técnicas e instrumentos que se utilizarán son las que se describen a continuación:

Técnicas de campo: se refiere a la visita de la zona de estudio donde se realizará y comprobará en primera instancia el estado situacional del canal como son obras de arte existente, se realizarán aforos para determinar las pérdidas por infiltración, luego se realizará la topografía y para el estudio de suelos se realizarán las calicatas para realizar el perfil estratigráfico y recolección de muestras de suelo, así como también los posibles peligros que atentan con nuestro proyecto.

Técnicas de gabinete: se refiere al análisis y el procesamiento de la información obtenida de campo, primeramente se realizará un inventario de todas las obras de arte existentes en buen y mal estado, se realizar el análisis de los datos obtenidos

de los aforos para obtener los porcentajes de pérdidas por conducción, la topografía nos servirá para realizar los planos en planta, perfiles longitudinales y secciones transversales, obras de arte nuevas y obras de arte a demoler, con las muestras alteradas de cada calicata, se llevarán al laboratorio de suelos para ser analizados.

2.5. Métodos de análisis de datos

En el análisis del presente trabajo de investigación realizaremos recopilación de la información de la zona de estudio, de todos los estudios realizados que servirán para el diseño hidráulico del canal, además usaremos los softwares AutoCAD, Civil 3d, cropwat, winflume, hcanales.

2.6. Aspectos éticos

El responsable de este proyecto de investigación, se compromete a respetar la autenticidad del contenido y de los resultados mostrados al final del proyecto. Además, señalo que he citado correctamente que es sustento transparente de toda esta investigación. La información brindada por la Comisión de Usuarios y demás involucrados es verificable en los estudios realizados a lo largo de este proyecto de investigación.

Además, respaldamos el contenido de recolección de datos, de publicación y de aplicación en lo referente a leyes. **(Ley N° 30220, 2014)**

Ética profesional del Ingeniero: el ingeniero favorece al bienestar humano, dando prioridad a la seguridad y adecuada utilización de los recursos en el desempeño de sus ocupaciones profesionales. (Colegio de Ingenieros del Perú, 2012)

III. RESULTADOS

3.1. Diagnóstico situacional

El canal Limón Rio tiene un área total bajo riego de 304.27 has, de las cuales 178.92 has., cuenta con licencia y 118.25 has., con permiso. El total de usuarios es de 97 y tienen cultivos como algodón, caña de azúcar y arroz.

A pesar que la Junta de Usuarios viene realizando una distribución del agua de una manera equitativa, persisten problemas de pérdidas por conducción, atribuibles a filtraciones y percolaciones, debido a que sus canales son de tierra.

La problemática que atraviesa el Sub Sector Hidráulico Capote es bajos volúmenes de producción, bajas eficiencias de riego, escasa rentabilidad, bajos niveles tecnológicos en la producción, entre otros.

El canal Limón Rio y los canales laterales, son canales con alto grado de pérdidas por infiltración, la cual no permite obtener un volumen de riego en cantidad y oportunidad asignada. En general este Sistema de Riego, carece de una infraestructura de conducción, distribución y control de riego adecuado.

El canal Limón Rio tiene su punto de captación en la progresiva 4+937.00 km., del Canal El Padre, con una longitud sin revestir de 5.540 Km., teniendo un caudal máximo de operación de 0.60 m³/s y un caudal mínimo de 0.20 m³/s, utilizando y manejando sus aguas en todo su recorrido. Además, se encontraron 4 obras de arte existentes en buen estado (toma de captación, alcantarilla, canoa, retención higuera) y 103 obras de arte en mal estado (transiciones, puente de concreto y rústicos de palos, retenciones, tomas laterales y directas izquierdas y derechas).

3.2. Estudio hidrológico

3.2.1. Determinación de las pérdidas de agua por infiltración

Por medio de la realización de aforos en seis puntos de control cada kilómetro, se determinó que hay una eficiencia de conducción de 84.20 %, de distribución de 82.0 % y de aplicación de 51.5 % obteniendo como resultado una eficiencia de riego de 35.6 %.

Donde la $E_{fr} = E_{fc} \times E_{fd} \times E_{fa}$ (Manual de determinación de Eficiencia de Riego pág. 7)

3.2.2. Cédula de Cultivo

Se determinó en base al padrón de usuarios de la Comisión de Usuarios de Capote y la Declaración de Intención de Siembra de la campaña 2017 – 2018, una superficie bajo riego de 340.27 has, de las cuales 178.92 tienen licencia y 118.25 con permiso, los cultivos mayormente sembrados son el arroz con 251.94 has, caña de azúcar con 54.16 has y de algodón tienes 0.73 has.

3.2.3. Coeficiente de cultivo (kc)

Es la relación existente entre la transpiración del cultivo y la evaporación del suelo, en cada mes del año según el área proyectada.

3.2.4. Cálculo de la Evapotranspiración Potencial (ETP)

Para el cálculo de la evapotranspiración se usaron datos meteorológicos (1984-2004) de la estación UNPRG ubicada en la ciudad de Lambayeque, Latitud 06°42`sur, Longitud 79°55`Este, Altitud 38 m.s.n.m.

Se utilizó esta estación debido a que la zona en estudio tiene semejanza en las variables meteorológicas, para ello se usaron las variables como: T° Max, T° min, Velocidad de viento, Horas de sol y Humedad Relativa.

3.2.5. Demanda de agua para riego

De acuerdo estudio hidrológico, donde se realizó la demanda de los diferentes cultivos, se verifica que en el mes de febrero se requiere mayor caudal, siendo el caudal máximo 599.15 l/s o 0.60 m³/s, considerando este dato máximo como el caudal de diseño.

3.3. Estudios de topografía

3.3.1. Circuito de control vertical

Se determinaron un total de 11 puntos de control vertical BM, en toda la longitud del canal colocados en los muros de concreto de estructuras existentes cada uno de ellos identificados y referidos al sistema de coordenadas UTM en Datum WGS 84. También se encontraron 107 obras existentes.

3.3.2. Circuito de control horizontal (Planimetría)

Para la fijación del trazo en planta o eje de canal se ha realizado en base a coordenadas absolutas del primer punto de inflexión PI-0 (U.T.M. 632228.51 E, 9257540.45 N, km. 0+000) y el segundo punto de inflexión PI-1 (U.T.M. 632227.151 E, 9257536.926 N, km. 0+011.288), lo cual nos sirvió de base para el levantamiento planimétrico, permitiendo ubicar con coordenadas a todos los puntos de inflexión del tramo del canal proyectado, donde finalmente se obtuvo una longitud total del canal de 5.54 km. Y una cantidad de 56 PI mostrados en los planos en planta.

3.3.3. Levantamiento altimétrico

Luego de culminada la planimetría en campo se procede a la medición cada 20 m en el eje del canal teniendo en cuenta los elementos de curva como son el PC, PT y PI, cada una con su cota correspondiente, para posteriormente realizar el levantamiento de las secciones transversales teniendo como límite 30 m tanto para la izquierda como para la derecha del canal y teniendo en cuenta losa obras de arte existentes que van a ser consideradas en el presente diseño. (Autoridad Nacional del Agua, 2010)

3.4. Estudio de mecánica de suelos

Se exploraron trece (13) calicatas como la norma lo indica a modalidad a cielo abierto a una profundidad de 1.50 m, de acuerdo a las características técnicas requeridas y normadas.

De estas calicatas se tomaron muestras alteradas con la finalidad de que en el laboratorio nos permitan obtener los parámetros de suelos y así utilizarlos como base para la construcción del canal.

Capacidad portante

El resultado de la capacidad admisible del terreno oscila entre 0.69 kg/cm² como mínimo y 0.82 kg/cm² máximo. Como se muestra en Cuadro N° 7.

Ángulo de fricción

Los resultados obtenidos oscilan entre 23.30° a 26.40°. Como se muestra en Cuadro N° 7.

Cantidad de sales solubles agresivas al concreto

Los resultados obtenidos oscilan entre 0.08 % y 0.20 % como máximo. Como se muestra en Cuadro N° 7.

Permeabilidad del suelo

El resultado obtenido es de MUY BAJA PERMEABILIDAD oscilando entre los valores de 6.784 E-06 y 8.017 E-06.

Suelos expansivos

El resultado obtenido es de MEDIO POTENCIAL DE EXPANSIÓN en la calicata C-13 el cual tiene un índice de plasticidad de 22.50 % y el resto de calicatas oscila entre los valores de 4.40 % y 7.60 % con lo que resulta de BAJO POTENCIAL DE EXPANSIÓN.

Clasificación de canteras para concreto y relleno del canal

Se investigaron las posibles canteras que serán utilizadas para el material de relleno del canal (arenilla), obras de arte y caminos de vigilancia, (afirmado).

Para la preparación del concreto en sus diferentes resistencias se utilizará el material de piedra chancada de ½” – ¾” proveniente de las chancadoras ubicadas entre las ciudades de Pícsi y Ferreñafe a una distancia promedio de 10.5 km de la obra proveniente de la cantera Tres Tomas (E 642587, N 9267084) y agregado fino proveniente de la cantera “La Victoria Pátapo (E 655016, N 9257665) que es abastecida por proveedores situados en la zona del proyecto.

Así para el relleno para la conformación de talud y fondo de la cama del canal, se recomienda utilizar la arenilla del Sector de cantera de Pícsi, material que se será puesto en obra (E 636917.53, N 9257857.84).

Para la conformación de las bermas del canal se recomienda utilizar material afirmado proveniente de la cantera de Tres Tomas, ubicada a una distancia promedio de 20 km de la obra.

Tabla 2: Resultados de estudio de suelos

| CALICATA | KM | COORDENADAS | PROF. (m) | ESTRATO | CONT. HUMEDAD | CONT. SALES | LL | LP | IP | CAPAC. ADMISIBLE (kg/cm ²) | o | SUCS | AASHTO | DESCRIPCIÓN |
|----------|----------|-------------|--------------|---------|------------------|----------------|-------|-------|-----|----------------------------------------------|------|-------|-----------------|----------------------------------------------|
| C-1 | 0+000.00 | 632227.00 | 1.5 | 1.5 | 30.68 | 0.15 | N.P | N.P | N.P | | | SP | BUENO | ARENA POBREMENTE GRADUADA |
| | | 9257542.00 | | | | | | | | | | | | |
| C-2 | 0+274.70 | 632170.00 | 1.5 | 1.5 | 30.68 | 0.13 | 20.61 | 15.54 | 5.1 | 0.77 | 24.3 | SC-SM | BUENO | ARENA LIMO ARCILLOSA |
| | | 9256876.00 | | | | | | | | | | | | |
| C-3 | 1+000.00 | 631581.00 | 1.5 | 1.5 | 30.68 | 0.08 | 26.32 | 18.77 | 7.6 | | | CL | REGULAR MALO | ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD |
| | | 9256876.00 | | | | | | | | | | | | |
| C-4 | 1+708.50 | 630972.00 | 1.5 | 1.5 | 30.68 | 0.20 | 20.53 | 15.35 | 5.2 | 0.7 | 23.3 | SC-SM | BUENO | ARENA LIMO ARCILLOSA |
| | | 9256718.00 | | | | | | | | | | | | |
| C-5 | 2+000.00 | 630733.00 | 1.5 | 1.5 | 30.68 | 0.10 | N.P | N.P | N.P | | | SM | BUENO | ARENA POBREMENTE GRADUADA CON LIMO |
| | | 9256795.00 | | | | | | | | | | | | |
| C-6 | 2+724.00 | 630030.00 | 1.5 | 1.5 | 30.68 | 0.12 | N.P | N.P | N.P | 0.75 | 24.8 | SP-SM | BUENO | ARENA BIEN GRADUADA CON LIMO |
| | | 9256932.00 | | | | | | | | | | | | |
| C-7 | 2+958.00 | 629715.00 | 1.5 | 1.5 | 30.68 | 0.20 | N.P | N.P | N.P | 0.69 | 26.4 | SW-SM | BUENO | ARENA BIEN GRADUADA CON LIMO |
| | | 9256992.00 | | | | | | | | | | | | |
| C-8 | 3+000.00 | 629673.00 | 1.5 | 1.5 | 30.68 | 0.10 | N.P | N.P | N.P | | | SM | BUENO | ARENA LIMOSA |
| | | 9257001.00 | | | | | | | | | | | | |
| C-9 | 3+914.70 | 630030.00 | 1.5 | 1.5 | 30.68 | 0.20 | 20.96 | 16.56 | 4.4 | 0.82 | 25.9 | SC-SM | BUENO | ARENA LIMO ARCILLOSA |
| | | 9257089.00 | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------|----------|------------|-----|-----|-------|------|-------|-------|------|------|------|-------|-----------------|-------------------------------------------|
| C-10 | 4+000.00 | 628887.00 | 1.5 | 1.5 | 30.68 | 0.13 | 20.96 | 16.56 | 4.4 | | | SC-SM | BUENO | ARENA LIMO ARCILLOSA |
| | | 9257366.00 | | | | | | | | | | | | |
| C-11 | 4+527.40 | 628442.00 | 1.5 | 1.5 | 30.68 | 0.17 | 30.79 | 25.44 | 5.3 | 0.79 | 23.8 | ML | REGULAR MALO | LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD |
| | | 9257457.00 | | | | | | | | | | | | |
| C-12 | 5+000.00 | 628024.00 | 1.5 | 1.5 | 30.68 | 0.15 | 32.48 | 25.44 | 7 | | | ML | REGULAR MALO | LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD |
| | | 9257512.00 | | | | | | | | | | | | |
| C-13 | 5+540.00 | 627593.00 | 1.5 | 1.5 | 30.68 | 0.13 | 32.14 | 9.62 | 22.5 | | | SC-SM | REGULAR | ARENA ARCILLOSA |
| | | 9257677.00 | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

3.5. Estudio de impacto ambiental

Los resultados surgen de la identificación de los factores ambientales y de las acciones humanas como son impactos ambientales positivos y negativos.

Para lo cual se ha cuantificado estos impactos en magnitud e importancia, habiendo hecho uso de la matriz de interacción Leopold. Los valores oscilan entre 1 y 3, el valor 3 indica que es muy importante y de muy alta magnitud, el valor 1 indica un valor bajo en magnitud e importancia. El signo negativo (-) indica que el impacto es negativo y el positivo (+) que es satisfactorio para el medio ambiente y el cero significa un impacto nulo (que no produce impacto).

Luego del análisis dio como resultado que los impactos negativos (24.63 %) son menores que los positivos (29.29%) y los impactos nulos son mayores (46.08 %), lo que significa que la mayoría de actividades a desarrollar no perturbarán el medio ambiente.

3.6. Estudio de análisis de riesgo

Los resultados surgen de la identificación de los peligros más relevantes en el territorio y que podrían afectar al proyecto. Además de identificar a los elementos que podrían estar expuestos, evaluando los factores que generan la vulnerabilidad frente a determinado peligro.

Se ha determinado mediante Cuadro N° 1 del Informe de Análisis de Riesgo los posibles peligros como son las inundaciones, lluvias intensas, sismos y sequías.

En el Cuadro N° 2 el resultado sobre frecuencia e intensidad mayormente lo que está más expuesto son las lluvias intensas, con lo que obtenemos como resultado un peligro medio. Y en el Cuadro N° 5 de los resultados del Análisis de Riesgo del Proyecto concluye que los estará expuesto a un Nivel de Riesgo Bajo.

3.7. Diseño del canal Limón Río

3.7.1. Canal de Conducción

El revestimiento del canal consta de sección trapezoidal en una longitud de 5,180.87 m de longitud, que será construida de concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, 297.53 m de obras de arte como transiciones, retenciones, alcantarillas, que serán construidas de concreto armado $f'c = 210$

kg/cm², y conducirá un caudal de 0.60 m³/s hasta el km. 3+100 y luego hasta el final se reducirá un caudal de 0.40 m³/s. Además, su pendiente va desde 1.00 ‰ hasta 2.64 ‰.

Para el canal de forma trapezoidal se utilizará concreto simple $f'c=175$ Kg/cm² con un espesor de 0.075m, con un ancho de berma de 0.80 m. y un camino de vigilancia de 4.00 m, en todo su recorrido pero a la vez tendrá dos tipos de secciones hidráulicas la primera tendrá un ancho de base de 0.60 m, talud 1:1 y 0.90 m de altura, y la segunda sección tendrá un ancho de base 0.60 m, un talud de 1:1 y una altura de 0.80 y un sardinel de 0.20 m.

Las juntas de dilatación serán de 1" de espesor y separadas cada 15 m, también al inicio y final de cada curva y las juntas de contracción serán de ½" a una distancia de separación de 3 m, estas juntas están constituidas por un sello elastomérico, rodón de espuma y tecnopor.

3.7.2. Tomas laterales

Se han proyectado tomas laterales nuevas en número de 6, estas serán construidas de concreto armado $f'c=210$ kg/cm² y equipadas con compuertas metálicas deslizantes tipo ARMCO, cuya función primordial es regular el ingreso del agua al canal del caudal requerido.

Para fines de diseño hidráulico se ha considerado un ancho efectivo de 0.65 m y cuyo caudal de operación es de 0.200 m³/s. Para todos los casos el mejoramiento incluye la demolición de las estructuras existentes.

3.7.3. Tomas directas

Se han proyectado 61 tomas directas entre margen izquierda y derecha. Estas se construirán concreto armado $f'c=210$ kg/cm² y espesor de muros de 20 cm. Estarán equipadas con compuertas metálicas deslizantes tipo ARMCO, cuya función primordial es regular el ingreso del agua al canal en el caudal requerido.

Para fines de diseño hidráulico se ha considerado un ancho efectivo de 0.65 m y cuyo caudal de operación es de 0.200 m³/s. Para todos los casos el mejoramiento incluye la demolición de las estructuras existentes.

3.7.4. Transiciones de entrada y salida

Son estructuras de concreto armado $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ de 15 cm de espesor, previstas para empalmar el canal de sección trapezoidal con las diversas estructuras fijas, tanto existentes como proyectadas mayormente de forma rectangular.

Las dimensiones son variables y están en función de las estructuras a unir con el canal como es el caso de las retenciones, alcantarillas, etc. Sus características se muestran en los planos respectivos. Son un total de dieciocho (18) transiciones.

3.7.5. Retención

Se está proyectando la construcción de 28 retenciones, las cuales son de forma trapezoidal a lo largo del canal, es una estructura de concreto armado construida para asegurar el ingreso del agua a la toma lateral o tomas directas con el gasto requerido. Consta de una parte central móvil constituida por una compuerta metálica deslizante y una parte fija o vertedero para generar la elevación del nivel del agua cuando se presentan caudales bajos y no es posible captar el caudal requerido por la toma.

Estas se construirán de espesor 20 cm. y de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

3.7.6. Enrocados de salida en tomas

Se ha proyectado transiciones de salida en cada toma piedra asentada y fraguada en Concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, de espesor 20 cm y una longitud de 2.00 m, de salida empalmando de esta forma con los canales en tierra existentes.

3.7.7. Medidor

Con el propósito de verificar y controlar el caudal se construirá un medidor RBC este será de $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ y tendrá un espesor de muros de 20 cm.

3.7.8. Alcantarillas

Se han proyectado seis (05) alcantarillas tipo marco a lo largo del tramo proyectado, y son estructuras conformadas por muros y losas de fondo y superior de concreto armado $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y tendrá un espesor de muros de 25 cm.

3.8. Costos y presupuestos

Metrados o cantidades de obra corresponden básicamente a las partidas de obras provisionales y trabajos preliminares, movimiento de tierras, encofrados, acero y concreto tanto para la estructura del canal y obras de arte, dichas cantidades se han obtenido a partir de los planos elaborados para tal fin.

Los análisis de costos unitarios fueron elaborados considerando: mano de obra calificada, no calificada, materiales, maquinaria y equipos, y todo lo necesario para la correcta ejecución de los trabajos.

El cálculo del Costo Unitario toma en cuenta los siguientes parámetros:

Rendimientos de maquinaria equipo y mano de obra, están sustentados en trabajos similares de la zona en estudio.

Precios

Se refiere al precio de materiales, mano de obra, equipo y maquinaria:

- El precio de materiales obedece a cotizaciones realizadas en casas comerciales de la ciudad de Chiclayo y de la zona en estudio. Respecto a los agregados estos serán adquiridos a todo costo y puesto en obra.
- Los Costos de maquinaria y equipos corresponden a cotizaciones realizadas en la zona de la obra.
- El costo horario de mano de obra calificada y no calificada consideran los siguientes costos (Tabla de Salarios y Beneficios Sociales de 01/07/2018 a 31/05/2019 Construcción Civil):
 - Los precios corresponden al mes de octubre del año 2019.
 - Los precios de los materiales, maquinaria y equipos no incluyen el IGV en el costo directo

Presupuesto de obra o valor referencial

El presupuesto final de la obra, asciende a la suma de S/. 4'126,494.05 soles, (Cuatro Millones Ciento Veintiséis Mil Cuatrocientos Noventicuatro y 05/100 Soles), cuya estructura considera los siguientes rubros:

| | |
|----------------------------|----------------------|
| Costo directo | 2, 775,896.65 |
| Gastos Generales (10.46 %) | 290,357.22 |
| Utilidad (10%) | 277,589.67 |
| Sub Total | 3, 343,843.54 |
| IGV (18 %) | 601,891.84 |
| Supervisión (6.51 %) | 180,758.67 |
| | |
| PRESUPUESTO TOTAL | 4, 126,494.05 |

Fórmula Polinómica

La fórmula polinómica resultante queda definida en cuatro monomios que se describen como:

$$K = 0.144*(Mr / Mo) + 0.163*(Cr / Co) + 0.229*(Ar / Ao) + 0.056*(Ar / Ao) + 0.066*(Mr / Mo) + 0.142*(Mr / Mo) + 0.200*(Ir / Io)$$

Relación de insumo, materiales y equipos

El listado de insumos de mano de obra, materiales y equipos requeridos para la ejecución de las obras propuestas, es concordante con la estructura de presupuesto y rendimientos por partidas, por otro lado, también se presenta la relación de equipo mínimo necesario para llevar a cabo la obra. En anexo adjunto se presenta el citado listado.

Tiempo de ejecución de la obra

El tiempo de ejecución de la obra será de ciento veinte días calendarios (4 meses).

IV. DISCUSIÓN

- Según el estudio hidrológico el caudal de diseño obtenido es de $0.60 \text{ m}^3/\text{s}$, para un área bajo riego de 304.97 has, y en la tesis “Diseño de un canal de Riego para el caserío Ochape Bajo, Distrito de Cascas, Provincia Gran Chimú, Departamento La Libertad”, para un área de 150 has su caudal de diseño es de $0.21 \text{ m}^3/\text{s}$, siendo la variación el área y los tipos de cultivo.
- En el desarrollado el **estudio topográfico** el radio mínimo calculado en base al tirante es de 6.00 m, para un caudal de $0.60 \text{ m}^3/\text{s}$ cumpliendo con lo requerido en el manual de la Autoridad Nacional del Agua y en lo topográfico referido por la guía de Contenidos Mínimos para la Formulación de Expediente Técnico de Proyectos de Riego.
- Sobre el **estudio de suelos** se ha determinado que en su mayoría predomina suelos de tipo SP (arenas pobremente graduada), SC-SM (arena limo arcillosa), CL (arcilla arenosa de baja plasticidad, SM (arena limosa), ML (limo arenoso de baja plasticidad) y de 0.69 a 0.82 kg/cm^2 . Según, INDECI en el estudio de la Microzonificación de la ciudad de Pícsi y zonas de expansión para la reducción de desastres” realizado el año 2006 que predominan las arenas arcillosas o arena limosa y su capacidad portante va desde los 0.70 a 0.80 kg/cm^2 . con lo cual se comprueba que los resultados están concordantes.
- Las velocidades obtenidas en el diseño del canal de riego oscilan entre 1.00 y 2.64 m/s y según la Autoridad Local de Agua indica que la velocidad mínima debe ser 0.80 m/s la cual no produce sedimentación y la velocidad máxima debe de tener hasta 3.0 m/s , para que no levante la losa de concreto, todo ello referido dentro de los parámetros de diseño obtenidos.
- El presupuesto obtenido es de S/. 4'126,494.05, alcanzado un promedio de S/. 744.85 soles por metro y en la tesis “Diseño del canal Romero – Distrito de Motupe – Provincia de Lambayeque – departamento de Lambayeque” obtiene un presupuesto de S/ 4'967,964.31 Soles, alcanzándose un costo promedio de S/ 807.79 Soles por

metro lineal para un caudal de 0.70 a 2.00 m³/s, la variación del costo corresponde al caudal de diseño y la longitud del canal.

V. CONCLUSIONES

1. En el análisis de la situación actual, se concluye que la conducción del agua, es defectuosa por ser un canal en tierra pues tiene muchas pérdidas y porque se realiza una mala operación en la distribución por ser obras de arte rústicas.
2. Con el estudio hidrológico, se concluye que las pérdidas de agua son altas bien por infiltración o por la mala operación, y que el máximo requerido es de 0.60 m³/s.
3. Con el estudio de topografía, se concluye que se debe de mejorar la rasante porque existen tomas altas con respecto a la rasante del canal, y que la longitud neta es de 5.54 km.
4. Con el estudio de mecánica de suelos se concluyó que se debe de mejorar el tramo final porque existen suelos expansivos, lo cual deterioraría el canal de concreto proyectado, que se debe de utilizar cemento portland tipo 1 MS por la exposición a sales.
5. Con respecto al estudio de impacto ambiental, se concluye que la mayoría de actividades a desarrollar tendrán un impacto considerable.
6. Con respecto al diseño del canal se concluye que se debe de considerar para el canal un revestimiento con concreto $f^c = 175 \text{ kg/cm}^2$, con un espesor de 7.5 cm. y para las estructuras como alcantarillas, retenciones, tomas y transiciones, se considerará concreto $f^c = 210 \text{ kg/cm}^2$, y para la zona de suelos expansivos se considerará una capa de over side en todo su perímetro protegido con un geotextil no tejido.
7. **Costos y presupuesto.** Con respecto a los costos y presupuestos se determinaron mediante los metrados correspondientes de cada partida establecida un costo total S/ 4'126,494.05 soles y con un tiempo de ejecución de 4 meses.
8. En lo referente al manual de operación y mantenimiento se concluye que es necesario para evitar daños en la estructura proyectada.

VI. RECOMENDACIONES

1. Este proyecto tendrá como beneficiarios directos a los agricultores, pero también se creará una sinergia pues habrá un significativo ahorro de agua, se recomienda a las autoridades en este caso directamente a la Comisión de Usuarios de Capote realizar gestiones para realizar revestimientos de canales ya que la mayoría de éstos son aún en tierra.
2. Se recomienda realizar con más frecuencia los aforos, para mejorar la distribución de agua, por mientras este se encuentra en tierra y en lo posible reparto de agua. Así como dar charlas a los usuarios sobre como medir su agua de riego para un mejor control y no excederse en su requerimiento.
3. En lo referente al estudio topográfico, se recomienda realizarlo a mayor detalle y con profesionales especializados en este tipo de trabajos, para realizar un mejor diseño de las estructuras hidráulicas, y en lo posible replantear los BMs auxiliares ya que estos están ubicados en las estructuras existentes.
4. Con el estudio de mecánica de suelos se recomienda analizar la parte final del canal con más calicatas para determinar la longitud exacta a remover por ser suelos expansivos.
5. Se recomienda hacer seguimiento del Plan de Manejo Ambiental para que se cumpla con el recojo, la evacuación de materiales peligrosos, material excedente con el propósito de no contaminar la zona del proyecto y no queden restos de estos materiales.
6. En el proceso de del proyecto se recomienda realizarlo en los tiempos de término de campaña, y contratación de profesionales idóneos y con experiencia en este tipo de trabajos para evitar retrasos y así poder brindar el servicio de agua en su oportunidad requerida.
7. De acuerdo a los costos se recomienda seguir los lineamientos de las contrataciones, y conseguir el financiamiento adecuado para este tipo de obras, hoy en día se puede realizar gestiones con las Municipalidades, Gobierno Regional de Lambayeque, PSI y otras instituciones que apoyan al agro nacional.

REFERENCIAS

- Alvarado, R. (29 de 01 de 2017). *Municipio de Loja*. (Municipio de Loja) Recuperado el Mayo de 2018, de PROBLEMA EN EL CANAL DE RIEGO DE MALACATOS: <http://www.loja.gob.ec/noticia/2017-01/problema-en-el-canal-de-riego-de-malacatos>
- Angulo, W. (27 de 03 de 2017). *RPP NOTICIAS*. (RPP NOTICIAS - ECONOMIA) Recuperado el MAYO de 2018, de Fenómeno El Niño deja 40,261 hectáreas de cultivo afectadas y destruidas: <http://rpp.pe/economia/economia/fenomeno-el-nino-deja-40261-hectareas-de-cultivo-afectadas-y-destruidas-noticia-1039813>
- Armanini, A. (2018). *Principles of River Hydraulics*. Italia: BIOS, 2nd edition, 2005.
- Autoridad Nacional del Agua. (2010). Manual: Criterios de Diseños de Obras Hidráulicas para la Formulación de Proyectos Hidráulicos Multisectorial y Afianzamiento Hídrico. En *Manual: Criterios de Diseños de Obras Hidráulicas para la Formulación de Proyectos Hidráulicos Multisectorial y Afianzamiento Hídrico*. LIMA.
- BRIDGE, A. L. (2012). *DESIGN SPECIFICATIONS*. Washington: American Association of State Highway and Transportation Officials.
- Cherry, R. A. (1979). *GROUNDWATER*. United States of América: Production supervisión by Cathy Brenn/Kim McNelly.
- Chiclayo Denuncia. (11 de 03 de 2017). *CHICLAYO DENUNCIA FACEBOOK*. Recuperado el 05 de 2018, de CANAL TAYMI A PUNTO DEL COLAPSO: <https://www.facebook.com/chiclayodenuncia/posts/526358814201241>
- Colegio de Ingenieros del Perú. (Agosto de 2012). Código Deontológico del Colegio de Ingenieros del Perú. Huancayo.
- Comisión de Regantes del Sub Sector de Riego Monsefú. (2018). *EXP. TÉCNICO "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO CHACUPE - SUB SECTOR DE RIEGO MONSEFÚ DISTRITO DE MONSEFÚ, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"*. MONSEFU.

Comisión de Usuarios del Sub Sector Hidráulico Capote. (2018).

DGIAR, D. G. (2016). *GUIA DE CONTENIDOS MÍNIMOS PARA LA FORMULACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DE PROYECTOS DE RIEGO*. LIMA - PERU: MINAGRI.

Duran X. (12 de 12 de 2017). *Los Canales de regadío, las pérdidas de agua y las soluciones*. Obtenido de Agua Magazine 19: <https://www.iagua.es/blogs/xavi-duran-ramirez/canales-regadio-perdidas-agua-y-soluciones-futuro>

Duran, X. (12 de 12 de 2017). *El agua en la economía circular*. (Agua Magazine 19) Recuperado el 14 de Mayo de 2018, de Los Canales de regadío, las pérdidas de agua y las soluciones para el futuro.: <https://www.iagua.es/blogs/xavi-duran-ramirez/canales-regadio-perdidas-agua-y-soluciones-futuro>

Espina, P. (10 de 04 de 2017). *INDAP MINISTERIO DE AGRICULTURA DEL GOBIERNO DE CHILE*. (INDAP MINISTERIO DE AGRICULTURA DEL GOBIERNO DE CHILE) Recuperado el 05 de 2018, de MEJORAS EN CANALES OVALLE Y COQUIMBITO ASEGURAN RIEGO A CAMPESINOS DE QUILLOTA E HIJUELAS: <http://www.indap.gob.cl/noticias/detalle/2017/04/10/mejoras-en-canales-ovalle-y-coquimbito-aseguran-riego-a-campesinos-de-quillota-e-hijuelas>

García, E. y. (12 de 2003). *Libro_materia.pdf*. (Universidad Nacional de Buenos Aires) Recuperado el 05 de 2018, de Introducción al Proyecto de Ingeniería: http://materias.fi.uba.ar/6612/archives/Libro_materia.pdf

GeoSistemas - Soluciones Geotécnicas con Geosintéticos. (2018). *GeoSistemas*. Obtenido de <http://www.geosistemas.cl/>

Gobierno Regional de Cajamarca. (04 de 2014). Recuperado el 05 de 2018, de MEMORIA DESCRIPTIVA ABRIL 2014 COÑOR: <http://www.agriculturacajamarca.gob.pe/sites/default/files/documentos/proyectos/MEMORIA%20DESCRIPTIVA%20abril%202014%20Co%C3%B1or.pdf>

Gobierno Regional de Lambayeque. (14 de 02 de 2014). *Gobierno Regional de Lambayeque*. Recuperado el 05 de 2018, de INAUGURAN REVESTIMIENTO DE CANAL EL

PADRE

EN

PICSI:

<https://www.regionlambayeque.gob.pe/web/noticia/detalle/14399?pass=Mg==>

Gobierno Regional de Lambayeque. (29 de 01 de 2016). *Gobierno Regional de Lambayeque*.

Recuperado el 05 de 2018, de Firman Contrato para Factibilidad de Reconstrucción de Canal Huallabamba:

<https://www.regionlambayeque.gob.pe/web/noticia/detalle/19378?pass=Mg==>

Grupo TDM. (2018). *Grupo TDM*. Recuperado el 2018, de

<http://www.tdm.com.pe/products-geosinteticos-geoceldas.php>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. Mexico: Mc Graw Hill Educación.

Junta de Usuarios Chancay Lambayeque. (2017). *EXP. TÉCNICO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL COLLIQUE BAJO, DISTRITO DE ZAÑA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE. CHICLAYO*.

Ley N° 30220. (2014). Ley Universitaria.

Ministerio de Economía y Finanzas. (2017).

Ministerio del Ambiente. (2018).

Municipalidad Distrital de Ciudad Eten. (2017). Mejoramiento del Servicio de Agua para riego del Canal Principal Eten, Distrito de Eten, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque. *1(1)*. Eten.

Perez, G. (2016). Manual de Obras Hidráulicas. En G. Perez, *Manual de Obras Hidráulicas* (pág. 92). Lima.

Perez, G. (2016). *Manual de Obras Hidráulicas*. Lima.

Pérez, N. (18 de 02 de 2016). *DIARIO LIBRE*. Obtenido de <https://www.diariolibre.com/noticias/colapsa-parte-de-canal-de-riego-que-suple-casi-400-mil-tareas-agricolas-GM2781181>

Pérez, N. (18 de 02 de 2016). *Diario Libre*, . Recuperado el 05 de 2018

- Perú Construye. (17 de 08 de 2016). *PERÚ CONSTRUYE*. (PERÚ CONSTRUYE) Recuperado el 05 de 2018, de Minagri: Sismo afectó canales de riego de tres distritos de Caylloma: <http://www.peruconstruye.net/minagri-sismo-afecto-canales-de-riego-de-tres-distritos-de-caylloma/>
- Prensa Gobierno de Mendoza. (05 de 10 de 2017). *MENDOZA GOBIERNO*. Recuperado el 05 de 2018, de La Provincia invierte 228 millones de pesos en el canal Cacique Guaymallén: <http://www.prensa.mendoza.gov.ar/la-provincia-invierte-228-millones-de-pesos-en-el-canal-cacique-guaymallen/>
- Programa SubSectorial de Irrigaciones (PSI). (01 de 08 de 2017). Recuperado el 05 de 2018, de Mejoramiento del Canal de Riego Jesús Chuco, Distrito de Jesús, Provincia de Cajamarca, Región de Cajamarca.
- Programa SubSectorial de Irrigaciones (PSI). (13 de 03 de 2017). Recuperado el 05 de 2018, de Mejoramiento del Canal de Riego Chacahuain - Pauran, Distrito de Shupluy, Provincia de Yungay - Ancash: <http://pescs.gob.pe/web/2016/03/22/canal-de-irrigacion-suytucocha-es-una-realidad/>
- PSI Sierra. (2012). *Guía de Capacitación / Entrenamiento a las OUs. Elaboración / Actualización del Inventario de la Infraestructura de Riego*. Lima.
- República de Costa Rica. (19 de 07 de 2017). *República de Costa Rica*. Recuperado el 05 de 2018, de Se amplía riego a 2.634 nuevas hectáreas a partir de agosto 2017: <https://presidencia.go.cr/comunicados/2017/07/se-amplia-riego-a-2-634-nuevas-hectareas-a-partir-de-agosto-2017/>
- RNE. (2018). *Reglamento Nacional de Edificaciones*. Lima.
- Rodríguez, P. (2008). *Hidráulica II*. En P. R. Ruiz. Mexico.
- Rotafono RPP. (05 de 07 de 2017). *RPP NOTICIAS*. (RPP NOTICIAS) Recuperado el 05 de 2018, de Chiclayo: Vecinos utilizan acequia como deposito de basura: <http://rpp.pe/peru/lambayeque/chiclayo-vecinos-utilizan-canales-de-riego-como-noticia-1062455>
- Universidad César Vallejo. (2015). *Guía de Proyecto de Investigación o Equivalente*.

Urpeque, H. (18 de 02 de 2018). *RPP NOTICIAS*. (RPP NOTICIAS) Recuperado el 05 de 2018, de Chiclayo: Piden a pobladores no arrojar basura a los canales de regadío: <http://rpp.pe/peru/lambayeque/chiclayo-piden-a-pobladores-no-arrojan-basura-a-los-canales-de-regadio-noticia-1105861>

Zapata, R. (03 de 12 de 2017). *EL COMERCIO*. (EL COMERCIO) Recuperado el 05 de 2018, de PIURA: CUESTIONAN LENTITUD EN LA REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE RIEGO: <https://elcomercio.pe/peru/piura/piura-cuestionan-lentitud-reparacion-infraestructura-riego-noticia-478560>

ANEXOS

Anexo N° 01: Datos obtenidos de estudio de suelos



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-432 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL CANAL DE RIEGO LIMÓN RÍO KM 5-540 EN EL C.P. CAPOTE, PICSU, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018
 SOLICITANTE : PAMAQUE BALLADARES ROBERT
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
 UBICACIÓN : CAPOTE - PICSU - LAMBAYEQUE
 FECHA : SETIEMBRE 2018

DATOS DEL ENSAYO

| | | | | | |
|---------------|-------------|--------------|----------------|--------------------|-----------|
| CALICATA : | C-1 | PROGRESIVA : | — | PESO INICIAL : | 432.00 gr |
| ESTRATO : | E-01 | FECHA : | SETIEMBRE 2018 | PESO LAVADO SECO : | 420.50 gr |
| PROFUNDIDAD : | 0.30 - 1.30 | | | | |

| Tamices ASTM | Abertura en mm | Peso Retenido | % Retenido Facial | % Retenido Acumulado | % que Pasa | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA |
|--------------|----------------|---------------|-------------------|----------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | 0.075 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | Contenido de Humedad (%) : 30.68 Límite Líquido (LL) : N.P. Límite Plástico (LP) : N.P. Índice Plástico (IP) : N.P. Clasificación SUCS : SP Clasificación AASHTO : A-3-100 Descripción : ARENA POBRAMENTE GRADUADA Observación AASHTO : BUENO Grava > 3" : 0.00% Grava 3"-4"4 : 97.22% Arena N°4 - N°200 : 2.78% |
| 2.10" | 53.500 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 2.20" | 56.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 2.30" | 58.500 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 2.40" | 61.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 2.50" | 63.500 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 2.60" | 66.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 2.70" | 68.500 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 2.80" | 71.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 2.90" | 73.500 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 3.00" | 76.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 3.15" | 80.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 3.35" | 85.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 3.75" | 95.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 4.75" | 119.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 60 | 2.500 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 75 | 3.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 100 | 4.750 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 150 | 1.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 200 | 0.850 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 250 | 0.600 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 300 | 0.500 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 400 | 0.375 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 500 | 0.300 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 600 | 0.250 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 750 | 0.200 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 1000 | 0.150 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 1500 | 0.100 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 2000 | 0.075 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 2500 | 0.060 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 3000 | 0.050 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 3500 | 0.0425 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 4000 | 0.0375 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 4500 | 0.0330 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 5000 | 0.0290 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 5600 | 0.0250 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 6300 | 0.0220 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 7000 | 0.0190 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 8000 | 0.0160 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 9000 | 0.0140 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 10000 | 0.0125 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 11200 | 0.0110 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 12500 | 0.0100 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 14000 | 0.0090 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 16000 | 0.0080 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 18000 | 0.0075 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 20000 | 0.0070 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 22400 | 0.0065 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 25000 | 0.0060 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 28000 | 0.0055 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 31500 | 0.0050 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 35500 | 0.0045 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 40000 | 0.0040 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 45000 | 0.00375 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 50000 | 0.00350 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 56000 | 0.00325 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 63000 | 0.00300 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 70000 | 0.00275 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 80000 | 0.00250 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 90000 | 0.00225 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 100000 | 0.00200 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| Total | | 432.00 | 100.00 | | | |



*** Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Panamericana Km. 3.5
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514



Busca por
 Dirección
 Teléfono
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

**ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC 5 107**

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL CANAL DE RIEGO LIMÓN RÍO KM 5-540 EN EL C.P. CAPOTE, PCSI, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018

SOLICITANTE : IPANAQUE BALLADARES ROBERT

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : C/PTA. N°17, LAMBAYEQUE

FECHA : SETIEMBRE 2018

DATOS DEL ENSAYO

| | | | | | |
|----------------------|-------------|---------------------|-----------------|---------------------------|-----------|
| CALICATA : | C-2 | PROGRESIVA : | — | PESO INICIAL : | 221.00 gr |
| ESTRATO : | E-01 | FECHA : | SEPTIEMBRE 2018 | PESO LAVADO SECO : | 194.00 gr |
| PROFUNDIDAD : | 0.00 - 1.50 | | | | |

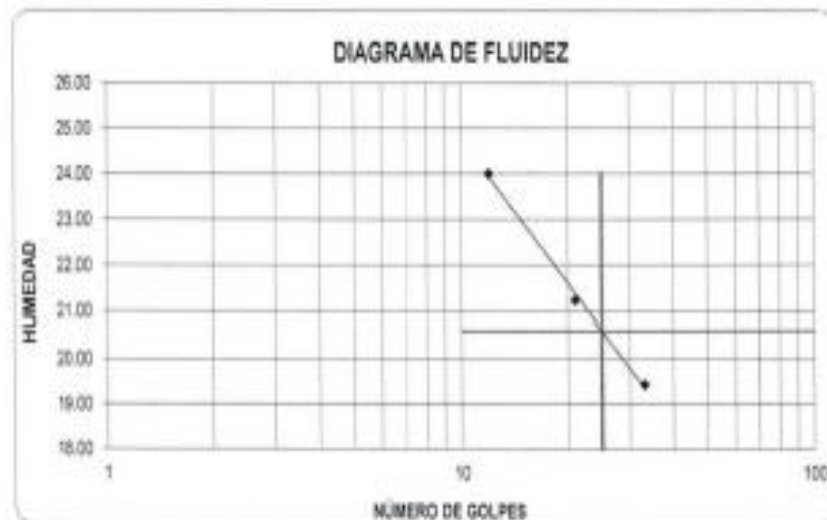
| Tamices ASTM | Abertura en mm | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % que Pasa | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA |
|---------------------|-----------------------|---------------|--------------------|----------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20 | 0.850 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | Contenido de Humedad (%) : 30.68 Límite Líquido (LL) : 70.04 Límite Plástico (LP) : 6.1 Índice Plástico (PI) : 50-60 Clasificación SUCS : A-7.4 (U) Clasificación AASHTO : ARENA LIMO ARCILLOSA Descripción : ARENA LIMO ARCILLOSA Observación AASHTO : BUENO |
| 40 | 0.425 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 60 | 0.250 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 80 | 0.180 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 100 | 0.150 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 150 | 0.106 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 200 | 0.075 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 250 | 0.060 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 300 | 0.050 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 400 | 0.037 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 600 | 0.025 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 800 | 0.018 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 1000 | 0.015 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 1500 | 0.010 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 2000 | 0.0075 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 2500 | 0.0060 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 3000 | 0.0050 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 4000 | 0.0037 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 5000 | 0.0030 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 6000 | 0.0025 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 7500 | 0.0018 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 10000 | 0.0015 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 15000 | 0.0010 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 20000 | 0.00075 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 25000 | 0.00060 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 30000 | 0.00050 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 40000 | 0.00037 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 50000 | 0.00030 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 60000 | 0.00025 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 75000 | 0.00018 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 100000 | 0.00015 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 150000 | 0.00010 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 200000 | 0.000075 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 250000 | 0.000060 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 300000 | 0.000050 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 400000 | 0.000037 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 500000 | 0.000030 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 600000 | 0.000025 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 750000 | 0.000018 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 1000000 | 0.000015 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 1500000 | 0.000010 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 2000000 | 0.0000075 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 2500000 | 0.0000060 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 3000000 | 0.0000050 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 4000000 | 0.0000037 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 5000000 | 0.0000030 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 6000000 | 0.0000025 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 7500000 | 0.0000018 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 10000000 | 0.0000015 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 15000000 | 0.0000010 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 20000000 | 0.00000075 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 25000000 | 0.00000060 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 30000000 | 0.00000050 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 40000000 | 0.00000037 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 50000000 | 0.00000030 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 60000000 | 0.00000025 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 75000000 | 0.00000018 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 100000000 | 0.00000015 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 150000000 | 0.00000010 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 200000000 | 0.000000075 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 250000000 | 0.000000060 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 300000000 | 0.000000050 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 400000000 | 0.000000037 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 500000000 | 0.000000030 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 600000000 | 0.000000025 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 750000000 | 0.000000018 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 1000000000 | 0.000000015 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 1500000000 | 0.000000010 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 2000000000 | 0.0000000075 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 2500000000 | 0.0000000060 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 3000000000 | 0.0000000050 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 4000000000 | 0.0000000037 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 5000000000 | 0.0000000030 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 6000000000 | 0.0000000025 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 7500000000 | 0.0000000018 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 10000000000 | 0.0000000015 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 15000000000 | 0.0000000010 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 20000000000 | 0.00000000075 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 25000000000 | 0.00000000060 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 30000000000 | 0.00000000050 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 40000000000 | 0.00000000037 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 50000000000 | 0.00000000030 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 60000000000 | 0.00000000025 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 75000000000 | 0.00000000018 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 100000000000 | 0.00000000015 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 150000000000 | 0.00000000010 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 200000000000 | 0.000000000075 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 250000000000 | 0.000000000060 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 300000000000 | 0.000000000050 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 400000000000 | 0.000000000037 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 500000000000 | 0.000000000030 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 600000000000 | 0.000000000025 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 750000000000 | 0.000000000018 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 1000000000000 | 0.000000000015 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 1500000000000 | 0.000000000010 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 2000000000000 | 0.0000000000075 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 2500000000000 | 0.0000000000060 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 3000000000000 | 0.0000000000050 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 4000000000000 | 0.0000000000037 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 5000000000000 | 0.0000000000030 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 6000000000000 | 0.0000000000025 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 7500000000000 | 0.0000000000018 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 10000000000000 | 0.0000000000015 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 15000000000000 | 0.0000000000010 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 20000000000000 | 0.00000000000075 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 25000000000000 | 0.00000000000060 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 30000000000000 | 0.00000000000050 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 40000000000000 | 0.00000000000037 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 50000000000000 | 0.00000000000030 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 60000000000000 | 0.00000000000025 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 75000000000000 | 0.00000000000018 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 100000000000000 | 0.00000000000015 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 150000000000000 | 0.00000000000010 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 200000000000000 | 0.000000000000075 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 250000000000000 | 0.000000000000060 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 300000000000000 | 0.000000000000050 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 400000000000000 | 0.000000000000037 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 500000000000000 | 0.000000000000030 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 600000000000000 | 0.000000000000025 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 750000000000000 | 0.000000000000018 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 1000000000000000 | 0.000000000000015 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 1500000000000000 | 0.000000000000010 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 2000000000000000 | 0.0000000000000075 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 2500000000000000 | 0.0000000000000060 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 3000000000000000 | 0.0000000000000050 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 4000000000000000 | 0.0000000000000037 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 5000000000000000 | 0.0000000000000030 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 6000000000000000 | 0.0000000000000025 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 7500000000000000 | 0.0000000000000018 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 10000000000000000 | 0.0000000000000015 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 15000000000000000 | 0.0000000000000010 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 20000000000000000 | 0.00000000000000075 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 25000000000000000 | 0.00000000000000060 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 30000000000000000 | 0.00000000000000050 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 40000000000000000 | 0.00000000000000037 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 50000000000000000 | 0.00000000000000030 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 60000000000000000 | 0.00000000000000025 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 75000000000000000 | 0.00000000000000018 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 100000000000000000 | 0.00000000000000015 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 150000000000000000 | 0.00000000000000010 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 200000000000000000 | 0.000000000000000075 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 250000000000000000 | 0.000000000000000060 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 300000000000000000 | 0.000000000000000050 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 400000000000000000 | 0.000000000000000037 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 500000000000000000 | 0.000000000000000030 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 600000000000000000 | 0.000000000000000025 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 750000000000000000 | 0.000000000000000018 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 1000000000000000000 | 0.000000000000000015 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 1500000000000000000 | 0.000000000000000010 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 2000000000000000000 | 0.0000000000000000075 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 2500000000000000000 | 0.00 | | | | | |

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL CANAL DE RIEGO LIMÓN RÍO KM 5-640 EN EL C.P. CAPOTE, PICS, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018
SOLICITANTE : IPANAQUE BALLADARES ROBERT
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : CAPOTE - PICS - LAMBAYEQUE
FECHA : SETIEMBRE 2018

CALICATA C-2 ESTRATO E-01

| LÍMITES DE CONSISTENCIA | | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|--------------------------|-----|----------------|-------|-------|-----------------|-------|
| N° de golpes | | 33 | 21 | 12 | - | - |
| Peso tara | (g) | 14.18 | 14.24 | 14.11 | 26.80 | 27.05 |
| Peso tara + suelo húmedo | (g) | 37.10 | 39.30 | 40.20 | 33.10 | 32.85 |
| Peso tara + suelo seco | (g) | 33.37 | 34.91 | 35.15 | 32.16 | 32.13 |
| Humedad % | | 19.44 | 21.24 | 24.80 | 18.91 | 14.17 |
| Límites | | | 20.61 | | | 15.54 |



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 RESPONSABLE



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481 618 Fax.: 8514

Facebook
 @ucv_peru
 #universidadcesarvallejo
ucv.edu.pe

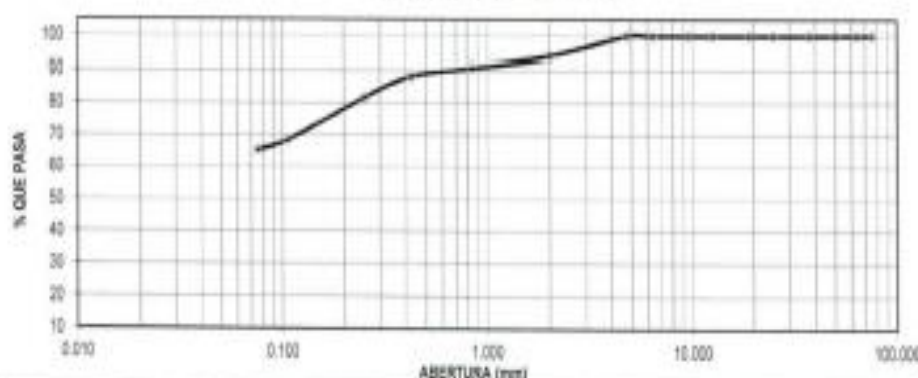
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL CANAL DE RIEGO LIMÓN RÍO KM 5+60 EN EL C.P. CAPOTE, PICS, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2018
SOLICITANTE : IPINAQUE BALLADARES ROBERT
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : CAPOTE - PICS - LAMBAYEQUE
FECHA : SETIEMBRE 2018

DATOS DEL ENSAYO

| | | | | | |
|----------------------|-------------|---------------------|-----------------|---------------------------|-----------|
| CALICATA : | C-3 | PROGRESIVA : | ----- | PESO INICIAL : | 340.00 gr |
| ESTRATO : | E-01 | FECHA : | SEPTIEMBRE 2018 | PESO LAVADO SECO : | 120.00 gr |
| PROFUNDIDAD : | 0.30 - 1.50 | | | | |

| Tamizaje ASTM | Abertura en mm | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % que Pasa | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA |
|---------------|----------------|---------------|--------------------|----------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2" | 50.800 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | Contenido de Humedad (%) : 30.68 Límite Líquido (LL) : 26.32 Límite Plástico (LP) : 16.77 Índice Plástico (IP) : 7.6 Clasificación SUCS : CL Clasificación AASHTO : A-4(7) |
| 3/4" | 19.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 2" | 50.800 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 1 1/2" | 38.100 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 1" | 25.400 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 3/4" | 19.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 2" | 50.800 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 1 1/2" | 38.100 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 1" | 25.400 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 3/4" | 19.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| Nº4 | 4.750 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | Descripción : ARELLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD Observación AASHTO : REGULAR-MALO |
| Nº10 | 2.000 | 11.00 | 3.23 | 6.00 | 93.67 | |
| Nº20 | 0.850 | 11.50 | 3.38 | 9.38 | 90.62 | Soloncha > 3" Grava 3"-Nº4 : 0.00% Arena Nº4 - Nº200 : 34.70% Fines < Nº200 : 65.22% |
| Nº40 | 0.425 | 13.50 | 3.97 | 13.35 | 86.65 | |
| Nº60 | 0.250 | 21.00 | 6.17 | 19.52 | 80.48 | |
| Nº100 | 0.150 | 41.00 | 12.04 | 31.56 | 68.44 | |
| Nº200 | 0.075 | 111.00 | 32.35 | 63.91 | 36.09 | |
| < 0.075 | | 229.00 | 67.22 | 100.00 | 32.78 | |
| Total | | 340.00 | 100.00 | | | |

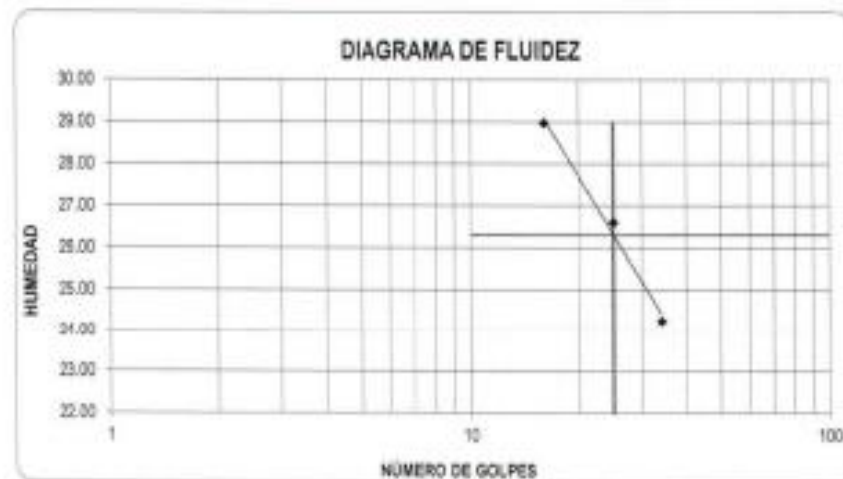
CURVA GRANULOMETRICA


*** Muestra e identificación retenida por el solicitante.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL CANAL DE RIEGO LMÓN RÍO KM 5-640 EN EL C.P. CAPOTE, PISCO, DHC/LAYO, LAMBAYEQUE 2018
SOLICITANTE : IPANAQUE BALLADARES ROBERT
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : CAPOTE - PISCO - LAMBAYEQUE
FECHA : SETIEMBRE 2018

| LÍMITES DE CONSISTENCIA | CÁLCATA C-3 | | ESTRATO E-01 | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|------------------------------|----------------|-------|----------------|-------|-----------------|-------|
| | LÍMITE LÍQUIDO | | LÍMITE LÍQUIDO | | LÍMITE PLÁSTICO | |
| N° de golpes | 34 | 25 | 18 | - | - | - |
| Peso tara (g) | 13.63 | 13.90 | 14.46 | 28.00 | 28.56 | 28.56 |
| Peso tara + suelo húmedo (g) | 37.30 | 40.90 | 41.10 | 34.90 | 34.30 | 34.30 |
| Peso tara + suelo seco (g) | 32.68 | 34.91 | 35.12 | 33.50 | 33.34 | 33.34 |
| Humedad % | 24.25 | 26.61 | 28.97 | 18.18 | 18.35 | 18.35 |
| Límites | 26.32 | | | | 18.77 | |



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 Responsable Laboratorio de Mecánica de Suelos



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107

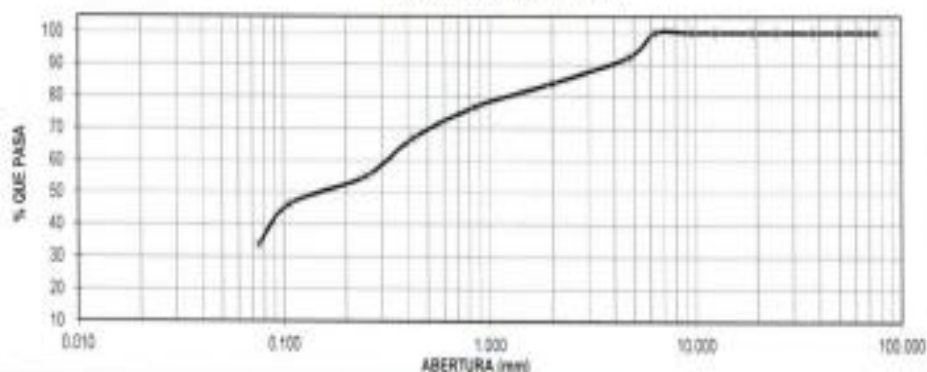
PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL CANAL DE RIEGO LIMÓN RÍO KM 9-940 EN EL C.R. CAPOTE PISCO, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2018
SOLICITANTE : IPANAQUE BALLADARES ROBERT
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : CAPOTE - PISCO - LAMBAYEQUE
FECHA : SETIEMBRE 2018

DATOS DEL ENSAYO

| | | | | | |
|--------------------|-------------|---------------------|-----------------|---------------------------|-----------|
| CALICATA : | C-4 | PROGRESIVA : | ----- | PESO INICIAL : | 465.00 gr |
| ESTRATO : | E-01 | FECHA : | SEPTIEMBRE 2018 | PESO LAVADO SECO : | 308.00 gr |
| PROFUNDIDAD | 0.00 - 1.50 | | | | |

| Tamizaje ASTM | Abertura en mm | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % que Pasa | DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
|---------------|----------------|---------------|--------------------|----------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2" | 50.800 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | Contenido de Humedad (%) : 30.88 Límite Líquido (LL) : 20.53 Límite Plástico (LP) : 15.35 Índice Plástico (IP) : 5.2 Clasificación SuCS : SC-SM Clasificación AASHTO : A-7-4 (0) |
| 2 1/2" | 63.500 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 3" | 76.200 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 3 1/2" | 89.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 4" | 101.600 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 4 1/2" | 114.300 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 5" | 127.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 5 1/2" | 139.700 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 6" | 152.400 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 6 1/2" | 165.100 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 7" | 177.800 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 7 1/2" | 190.500 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| Nº20 | 0.850 | 25.00 | 7.53 | 7.53 | 92.47 | |
| Nº40 | 0.425 | 36.00 | 11.40 | 18.93 | 81.07 | |
| Nº60 | 0.250 | 45.00 | 13.76 | 32.69 | 67.31 | |
| Nº100 | 0.150 | 58.00 | 17.04 | 49.73 | 50.27 | |
| Nº200 | 0.075 | 61.00 | 17.42 | 67.15 | 32.85 | |
| Tota | | 465.00 | 100.00 | 100.00 | 0.00 | |

Descripción: ARENA LIMO ARCILLOSA
Observación AASHTO: BUENO
 Fracción > 75 : 7.53%
 Grasa 75-475 : 58.71%
 Arena N°4 - N°200 : 31.76%
 Fines < N°200 : 31.76%

CURVA GRANULOMETRICA


*** Muestra e identificación realizada por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Pimental km. 3.5
 Tel.: (074) 481 616 Fax.: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



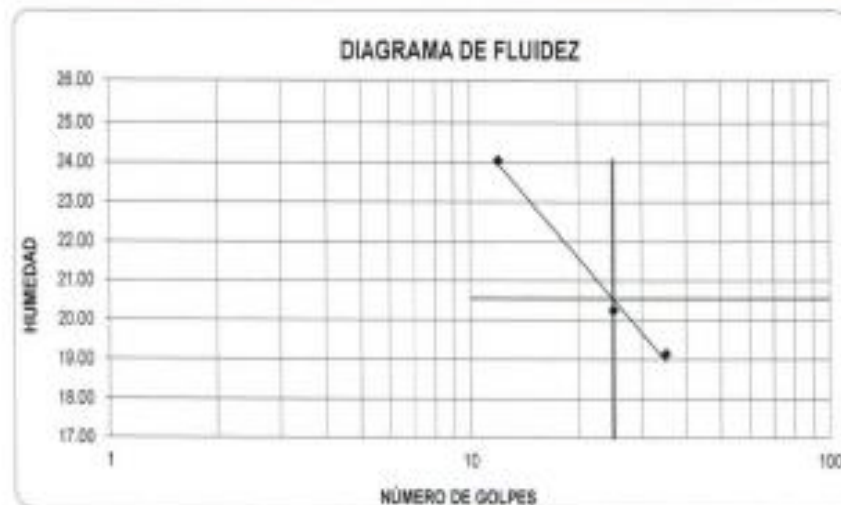
@ucv Peru
 #univdesuav
 ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL CANAL DE RIEGO LIMÓN RIO KM 5-040 EN EL C.P. CAPOTE, PISC. CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2018.
SOLICITANTE : IPANAQUE BALLADARES ROBERT
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : CAPOTE - PISCO - LAMBAYEQUE
FECHA : SETIEMBRE 2018

CALICATA C-4 ESTRATO : E-01

| LÍMITES DE CONSISTENCIA | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|------------------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|
| N° de golpes | 35 | 25 | 12 | - | - |
| Peso tara (g) | 14.30 | 14.14 | 14.18 | 28.83 | 28.30 |
| Peso tara + suelo húmedo (g) | 32.84 | 37.18 | 36.20 | 32.95 | 32.32 |
| Peso tara + suelo seco (g) | 29.86 | 33.30 | 31.93 | 32.10 | 31.83 |
| Humedad % | 19.15 | 29.35 | 24.06 | 16.82 | 13.88 |
| Límites | 20.53 | | | 15.35 | |



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 DE LA DIVISIÓN DE MECÁNICA DE SUELOS Y FUNDACIONES



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 197

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL CANAL DE REGO LIMÓN RÍO KM 5-640 EN EL C.P. CAPOTE, PCSI, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018

SOLICITANTE : FRANKIE BALLADARES ROBERT

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACION : CAPOTE - PCSI - LAMBAYEQUE

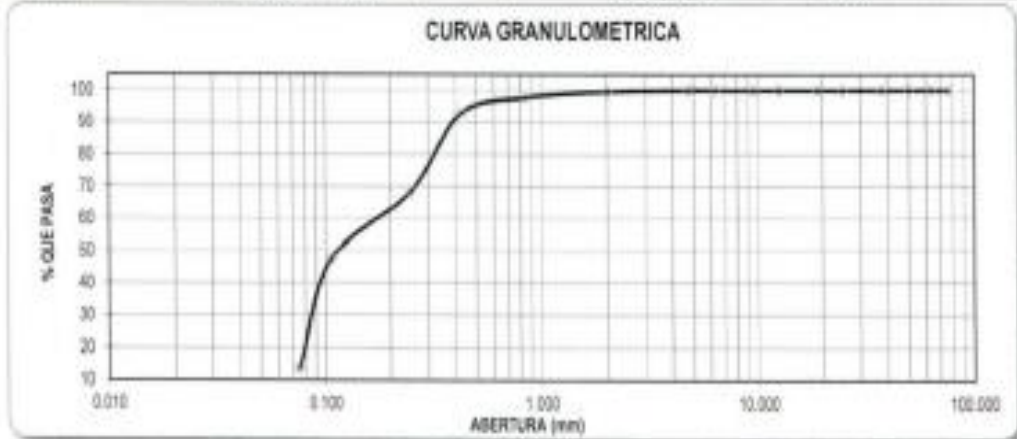
FECHA : SETIEMBRE 2018

DATOS DEL ENSAYO

| | | | | | |
|----------------------|-------------|---------------------|----------------|---------------------------|-----------|
| CALICATA : | C-5 | PROGRESIVA : | ----- | PESO INICIAL : | 652.00 gr |
| ESTRATO : | E-01 | FECHA : | SETIEMBRE 2018 | PESO LAVADO SECO : | 771.00 gr |
| PROFUNDIDAD : | 0.00 - 1.50 | | | | |

| Tamizaje ASTM | Abertura en mm | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % que Pasa | DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
|---------------|----------------|---------------|--------------------|----------------------|------------|---------------------------|
| 2" | 50.800 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 1 1/2" | 37.500 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 1 1/4" | 31.500 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 1 1/8" | 27.000 | 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" | 4.750 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| Nº20 | 0.850 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| Nº40 | 0.425 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| Nº60 | 0.250 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| Nº100 | 0.150 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| Nº200 | 0.075 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| Nº400 | 0.037 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| Nº600 | 0.025 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| Nº800 | 0.018 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| Nº1000 | 0.015 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| Total | | 652.00 | 100.00 | 100.00 | 0.00 | |

| | |
|--------------------------|--------------|
| Contenido de Humedad (%) | 30.08 |
| Límite Líquido (LL) | N.P. |
| Límite Plástico (LP) | N.P. |
| Índice Plástico (PI) | N.P. |
| Clasificación SUCS | SM |
| Clasificación AASHTO | A-2-4 (0) |
| Descripción : | ARENA LIMOSA |
| Observación AASHTO : | BUENO |
| Graveros > 75 | 0.00% |
| Graveros 75 - Nº4 | 0.00% |
| Graveros Nº4 - Nº200 | 86.43% |
| Graveros < Nº200 | 13.57% |



*** Muestreo e identificación realizado por el solicitante.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
**ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 187**

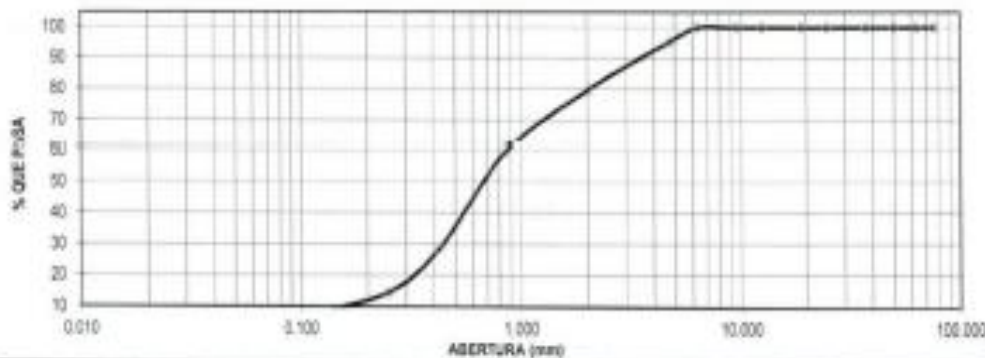
PROYECTO : TESIS: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL CANAL DE RIEGO UNIÓN RIO KM 9+80 EN EL C.P. CAPOTE, PCSI, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018
SOLICITANTE : IPANAQUE BALLADARES ROBERT
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : CAPOTE - PCSI - LAMBAYEQUE
FECHA : SETIEMBRE 2018

DATOS DEL ENSAYO

| | | | | | |
|----------------------|-------------|---------------------|----------------|---------------------------|-----------|
| CALICATA : | C-6 | PROGRESIVA : | ----- | PESO INICIAL : | 793.00 gr |
| ESTRATO : | E-01 | FECHA : | SETIEMBRE 2018 | PESO LAVADO SECO : | 752.00 gr |
| PROFUNDIDAD : | 0.00 - 1.00 | | | | |

| Tamices ASTM | Abertura en mm. | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % que Pasa | DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
|--------------|-----------------|---------------|--------------------|----------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3" | 76.200 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | Contenido de Humedad (%) : 36.88 Límite Líquido (LL) : N.P. Límite Plástico (LP) : N.P. Índice Plástico (PI) : N.P. Clasificación SUCS : SP-50 Clasificación AASHTO : A-1-b(1) |
| 2 1/2" | 63.500 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 2" | 50.800 | 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" | 4.750 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| Nº4 | 4.750 | 32.00 | 4.54 | 4.54 | 95.46 | |
| Nº10 | 1.750 | 126.00 | 15.89 | 20.43 | 79.57 | |
| Nº20 | 0.850 | 180.00 | 22.82 | 43.25 | 56.75 | |
| Nº40 | 0.425 | 255.00 | 32.28 | 75.53 | 24.47 | |
| Nº60 | 0.250 | 117.00 | 14.88 | 90.41 | 9.59 | |
| Nº100 | 0.150 | 30.00 | 3.78 | 94.19 | 5.81 | |
| Nº200 | 0.075 | 15.00 | 1.89 | 96.08 | 3.92 | |
| < N200 | | 47.00 | 5.91 | 100.00 | 0.00 | |
| Total | | 793.00 | 100.0 | | | |

Descripción : ARENA POBREMENTE GRADUADA CON LIMO
 Observación AASHTO : BUENO
 Soloncha + 3'
 Grava 3" - Nº4 : 4.54%
 Arena Nº4 - Nº200 : 95.46%
 Fines < Nº200 : 5.17%

CURVA GRANULOMÉTRICA


*** Muestreo e identificación realizado por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO
 Carrera Realista Km. 3.5
 Tel : (0741) 481 618 Anx : 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 RESPONSABLE



Email: peru@ucv.edu.pe
 www.ucv.edu.pe

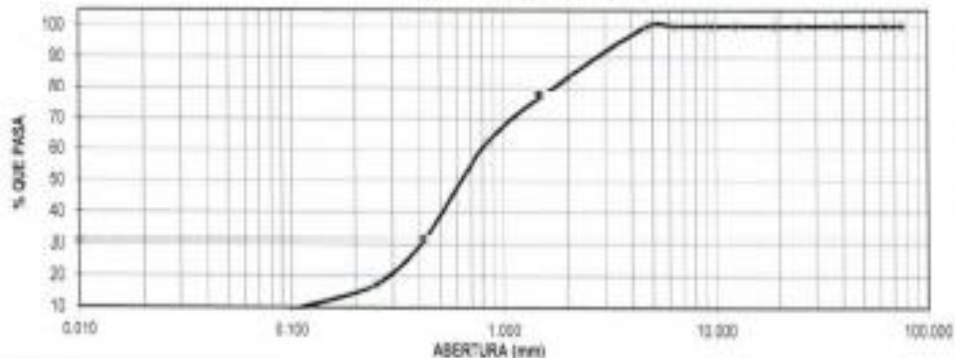
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
**ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-122 / MTC 6 197**

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL CANAL DE REGO LIMÓN RÍO KM 5-640 EN EL C.P. CAPOTE, PISC. DHCILAYO, LAMBAYEQUE, 2018.
SOLICITANTE : IRAMAQUE BALLADARES ROBERT
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : CAPOTE - PISC. LAMBAYEQUE
FECHA : SETIEMBRE 2018

DATOS DEL ENSAYO

| | | | | | |
|----------------------|-------------|---------------------|----------------|---------------------------|-----------|
| CALICATA : | C-7 | PROGRESIVA : | ----- | PESO INICIAL : | 999.00 gr |
| ESTRATO : | E-01 | FECHA : | SETIEMBRE 2018 | PESO LAVADO SECO : | 897.00 gr |
| PROFUNDIDAD : | 0.00 - 1.50 | | | | |

| Tamices ASTM | Abertura en mm | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % que Pasa | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA |
|--------------|----------------|---------------|--------------------|----------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2" | 50.800 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | Contenido de Humedad (%) : 30.80 Límite Líquido (LL) : N.P. Límite Plástico (LP) : N.P. Índice Plástico (IP) : N.P. Clasificación SuCS : SU-GM Clasificación AASHTO : A-1-b(1) |
| 2.12" | 53.500 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 2" | 50.800 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 1.18" | 30.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 1.18" | 30.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 3/16" | 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 | |
| 10# | 2.000 | 193.50 | 19.35 | 19.35 | 80.65 | |
| 20 | 0.850 | 257.50 | 25.75 | 45.10 | 54.90 | Descripción : ARENA BIEN GRADUADA CON LIMO Observación AASHTO : BUENO Gruesa > 3" : 0.00% Grava 3"-N"4 : 0.00% Arena N"4 - N"200 : 92.57% Fines < N"200 : 7.43% |
| 40 | 0.425 | 267.00 | 26.70 | 71.80 | 28.20 | |
| 60 | 0.250 | 138.00 | 13.80 | 85.60 | 14.40 | |
| 80 | 0.180 | 57.00 | 5.70 | 91.30 | 8.70 | |
| 100 | 0.150 | 31.00 | 3.10 | 94.40 | 5.60 | |
| 200 | 0.075 | 14.00 | 1.40 | 95.80 | 4.20 | |
| 400 | 0.037 | 7.50 | 0.75 | 96.55 | 3.45 | |
| 800 | 0.019 | 3.00 | 0.30 | 96.85 | 3.15 | |
| 1500 | 0.010 | 1.50 | 0.15 | 97.00 | 3.00 | |
| 2980 | 0.007 | 0.00 | 0.00 | 97.00 | 3.00 | |

CURVA GRANULOMETRICA


*** Muestra e identificación realizada por el solicitante.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
**ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107**

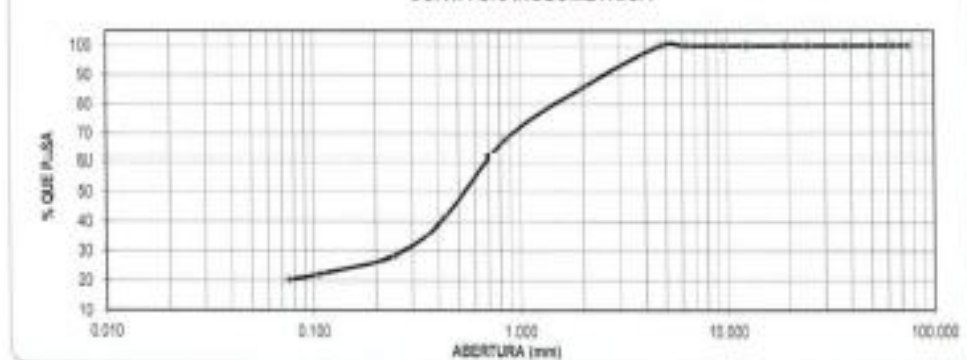
PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL CANAL DE REGO LIMÓN RÍO KM 5-560 EN EL D.P. CAPOTE, PICSU, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2018
SOLICITANTE : IPANAQUE BALLADARES ROBERT
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : CAPOTE - PICSU - LAMBAYEQUE
FECHA : SETIEMBRE 2018

DATOS DEL ENSAYO

| | | | | | |
|----------------------|-------------|---------------------|----------------|---------------------------|-----------|
| CALICATA : | C-8 | PROGRESIVA : | ----- | PESO INICIAL : | 948.00 gr |
| ESTRATO : | E-01 | FECHA : | SETIEMBRE 2018 | PESO LAVADO SECO : | 796.00 gr |
| PROFUNDIDAD : | 0.00 - 1.50 | | | | |

| Tamices ASTM | Abertura en mm | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % que Pasa | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA |
|--------------|----------------|---------------|--------------------|----------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 75 | 3.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | Contenido de Humedad (%) : 30.88 Límite Líquido (LL) : N.P. Límite Plástico (LP) : N.P. Índice Plástico (IP) : N.P. Clasificación SUCS : SM Clasificación AASHTO : A-1-b (1) |
| 2.0 | 0.075 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 4.75 | 0.075 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 7.5 | 0.075 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 15 | 0.075 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 30 | 0.075 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 60 | 0.075 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 125 | 0.075 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 250 | 0.075 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 500 | 0.075 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 10 | 2.000 | 136.00 | 14.34 | 14.34 | 85.66 | |
| 20 | 0.850 | 322.00 | 33.86 | 48.20 | 51.80 | |
| 40 | 0.425 | 554.00 | 58.43 | 106.64 | 41.57 | |
| 80 | 0.250 | 176.00 | 18.57 | 125.21 | 74.79 | |
| 150 | 0.106 | 64.00 | 6.73 | 131.94 | 68.26 | |
| 300 | 0.075 | 18.00 | 1.89 | 133.83 | 66.37 | |
| < 200 | | 192.00 | 20.25 | 154.08 | 65.12 | |
| Total | | 948.00 | 100.00 | 154.08 | 65.12 | |

Descripción : ARENA LIMOSA
Observación AASHTO : BUENO
 Soloncha = 0
 Grava 2" - 4" : 0.00%
 Arena N°4 - N°200 : 79.79%
 Fines = N°200 : 20.21%

CURVA GRANULOMETRICA


*** Muestreo e identificación realizado por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Panamericana S/N. E.E.
 Tel.: (071) 481 876. Fax: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 DIRECTORA DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



Más pers
 @ucv_peru
 multimedialente
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL CANAL DE RIEGO UMÓN RÍO KM 5-54) EN EL C.P. CAPOTE, PCSI, CHILAYO, LAMBAYEQUE, 2018

SOLICITANTE : IRANAQUE BALLADARES ROBERT

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

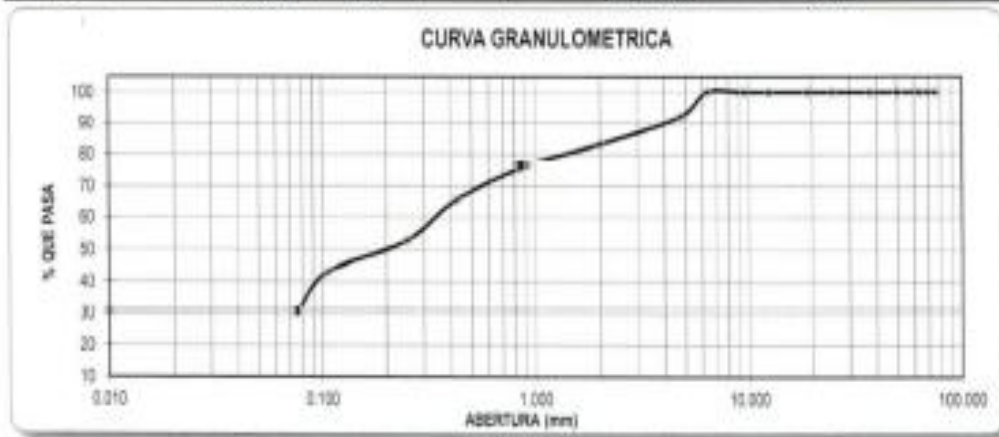
UBICACIÓN : CAPOTE - PCSI - LAMBAYEQUE

FECHA : SETIEMBRE 2018

DATOS DEL ENSAYO

| | | | | | |
|----------------------|-------------|---------------------|-----------------|---------------------------|-----------|
| CALICATA : | C-9 | PROGRESIVA : | --- | PESO INICIAL : | 388.90 gr |
| ESTRATO : | E-01 | FECHA : | SEPTIEMBRE 2018 | PESO LAVADO SECO : | 272.16 gr |
| PROFUNDIDAD : | 0.00 - 1.50 | | | | |

| Tamices ASTM | Abertura en mm | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % que Pasa | DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
|--------------|----------------|---------------|--------------------|----------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20 | 0.850 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | Contenido de Humedad (%) : 30.68 Límite Líquido (LL) : 20.96 Límite Plástico (LP) : 16.58 Índice Plástico (IP) : 4.4 Clasificación SUCS : SC-SM Clasificación AASHTO : A-2-4 (0) |
| 40 | 0.425 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 60 | 0.250 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 80 | 0.180 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 100 | 0.150 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 150 | 0.106 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 200 | 0.075 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 250 | 0.063 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 300 | 0.050 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 425 | 0.425 | 34.28 | 8.67 | 18.72 | 81.28 | |
| 600 | 0.600 | 25.14 | 6.47 | 25.19 | 74.81 | Descripción : ARENA LIMO ARCILLOSA Observación AASHTO : BUENO |
| 75 | 0.300 | 25.14 | 6.47 | 25.19 | 74.81 | |
| 100 | 0.150 | 17.26 | 4.44 | 29.63 | 70.37 | Retención > 3" : Grava 3"-#4 : 7.91% Arena N°4 - N°200 : 62.07% Fines < N°200 : 30.02% |
| 200 | 0.075 | 17.26 | 4.44 | 29.63 | 70.37 | |
| 425 | 0.425 | 17.26 | 4.44 | 29.63 | 70.37 | |
| < 200 | 118.74 | 30.32 | 7.80 | 100.00 | 0.00 | |
| 100% | 388.90 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 0.00 | |



*** Muestra e identificación realizada por el solicitante.

CAMPUS CHILAYO
 Carrera Píntesis Km. 3.5
 Tel.: (074) 481 610 Fax: 4514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS



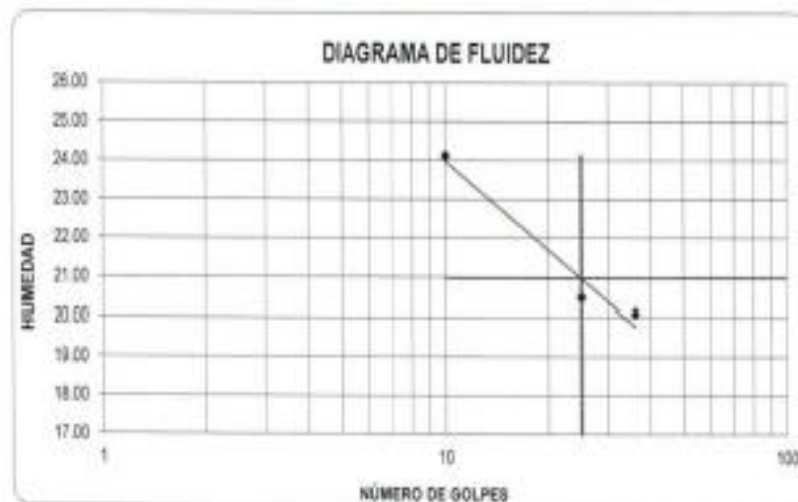
libro para
 libro para
 984322203778
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL CANAL DE RIEGO LIMÓN RÍO KM 5-648 EN EL C.P. CAPOTE, PICSU, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2018
SOLICITANTE : IPANAQUE BALLADARES ROBERT
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DÍAZ
UBICACIÓN : CAPOTE - PICSU - LAMBAYEQUE
FECHA : SEPTIEMBRE 2018

CALICATA C-8 ESTRATO E-41

| LIMITES DE CONSISTENCIA | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | |
|------------------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|
| N° de golpes | 36 | 25 | 10 | - | - |
| Peso tara (g) | 14.18 | 13.95 | 14.20 | 27.81 | 27.91 |
| Peso tara + suelo húmedo (g) | 32.10 | 36.30 | 35.30 | 31.90 | 31.55 |
| Peso tara + suelo seco (g) | 29.10 | 32.50 | 31.20 | 31.30 | 31.08 |
| Humedad % | 23.11 | 36.49 | 24.12 | 17.19 | 15.92 |
| Límites | 20.95 | | | 14.56 | |



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 DEPARTAMENTO DE LABORATORIOS DE SUELOS



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS - DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL CANAL DE RIEGO LIMÓN RÍO KM 5-640 EN EL C.P. CAPOTE, PISCO, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2018.
SOLICITANTE : PANAJUE BALLADARES ROBERT
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DÍAZ
UBICACIÓN : CAPOTE - PISCO - LAMBAYEQUE
FECHA : SETIEMBRE 2018

DATOS DEL ENSAYO

| | | | | | |
|--------------------|-------------|---------------------|------------|---------------------------|-----------|
| CALIGATA : | C-10 | PROGRESIVA : | ----- | PESO INICIAL : | 390.15 gr |
| ESTRATO : | E-01 | FECHA : | 02/10/2018 | PESO LAVADO SECO : | 394.08 gr |
| PROFUNDIDAD | 0.00 - 1.50 | | | | |

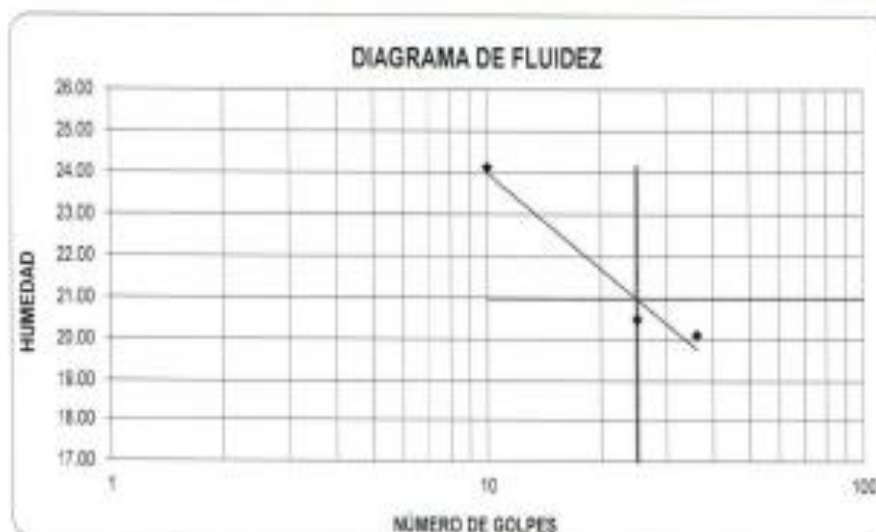
| Tamices ASTM | Abertura en mm | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % que Pasa | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA |
|--------------------------------------|-----------------------------------------|---------------|--------------------|----------------------|------------|---------------------------|
| 4 | 75.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 20 | 850.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 75 | 3000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 150 | 15000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 300 | 60000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 600 | 240000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 1060 | 1060.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 2000 | 2000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 4750 | 4750.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 7500 | 7500.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 15000 | 15000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 30000 | 30000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 60000 | 60000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 106000 | 106000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 200000 | 200000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 425000 | 425000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 750000 | 750000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 1500000 | 1500000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 3000000 | 3000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 6000000 | 6000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 12500000 | 12500000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 25000000 | 25000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 50000000 | 50000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 100000000 | 100000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 200000000 | 200000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 400000000 | 400000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 800000000 | 800000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 1600000000 | 1600000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 3150000000 | 3150000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 6300000000 | 6300000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 12500000000 | 12500000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 25000000000 | 25000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 50000000000 | 50000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 100000000000 | 100000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 200000000000 | 200000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 400000000000 | 400000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 800000000000 | 800000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 1600000000000 | 1600000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 3150000000000 | 3150000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 6300000000000 | 6300000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 12500000000000 | 12500000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 25000000000000 | 25000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 50000000000000 | 50000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 100000000000000 | 100000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 200000000000000 | 200000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 400000000000000 | 400000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 800000000000000 | 800000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 1600000000000000 | 1600000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 3150000000000000 | 3150000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 6300000000000000 | 6300000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 12500000000000000 | 12500000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 25000000000000000 | 25000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 50000000000000000 | 50000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 100000000000000000 | 100000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 200000000000000000 | 200000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 400000000000000000 | 400000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 800000000000000000 | 800000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 1600000000000000000 | 1600000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 3150000000000000000 | 3150000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 6300000000000000000 | 6300000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 12500000000000000000 | 12500000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 25000000000000000000 | 25000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 50000000000000000000 | 50000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 100000000000000000000 | 100000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 200000000000000000000 | 200000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 400000000000000000000 | 400000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 800000000000000000000 | 800000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 1600000000000000000000 | 1600000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 3150000000000000000000 | 3150000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 6300000000000000000000 | 6300000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 12500000000000000000000 | 12500000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 25000000000000000000000 | 25000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 50000000000000000000000 | 50000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 100000000000000000000000 | 100000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 200000000000000000000000 | 200000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 400000000000000000000000 | 400000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 800000000000000000000000 | 800000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 1600000000000000000000000 | 1600000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 3150000000000000000000000 | 3150000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 6300000000000000000000000 | 6300000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 12500000000000000000000000 | 12500000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 25000000000000000000000000 | 25000000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 50000000000000000000000000 | 50000000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 100000000000000000000000000 | 100000000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 200000000000000000000000000 | 200000000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 400000000000000000000000000 | 400000000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 800000000000000000000000000 | 800000000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 1600000000000000000000000000 | 1600000000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 3150000000000000000000000000 | 3150000000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 6300000000000000000000000000 | 6300000000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 12500000000000000000000000000 | 12500000000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 25000000000000000000000000000 | 25000000000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 50000000000000000000000000000 | 50000000000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 100000000000000000000000000000 | 100000000000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 200000000000000000000000000000 | 200000000000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 400000000000000000000000000000 | 400000000000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 800000000000000000000000000000 | 800000000000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 1600000000000000000000000000000 | 1600000000000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 3150000000000000000000000000000 | 3150000000000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 6300000000000000000000000000000 | 6300000000000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 12500000000000000000000000000000 | 12500000000000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 25000000000000000000000000000000 | 25000000000000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 50000000000000000000000000000000 | 50000000000000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 100000000000000000000000000000000 | 100000000000000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 200000000000000000000000000000000 | 200000000000000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 400000000000000000000000000000000 | 400000000000000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 800000000000000000000000000000000 | 800000000000000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 1600000000000000000000000000000000 | 1600000000000000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 3150000000000000000000000000000000 | 3150000000000000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 6300000000000000000000000000000000 | 6300000000000000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 12500000000000000000000000000000000 | 12500000000000000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 25000000000000000000000000000000000 | 25000000000000000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 50000000000000000000000000000000000 | 50000000000000000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 100000000000000000000000000000000000 | 100000000000000000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 200000000000000000000000000000000000 | 200000000000000000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 400000000000000000000000000000000000 | 400000000000000000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 800000000000000000000000000000000000 | 800000000000000000000000000000000000.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 160000000000000000 | | | | | | |

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL CANAL DE RIEGO LIMÓN RÍO KM 6+640 EN EL C.P. CAPOTE, PCSI, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2018
SOLICITANTE : PANAQUE BALLADARES ROBERT
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : CAPOTE - PCSI - LAMBAYEQUE
FECHA : SETIEMBRE 2018

CALICATA : C - 10 ESTRATO : E-01

| LÍMITES DE CONSISTENCIA | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|------------------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|
| | | | | | |
| Nº de golpes | 36 | 25 | 10 | - | - |
| Peso tara (g) | 14.18 | 13.95 | 14.20 | 37.81 | 27.81 |
| Peso tara + suelo húmedo (g) | 32.10 | 36.30 | 35.30 | 31.90 | 31.55 |
| Peso tara + suelo seco (g) | 29.10 | 32.50 | 31.20 | 31.30 | 31.05 |
| Humedad % | 29.11 | 20.49 | 24.12 | 11.19 | 13.82 |
| Límites | | 28.96 | | | 14.56 |



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 2018



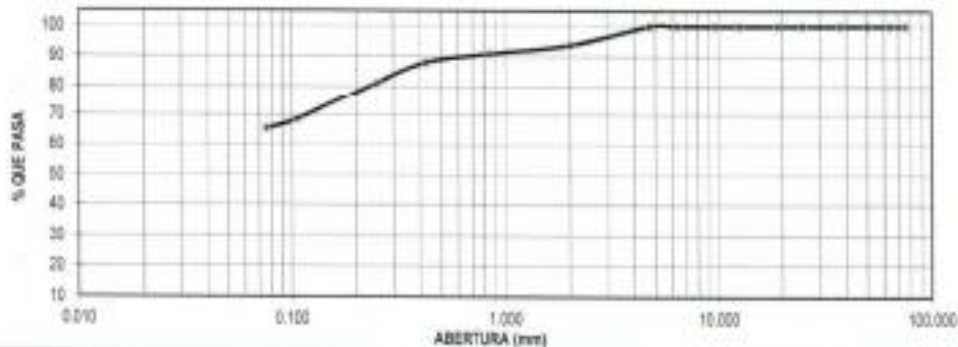
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
**ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 107**

PROYECTO : TESIS - DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL CANAL DE RIEGO LIMÓN RÍO KM 5-540 EN EL D.F. CAPOTE, PICS, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018
SOLICITANTE : PANIQUE BALLADARES ROBERT
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : CAPOTE - PICS - LAMBAYEQUE
FECHA : SETIEMBRE 2018

DATOS DEL ENSAYO

| | | | | | |
|----------------------|-------------|---------------------|-----------------|---------------------------|-----------|
| CALICATA : | E-11 | PROGRESIVA : | --- | PESO INICIAL : | 350.12 gr |
| ESTRATO : | E-01 | FECHA : | SEPTIEMBRE 2018 | PESO LAVADO SECO : | 121.00 gr |
| PROFUNDIDAD : | 0.00 - 1.50 | | | | |

| Tamices ASTM | Abertura en mm | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % que Pasa | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA |
|--------------|----------------|---------------|--------------------|----------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20 | 0.850 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | Contenido de Humedad (%) : 30.68 Límite Líquido (LL) : 30.79 Límite Plástico (LP) : 25.44 Índice Plástico (IP) : 5.3 Clasificación SUCS : ML Clasificación AASHTO : A-4 (7) Descripción : LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD Observación AASHTO : REGULAR-MALO Solores = 3 Grava 2" - N°4 : 0.00% Arena N°4 - N°200 : 34.50% Fina - N°200 : 65.50% |
| 40 | 0.425 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 60 | 0.250 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 80 | 0.180 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 100 | 0.150 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 150 | 0.100 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 200 | 0.075 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 250 | 0.060 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 300 | 0.050 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 400 | 0.0375 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 500 | 0.0300 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 600 | 0.0250 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 750 | 0.0200 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 1000 | 0.0075 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 1000 | 0.0075 | 281.12 | 80.30 | 80.30 | 19.70 | |
| 1000 | 0.0075 | 350.12 | 100.00 | 100.00 | 0.00 | |

CURVA GRANULOMETRICA


*** Muestreo e identificación realizado por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Panamericana km. 3.5
 Tel.: (074) 481 876 Anx. 6074

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 RESPONSABLE DEL LABORATORIO



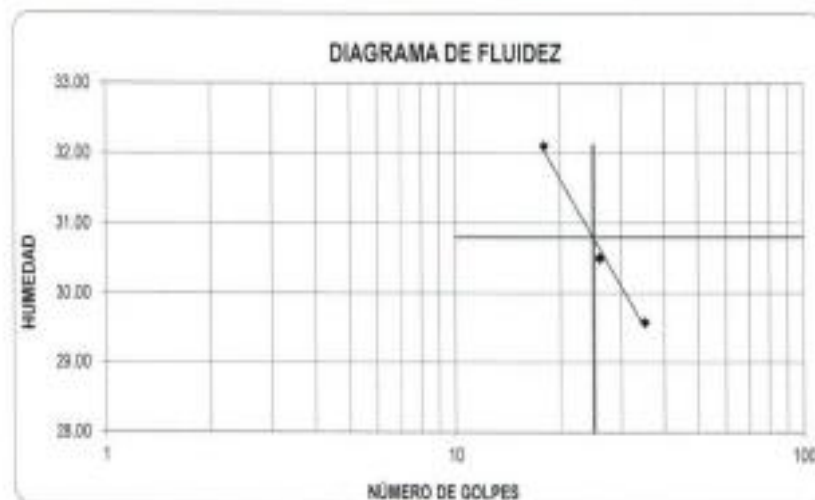
@ucv_peru
 @ucv_peru
 #ucvradicacion
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL CANAL DE RIEGO LIMÓN RÍO KM 5-640 EN EL C.P. CAPOTE, PISCO, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2018
SOLICITANTE : IPANAQUE SALLADARES ROBERT
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DÍAZ
UBICACIÓN : CAPOTE - PISCO - LAMBAYEQUE
FECHA : SETIEMBRE 2018

CALICATA C-11 ESTRATO E-01

| LÍMITES DE CONSISTENCIA | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|------------------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|
| Nº de golpes | 30 | 25 | 18 | - | - |
| Peso tara (g) | 18.89 | 15.00 | 13.20 | 27.90 | 27.91 |
| Peso tara + suelo húmedo (g) | 40.05 | 44.78 | 35.97 | 34.88 | 34.12 |
| Peso tara + suelo seco (g) | 35.22 | 37.82 | 30.21 | 33.45 | 32.89 |
| Humedad % | 29.58 | 36.50 | 32.19 | 28.19 | 24.78 |
| Límites | 38.79 | | | 25.44 | |



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 Responsable Laboratorio de Mecánica de Suelos



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Pisco-Chiclayo Km. 3.5
 Tel.: (074) 481 616 Anx. 6514

facebook
 @ucv_pisco
 twitter
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA DEL CANAL DE RIEGO LIMÓN RÍO KM 5-540 EN EL C.P. CAPOTE, PISCO, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2018

SOLICITANTE : IPANAQUE BALLADARES ROBERT

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACION : CAPOTE - PISCO - LAMBAYEQUE

FECHA : SEPTIEMBRE 2018

DATOS DEL ENSAYO

| | | | | | |
|---------------|-------------|--------------|-----------------|--------------------|-----------|
| CALICATA : | C-12 | PROGRESIVA : | — | PESO INICIAL : | 352.31 gr |
| ESTRATO : | E-01 | FECHA : | SEPTIEMBRE 2018 | PESO LAVADO SECO : | 127.00 gr |
| PROFUNDIDAD : | 0.00 - 1.50 | | | | |

| Tamaño ASTM | Abertura en mm | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % que Pasa | DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
|-------------|----------------|---------------|--------------------|----------------------|------------|---------------------------|
| 2" | 50.800 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 3/4" | 19.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 3/8" | 9.500 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 1/2" | 12.500 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 1/4" | 6.250 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 1/8" | 3.125 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| Nº4 | 4.750 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| Nº10 | 2.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| Nº20 | 0.850 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| Nº40 | 0.425 | 11.30 | 3.21 | 11.30 | 88.69 | |
| Nº60 | 0.250 | 45.30 | 12.86 | 24.16 | 75.84 | |
| Nº80 | 0.180 | 49.30 | 13.99 | 38.15 | 61.85 | |
| Nº100 | 0.150 | 52.30 | 14.82 | 52.97 | 47.03 | |
| Nº200 | 0.075 | 113.00 | 32.07 | 84.94 | 15.06 | |
| < 0.075 | | 229.31 | 65.08 | 100.00 | 0.00 | |
| Total | | 352.31 | 100.0 | | | |

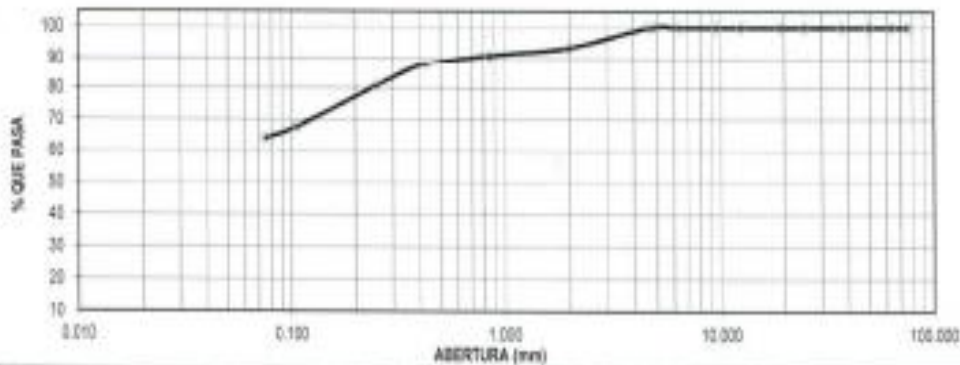
Contenido de Humedad (%) : 30.66
 Límite Líquido (LL) : 32.48
 Límite Plástico (LP) : 25.44
 Índice Plástico (IP) : 7.0
 Clasificación SUCS : ML
 Clasificación AASHTO : A-4 (0)

Descripción : LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD

Observación AASHTO : REGULAR-MALO

Bola nº 3 :
 Orina 2" - Nº4 : 0.00%
 Arena Nº4 - Nº200 : 38.08%
 Fines < Nº200 : 61.92%

CURVA GRANULOMETRICA



*** Muestra e identificación realizada por el solicitante.



CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Pisco-Chiclayo Km. 3.5
 Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

labucv@ucv.edu.pe
labucv_pisco@ucv.edu.pe
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS - DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL CANAL DE RIEGO LIMÓN RÍO KM 5-640 EN EL C.R. CAPOTE, PCSI, CHICLAYO, LAMBAYEQUE, 2018

SOLICITANTE : PANAQUE BALLADARES ROBERT

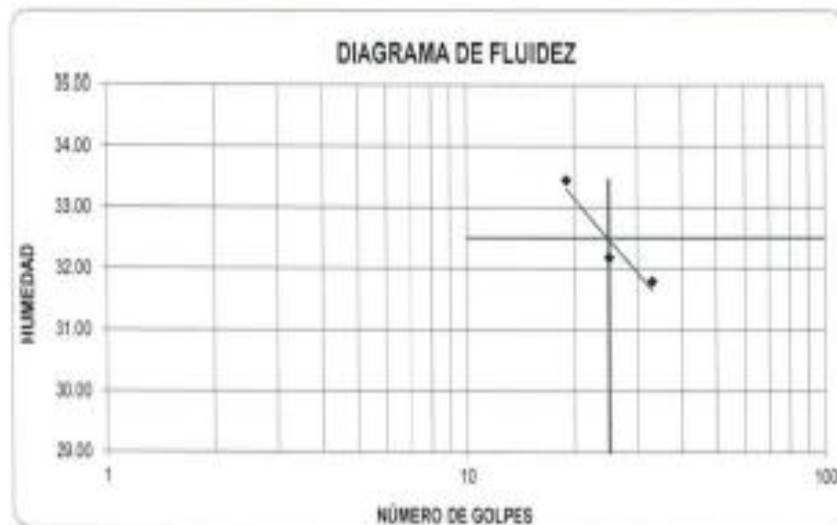
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CAPOTE - PCSI - LAMBAYEQUE

FECHA : SETIEMBRE 2018

CALICATA C-12 ESTRATO : E-01

| LÍMITES DE CONSISTENCIA | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|--------------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|
| N° de golpes | 33 | 25 | 19 | - | - |
| Peso tara | 17.78 | 16.00 | 14.00 | 27.99 | 27.91 |
| Peso tara + suelo húmedo | 39.75 | 43.58 | 34.11 | 34.88 | 34.12 |
| Peso tara + suelo seco | 34.45 | 36.85 | 29.07 | 33.45 | 32.89 |
| Humedad % | 31.79 | 32.18 | 33.44 | 25.19 | 24.70 |
| Límites | 32.48 | | | 25.44 | |



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 Responsable Laboratorio





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422 / MTC E 197

PROYECTO : TESIS - DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL CANAL DE RIEGO LIMÓN RÍO KM 5-640 EN EL C.P. CAPOTE, PUCSI, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018

SOLICITANTE : PANAJUE BALLADARES ROBERT

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACION : CAPOTE - PUCSI - LAMBAYEQUE

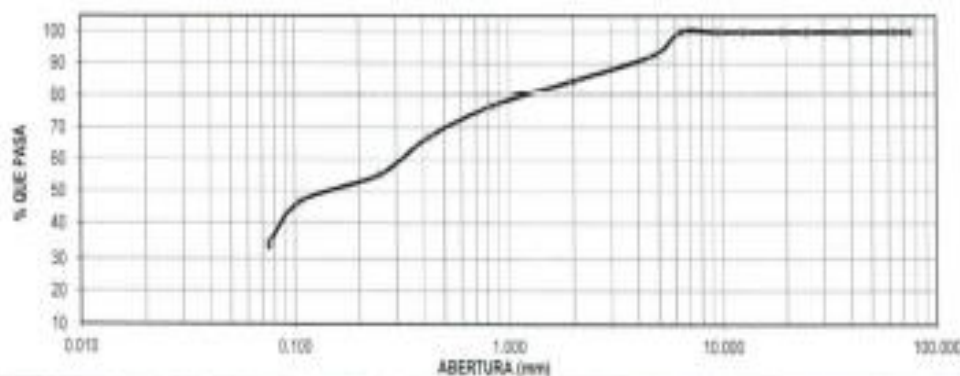
FECHA : SEPTIEMBRE 2018

DATOS DEL ENSAYO

| | | | | | |
|---------------|-------------|--------------|-----------------|--------------------|-----------|
| CALICATA : | C - 13 | PROGRESIVA : | ----- | PESO INICIAL : | 497.00 gr |
| ESPESOR : | 6.00 | FECHA : | SEPTIEMBRE 2018 | PESO LIMPIO SECO : | 397.00 gr |
| PROFUNDIDAD : | 0.00 - 1.50 | | | | |

| Tamices ASTM | Abertura en mm | Peso Retenido | % Retenido Parcial | % Retenido Acumulado | % que Pasa | DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
|--------------|----------------|---------------|--------------------|----------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2" | 50.800 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | Contenido de Humedad (%) : 30.66 Límite Líquido (LL) : 32.00 Límite Plástico (LP) : 9.62 Índice Plástico (PI) : 22.5 Clasificación SUCS : SC Clasificación AASHTO : A-7-5 (3) |
| 2 1/2" | 37.500 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 3" | 25.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 3 1/2" | 12.500 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 4" | 10.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 4 1/2" | 7.500 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 5" | 5.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 5 1/2" | 2.500 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 6" | 2.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 7 1/2" | 1.180 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 10" | 2.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | Descripción : ARENA ARCILLOSA Observación AASHTO : REGULAR |
| 20" | 5.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 40" | 4.750 | 34.00 | 7.28 | 7.28 | 92.72 | Bolsonera = 3" Grava 3"-N°4 : 7.28% Arena N°4 - N°200 : 92.72% Fines < N°200 : 7.28% |
| 60" | 2.500 | 34.00 | 7.28 | 14.56 | 85.44 | |
| 80" | 1.900 | 33.00 | 7.28 | 21.84 | 78.16 | |
| 100" | 1.490 | 27.00 | 5.42 | 27.26 | 72.74 | |
| 150" | 1.000 | 18.00 | 3.62 | 30.88 | 69.12 | |
| 200" | 0.750 | 6.00 | 1.21 | 32.09 | 67.91 | |
| < 200" | 0.075 | 28.00 | 5.63 | 100.00 | 0.00 | |
| Total | | 497.00 | 100.0 | | | |

CURVA GRANULOMETRICA



*** Análisis e identificación realizada por el solicitante.





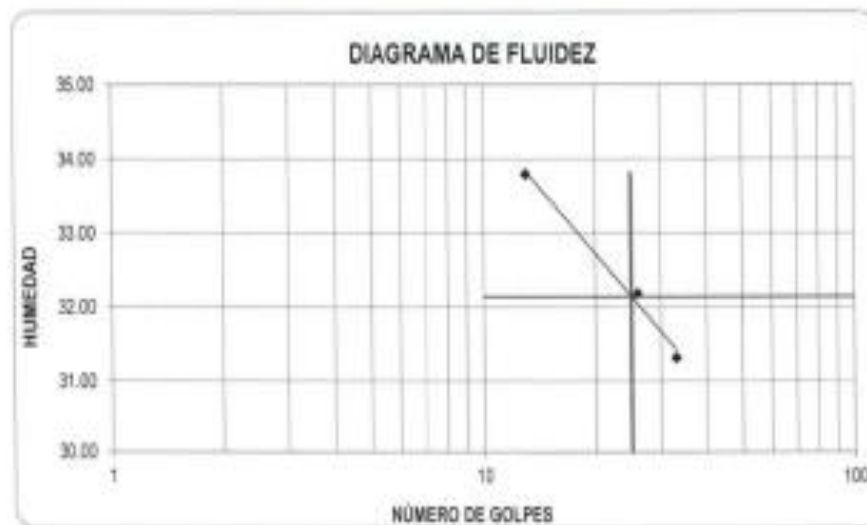
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS - DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL CANAL DE RIEGO LIMÓN RÍO KM 5+540 EN EL C.P. CAPOTE, PCSR, CHICLAYO, LAMBAYEQUE 2018
 SOLICITANTE : IPANAQUE BALLADARES ROBERT
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
 UBICACIÓN : CAPOTE - PCSI - LAMBAYEQUE
 FECHA : SETIEMBRE 2018

CAUCATA C-13 ESTRATO E-01

| LÍMITES DE CONSISTENCIA | LÍMITE LÍQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
|------------------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|
| | 33 | 20 | 13 | - | - |
| Nº de golpes | | | | | |
| Peso tara (g) | 14.00 | 15.00 | 13.00 | 27.58 | 29.00 |
| Peso tara + suelo húmedo (g) | 33.12 | 38.45 | 36.00 | 33.45 | 33.11 |
| Peso tara + suelo seco (g) | 29.55 | 32.74 | 30.19 | 32.89 | 32.79 |
| Humedad % | 31.32 | 32.19 | 33.89 | 19.51 | 8.73 |
| Límites | | 32.14 | | | 9.62 |



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 Responsable del Laboratorio de Mecánica de Suelos





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : OBRAS DE INFRAESTRUCTURA HORARIA DEL CANAL DE REGO LAMBAYOCAS EN EL D.F. CAYOTE, PISC. CHICLAYO, LAMBAYOCAS 2018

SOLICITANTE : IPINAGUE BALAGUER ROBERT
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUIRRE DIAZ
UBICACIÓN : CAYOTE - PISC. LAMBAYOCAS
FECHA : SETIEMBRE DEL 2018

CANTERA : TRES TOMAS MATERIAL : IPINAGUE

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

| ESTADO | SIN SATURAR | | SATURADO | | SIN SATURAR | | SATURADO | | SIN SATURAR | | SATURADO | |
|------------------------------------------------|-------------|--------|----------|--------|-------------|--------|----------|--------|-------------|--------|----------|--------|
| | MOLDE 1 | | | | MOLDE 2 | | | | MOLDE 3 | | | |
| MOLDE | 60 | | | | 20 | | | | 12 | | | |
| Nº DE GOLPES POR CAPA | 25 | | | | 25 | | | | 25 | | | |
| SOBRECARGA (gr.) | 4500 | | | | 4500 | | | | 4500 | | | |
| Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.) | 10208 | 10432 | 9987 | 10084 | 9943 | 10083 | 9943 | 10083 | 9943 | 10083 | 9943 | 10083 |
| Peso de Molde (gr.) | 3278 | 3278 | 3282 | 3282 | 3282 | 3282 | 3282 | 3282 | 3282 | 3282 | 3282 | 3282 |
| Peso del suelo húmedo (gr.) | 2128 | 2158 | 2198 | 2198 | 2198 | 2198 | 2198 | 2198 | 2198 | 2198 | 2198 | 2198 |
| Volumen de Molde (cm ³) | 2143 | 2143 | 2143 | 2143 | 2143 | 2143 | 2143 | 2143 | 2143 | 2143 | 2143 | 2143 |
| Volumen del Disco Espesador (cm ³) | 1008 | 1008 | 1008 | 1008 | 1008 | 1008 | 1008 | 1008 | 1008 | 1008 | 1008 | 1008 |
| Densidad Humeda (g/cm ³) | 2.381 | 2.421 | 2.328 | 2.381 | 2.343 | 2.343 | 2.343 | 2.343 | 2.343 | 2.343 | 2.343 | 2.343 |
| CAPSLA Nº | J-8 | | | | J-8 | | | | J-8 | | | |
| Peso de suelo húmedo + Capsula (gr.) | 374.02 | 398.45 | 395.45 | 395.25 | 395.25 | 395.25 | 395.25 | 395.25 | 395.25 | 395.25 | 395.25 | 395.25 |
| Peso de suelo seco + Capsula (gr.) | 328.48 | 341.24 | 343.32 | 341.86 | 341.86 | 341.86 | 341.86 | 341.86 | 341.86 | 341.86 | 341.86 | 341.86 |
| Peso de Agua (gr.) | 15.54 | 15.91 | 15.58 | 15.38 | 15.38 | 15.38 | 15.38 | 15.38 | 15.38 | 15.38 | 15.38 | 15.38 |
| Peso de Capsula (gr.) | 26.12 | 25.50 | 25.47 | 25.38 | 25.38 | 25.38 | 25.38 | 25.38 | 25.38 | 25.38 | 25.38 | 25.38 |
| Peso de Suelo Seco (gr.) | 214.36 | 220.98 | 220.38 | 220.38 | 220.38 | 220.38 | 220.38 | 220.38 | 220.38 | 220.38 | 220.38 | 220.38 |
| % de Humedad | 7.25 | 8.86 | 7.67 | 8.72 | 8.72 | 8.72 | 8.72 | 8.72 | 8.72 | 8.72 | 8.72 | 8.72 |
| Densidad de Suelo Seco (g/cm ³) | 2.220 | 2.230 | 2.188 | 2.175 | 2.175 | 2.175 | 2.175 | 2.175 | 2.175 | 2.175 | 2.175 | 2.175 |

NO REGISTRA

ENSAYO DE EXPANSION

| TIEMPO | L.R. I. (mm) | EXPANSION | | L.R. I. (mm) | EXPANSION | | L.R. I. (mm) | EXPANSION | |
|--------|--------------|-----------|--------|--------------|-----------|--------|--------------|-----------|--------|
| | | mm | % | | mm | % | | mm | % |
| 3 hrs | 0.200 | | | 0.200 | | | 0.200 | | |
| 24 hrs | 3.150 | 3.150 | 2.660 | 5.521 | 4.200 | 3.611 | 4.080 | 4.500 | 3.480 |
| 48 hrs | 8.200 | 8.200 | 5.417 | 5.834 | 5.200 | 4.157 | 5.275 | 5.175 | 5.477 |
| 72 hrs | 13.200 | 13.200 | 13.275 | 6.127 | 12.430 | 10.960 | 11.960 | 11.960 | 12.301 |

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

| PENETRACION | LACTURA | MOLDE 1 | | MOLDE 2 | | MOLDE 3 | | LACTURA | | MOLDE 1 | | LACTURA | | MOLDE 2 | | LACTURA | |
|-------------|---------|---------|--------------------|---------|--------------------|---------|--------------------|---------|--------------------|---------|--------------------|---------|--------------------|---------|--------------------|---------|--------------------|
| | | mm | kg/cm ² | mm | kg/cm ² | mm | kg/cm ² | mm | kg/cm ² | mm | kg/cm ² | mm | kg/cm ² | mm | kg/cm ² | mm | kg/cm ² |
| 0.000 | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0.020 | | 44.40 | 513.2 | 111.1 | 31.22 | 175.2 | 120.1 | 18.20 | 18.20 | 228.2 | 79.8 | 228.2 | 79.8 | 228.2 | 79.8 | 228.2 | 79.8 |
| 0.040 | | 81.50 | 1275.2 | 279.8 | 36.75 | 179.8 | 260.8 | 46.80 | 46.80 | 442.7 | 134.4 | 442.7 | 134.4 | 442.7 | 134.4 | 442.7 | 134.4 |
| 0.080 | | 154.90 | 1771.4 | 523.8 | 41.75 | 1142.4 | 360.8 | 58.90 | 58.90 | 662.9 | 226.0 | 662.9 | 226.0 | 662.9 | 226.0 | 662.9 | 226.0 |
| 0.160 | 1mm | 276.40 | 2068.1 | 680.5 | 38.25 | 1489.2 | 495.1 | 75.70 | 75.70 | 895.9 | 289.0 | 895.9 | 289.0 | 895.9 | 289.0 | 895.9 | 289.0 |
| 0.320 | 1mm | 517.30 | 2261.1 | 851.5 | 36.30 | 1874.4 | 624.8 | 85.80 | 85.80 | 1121.4 | 371.8 | 1121.4 | 371.8 | 1121.4 | 371.8 | 1121.4 | 371.8 |
| 0.640 | 1mm | 966.80 | 4218.8 | 1495.2 | 28.28 | 3075.4 | 1818.7 | 126.40 | 126.40 | 1828.8 | 489.8 | 1828.8 | 489.8 | 1828.8 | 489.8 | 1828.8 | 489.8 |
| 1.280 | | 1711.80 | 1128.1 | 1188.1 | 24.80 | 1818.1 | 1818.1 | 1818.1 | 1818.1 | 1818.1 | 1818.1 | 1818.1 | 1818.1 | 1818.1 | 1818.1 | 1818.1 | 1818.1 |
| 2.560 | | 3111.00 | 6255.0 | 2050.7 | 24.50 | 4407.1 | 1407.0 | 230.30 | 230.30 | 3592.8 | 897.8 | 3592.8 | 897.8 | 3592.8 | 897.8 | 3592.8 | 897.8 |
| 5.120 | | 553.50 | 898.1 | 1155.8 | 30.80 | 888.8 | 182.2 | 229.50 | 229.50 | 260.8 | 324.1 | 260.8 | 324.1 | 260.8 | 324.1 | 260.8 | 324.1 |

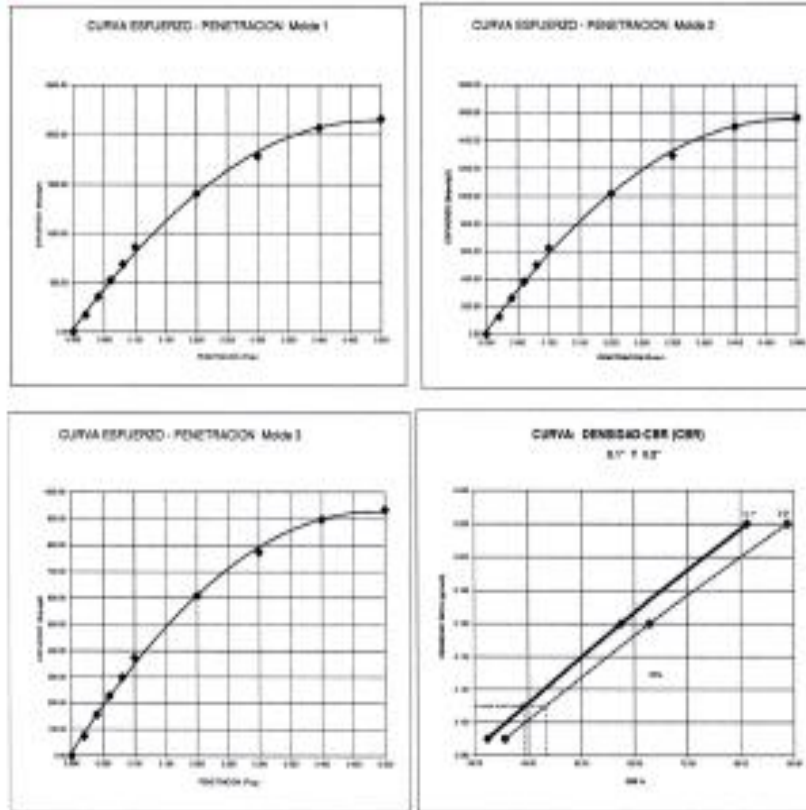
CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclaya Pimentel Km. 3.8
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
[Firma]
ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUIRRE DIAZ
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



Valores Conocidos

| MOLDE Nº | PENETRACION (mm) | PRESION APLICADA (kg/cm²) | PRESION PATRON (kg/cm²) | C.B.R. % | DENSIDAD SECA (g/cm³) |
|----------|------------------|---------------------------|-------------------------|----------|-----------------------|
| 1 | 0.1 | 622.6 | 1500 | 66.36 | 2.220 |
| 2 | 0.1 | 624.8 | 1500 | 62.48 | 2.180 |
| 3 | 0.1 | 373.9 | 1500 | 37.39 | 2.090 |

| MOLDE Nº | PENETRACION (mm) | PRESION APLICADA (kg/cm²) | PRESION PATRON (kg/cm²) | C.B.R. % | DENSIDAD SECA (g/cm³) |
|----------|------------------|---------------------------|-------------------------|----------|-----------------------|
| 1 | 0.2 | 1428.2 | 1500 | 93.75 | 2.220 |
| 2 | 0.2 | 1515.2 | 1500 | 89.50 | 2.180 |
| 3 | 0.2 | 609.8 | 1500 | 40.64 | 2.090 |

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557

| | |
|--------------------------------------|-------|
| Máxima Densidad Seca (g/cm³) | 2.22 |
| Máxima Densidad Seca (g/cm³) al 95 % | 2.11 |
| ÓPTIMO Contenido de Humedad | 7.28% |

VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %

| | | | | |
|--------------------------------------------|------|--------|------|--------|
| C.B.R. Al 100 % de la Máxima Densidad Seca | 0.1" | 66.36% | 0.2" | 93.75% |
| C.B.R. Al 95% de la Máxima Densidad Seca | 0.1" | 44.22% | 0.2" | 48.50% |

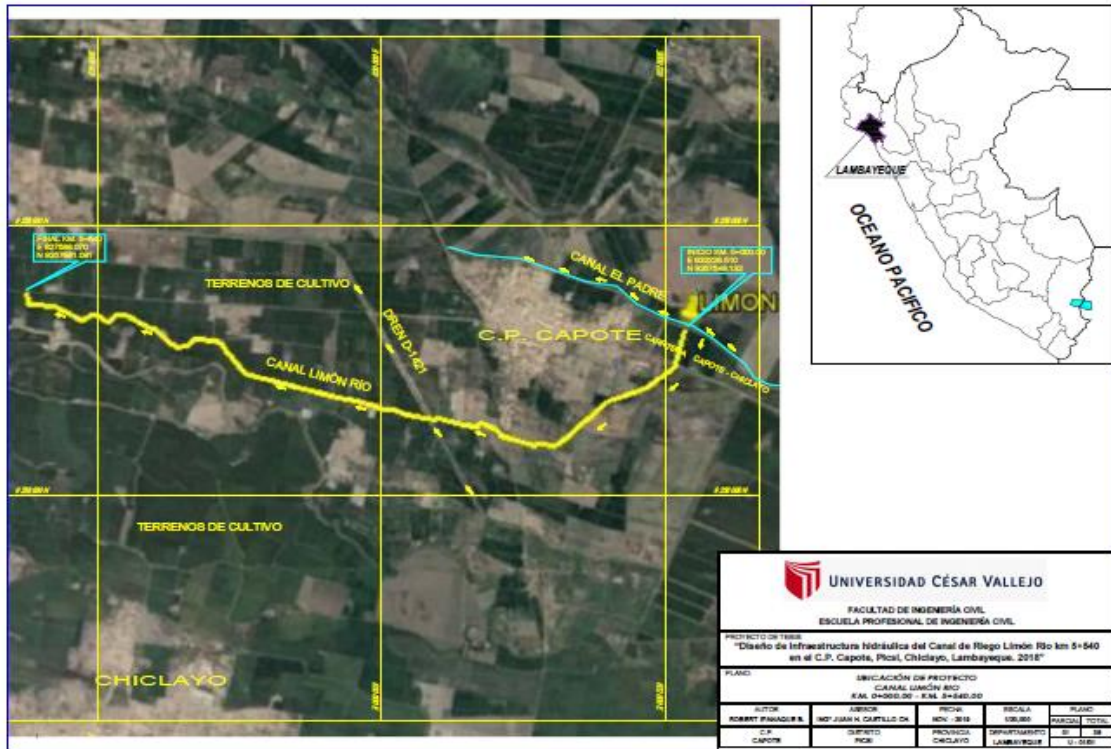
CAMPUS CHILAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Tel.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
C. VALLEJO
CALLE 12 N.° ANTOC
CHILAYO - PERU



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

Anexo N° 02: Plano de ubicación



Anexo N° 03: sesión fotográfica del proyecto





