

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Estimación de Pérdidas de Agua, por Infiltración en Canal Santa Elena Sub Sector
Hidráulico El Arenal, Distrito Colan, Paíta.

Línea de investigación: Ingeniería Civil

Sub línea de investigación: Hidráulica

Autores:

Saldaña Távara, Jorge Arturo

Vargas Olaya, Narciso Arturo

Jurado evaluador:

Presidente : Cabanillas Quiroz, Guillermo

Secretario : Galicia Guarniz, William

Vocal : Salazar Perales, Álvaro

Asesor:

Sagastegui Plasencia, Fidel German

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0836-0062>

Piura-Perú

2023

Fecha de Sustentación: 2023/03/16

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

**Estimación de Pérdidas de Agua, por Infiltración en Canal Santa Elena Sub Sector
Hidráulico El Arenal, Distrito Colan, Paita.**

Línea de investigación: Ingeniería Civil

Sub línea de investigación: Hidráulica

Autores:

Saldaña Távara, Jorge Arturo

Vargas Olaya, Narciso Arturo

Jurado evaluador:

Presidente : Cabanillas Quiroz, Guillermo

Secretario : Galicia Guarniz, William

Vocal : Salazar Perales, Álvaro

Asesor:

Sagastegui Plasencia, Fidel German

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0836-0062>

Piura-Perú

2023

Fecha de Sustentación: 2023/03/16

DEDICATORIA

A Dios por guiarme, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultades y de debilidad.

A mis Padres, **Edadil y Arturo** por haberme forjado por la persona que soy en la actualidad y con su bendición a lo largo de mi vida que me protege y me lleva por el buen camino.

A mi querida esposa, **María**, por su apoyo y animo que me brinda día a día para alcanzar nuevas metas, tanto profesionales como personales.

A mis hijos, **Ana y Rodrigo**, a quienes siempre amare y cuidare, y que son el motivo de mis logros obtenidos, para verlos hechos personas capaces.

ARTURO VARGAS

DEDICATORIA

A Dios por guiarme, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultades y de debilidad

A mis queridos padres: luz y Santiago por ser los principales promotores de mis sueños, gracias a ellos por cada día confiar, creer en mí, en mis expectativas de poder superarme y a su apoyo incondicional que tuvieron y tendrán hacia mi persona para ser cada día mejor.

A mis hermanos Javier y Lourdes, por su apoyo, las palabras de aliento y animo que siempre me dieron para poder lograr este proyecto de superación personal y profesional.

A mis tías Socorro y Gloria por sus palabras de aliento y fuerza para lograr terminar este proyecto personal y aunque no se encuentre con nosotros a mi querida y amada, abuela y madre Rosita Rugel que siempre nos cuida de donde este.

Mis tíos Segundo y Rosita por su apoyo incondicionalmente hacia mi familia y mi persona.

Muchas gracias A mis queridos padres: por ser los principales promotores de mis sueños, gracias a ellos por cada día confiar y creer en mí y en mis expectativas.

JORGE SALDAÑA

AGRADECIMIENTO

A DIOS:

Por ser mi guía y acompañarnos en el transcurso de nuestras vidas, brindándonos paciencia y sabiduría para culminar con éxito mis metas propuestas.

A NUESTROS PADRES:

Por ser los que siempre nos impulsan a seguir nuestros sueños y esperanzas, siendo nuestros mejores guías de vida.

A NUESTRO ASESOR DE TESIS

Al Ing. Fidel German Sagastegui Plasencia, por su oportuna y valiosa asesoría, en el presente trabajo de investigación”.

Br. Narciso Arturo Vargas Olaya

Br. Jorge Arturo Saldaña Távara

INDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
PRESENTACION A LOS MIEMBROS DE JURADO.....	xvii
JURADO EVALUADOR	xviii
INTRODUCCIÓN	1
1.1 Problema de Investigación	1
1.2 OBJETIVOS	2
1.2.1 Objetivo general.....	2
1.2.2 Objetivos específicos	2
1.3 Justificación	3
MARCO DE REFERENCIA.....	4
2.1. Antecedentes del Estudio	4
2.2. MARCO TEORICO	5
2.2.1. Marco de Referencia.....	5
2.3.- Marco Conceptual	9
2.4. HIPÓTESIS	12
METODOS EMPLEADOS.....	14
3.1. “Tipo y diseño de Investigación”	14
3.2. Población, muestra	15
3.2.1. Población	15
3.2.2. Muestra.....	15
3.3. Diseño de Contratación	15
CAPITULO IV	23
RESULTADOS	23
4.1 PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN	23
4.1.1.“Ubicación de puntos”	23
4.1.2 “Análisis de suelos”	23
“CONCLUSIONES”	40
CAPITULO VII RECOMENDACIONES	42
“REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS”	43
ANEXO.....	45

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Procesos ejecutados.....	13
Tabla 2. Ubicación de Puntos de Ensayo	18
Tabla 3 Formato de Tabla de Aforos	21
Tabla 4. Resultado del muestreo en campo	23
Tabla 5. Cuadro de Velocidades de Inflación.....	24
Tabla 6. Eficiencia de Conducción por Tramos del Canal Santa Elena - Prueba de Aforos.....	26
Tabla 7. Tipo de suelo y Análisis textual de muestras Representativas	27
Tabla 8. Datos para el procesamiento de las pérdidas por infiltración. Prueba N°01	28
Tabla 9. Valores del Coeficiente de Rugosidad	31
Tabla 10. Características Hidráulicas. Prueba N°01	32
Tabla 11. Datos Tramo I- Prueba N°01.....	33
Tabla 12. Perdidas por infiltración Tramo I- Prueba N°01.....	33
Tabla 13. Datos Tramo II- Prueba N°01	34
Tabla 14. Perdidas por Infiltración Tramo II- Prueba N°01	34
Tabla 15. Datos Tramo III- Prueba N°01.....	35
Tabla 16. Pérdidas por Infiltración Tramo III- Prueba N°01	35
Tabla 17. Datos Tramo IV- Prueba N°01	36
Tabla 18. Pérdidas por Infiltración Tramo IV-Prueba N°01	37
Tabla 19. Resumen de Resultados por Infiltración Tramo I-IV- Prueba N°01	38
Tabla 20. Resumen de resultados por infiltración Tramo I- IV- Prueba N°01	38
Tabla 21. Cuadro comparativo de Perdidas por Infiltración- Prueba N°01.....	39

INDICE DE IMÁGENES

Figura 1. Ubicación, distancia, tiempo, para llegar a Pueblo Nuevo de Colan .	14
Figura 2. Metodo de Porchet.....	16
Figura 3. Area donde se desarrollara el estudio.....	18
Figura 4. Metodo de Porchet.....	25

INDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 1. Se aprecia la progresiva 1+850.00 km del Canal Principal o Ramal Nuevo con su respectiva compuerta metálica de donde se inicia el Canal Santa Elena	46
Fotografía 2. Se aprecia la Estructura de Entrega e Inicio del Canal Santa Elena progresiva 0+000.00 km la misma que se encuentra operativa y en buenas condiciones.	46
Fotografía 3. Se aprecia la sección de canal Santa Elena existente, la que presenta la forma indicada en toda su longitud.....	47
Fotografía 4. Se aprecia la sección de canal Santa Elena existente, en época de sequía o estiaje.	47
Fotografía 5. Se Aprecia calicata para el primer ensayo en Canal Santa Elena. .	48
Fotografía 6. Se aprecia la toma de datos en el primer ensayo	48
Fotografía 7. Se aprecia el Recojo de Muestras para estudio de mecánica de suelos.....	49
Fotografía 8. se aprecia el Recojo de Muestras para estudio de mecánica de suelos.	49
Fotografía 9. Se aprecia el ensayo del método de Porchet.....	50
Fotografía 10. Se emplea el método de Porchet.....	50
Fotografía 11. Se aprecia el ensayo de Método de Porchet en el punto final del tramo	51
Fotografía 12. Vista donde se aprecia los trabajos de campo en el punto final del tramo	52
Fotografía 13. Se aprecia el ensayo de correntómetro en el punto inicial Canal Santa	

Elena	52
Fotografía 14. Con los responsables de la área de Operación y Mantenimiento de la Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Chira	53

INDICE DE ANEXO

Anexo 1. Fotografías	46
Anexo 2. Plano de Ubicación	54
Anexo 3. Planta Perfil 1	55
Anexo 4. Planta Perfil 2.....	56
Anexo 5. Estudio Geológico y Geotécnico	57

RESUMEN

“ESTIMACION DE PERDIDAS DE AGUA, POR INFILTRACION EN CANAL SANTA ELENA SUB SECTOR HIDRAULICO EL ARENAL, DISTRITO COLAN. PAITA”

El presente estudio de investigación denominado “Estimación de pérdidas de agua, por infiltración en Canal Santa Elena”, empleándose el método de aforos con correntómetro y la constatación de los datos de aforo con el método de Porchet en el tramo de 2 km y muestreos en 04 estaciones.

Este canal se encuentra construido en terreno natural, el cual irriga 777.84 has, actualmente existe un proyecto para su revestimiento. Anhelos de los usuarios, así como de los miembros de la directiva actual, ya que día a día vienen realizando la gestión del recurso hídrico.

En este estudio se logró contar con el apoyo del Área técnica de la JUSHCH (Operación y Mantenimiento), además de la presencia de los directivos de la actual gestión 2021-2024. Los aforos fueron ejecutados por el equipo técnico de la Junta De Usuarios Chira, en coordinación con la comisión de usuarios.

El estudio se realizó en 02 etapas, fase de campo y fase de gabinete, en la fase de campo se ubicaron 04 puntos de ensayo cada 500 metros, tanto para los aforos con correntómetro y el ensayo de Porchet.

Los trabajos de mecánica de suelo, que se obtuvo por información secundaria, otorgada por la CUSSEA igual que la información topográfica, la cual fue replantada la base menor del canal, esto se realizó con nivel de ingeniero, con la finalidad de sincerar la pendiente. Posterior a los trabajos realizados en campo y gabinete se logró determinar la eficiencia de conducción de 69.19% y 30,81 respectivamente un porcentaje de pérdidas de 30.81% y 34.592% por el método de Porchet, cuyas pérdidas fueron mayores en el último método, debido al tipo de suelo, que es arcilloso arenoso.

Palabras claves: “Eficiencia de conducción e infiltración”.

ABSTRACT

"ESTIMATION OF WATER LOSSES, BY INFILTRATION IN CANAL SANTA ELENA SUB HYDRAULIC SECTOR EL ARENAL, COLAN DISTRICT. PAITA"

The present research study called "Estimation of water losses, by infiltration in Canal Santa Elena", using the method of gauging with correntometer and the verification of the data of gauging with the Porchet method in the section of 2 km and sampling in 04 stations.

This canal is built on natural land, which irrigates 777.84 hectares, there is currently a project for its lining. Longing of the users, as well as of the members of the current directive, since they are carrying out the management of the water resource day by day.

In this study, it was possible to count on the support of the Technical Area of the JUSHCH C (Operation and Maintenance), in addition to the presence of the managers of the current management 2021-2024. The capacity was executed by the technical team of the Chira Users Board, in coordination with the users commission.

The study was carried out in 02 stages, field phase and cabinet phase, in the field phase 04 test points were located every 500 meters, both for the flowmeter gauges and the Porchet test.

The works of soil mechanics, which was obtained by secondary information, granted by the CUSSHA as well as the topographic information, which was replanted the minor base of the canal, this was done with engineer level, in order to make the slope sincere. After the works carried out in the field and cabinet, it was possible to determine the conduction efficiency of 69.19% and 30.81 respectively, a percentage of losses of 30.81% and 34.592% by the Porchet method, whose losses were greater in the last method, due to the type of soil, which is sandy clay.

Key words: "Conduction efficiency and infiltration".

PRESENTACION A LOS MIEMBROS DE JURADO

Señores Miembros del Jurado: Dando cumplimiento al Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Privada Antenor Orrego, para el Título de **INGENIERO CIVIL**, es grato poner a vuestra consideración, la presente tesis titulada: **“ESTIMACION DE PERDIDAS DE AGUA, POR INFILTRACION EN CANAL SANTA ELENA SUB SECTOR HIDRAULICO EL ARENAL, DISTRITO COLAN. PAITA.”**, con la convicción de alcanzar una justa evaluación y dictamen.

Atentamente

Br. Narciso Arturo Vargas Olaya Br. Jorge Arturo Saldaña Távara

JURADO EVALUADOR

ING. GUILLERMO CABANILLAS QUIROZ

Presidente

ING. WILLIAM GALICIA GUARNIZ

Secretario

ING. ALVARO SALAZAR PERALES

Vocal

ING. FIDEL GERMAN SAGASTEGUI PLASENCIA

Asesor

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Problema de Investigación

“La inminente escasez de agua se agravará con el pasar de los años, tanto por el cambio climático que se vienen presentando a nivel mundial, como por las mismas exigencias de los 7,700,000,000 de habitantes (Organización de las Naciones Unidas 2021) cuya demanda para su existencia requiere de un aproximado de unos 200 lt/día-persona según recomendaciones de la organización mundial de la salud. De toda el agua del mundo, solo el 3% es agua dulce y de esto, de la cual la agricultura consume alrededor del 70%, esto hace que sea imperativo encontrar métodos para el manejo eficiente del agua en el suelo, además del uso del riego agrícola, también se a desarrollado con la finalidad de reducir los efectos de la erosión, la salinización del suelo, aminorar las inundaciones, retener humedad y permitir captaciones traslados y almacenamientos” (Carrasco, B. 2020, p.85).

Según ANA (2009): “El Perú es un lugar privilegiado en términos de abastecimiento de agua, pero la distribución del recurso es completamente asimétrica, este acontecimiento es evidente en la costa peruana, es una zona geográfica con una producción agrícola de exportación y de crecimiento demográfico acelerado, donde los recursos hídricos son muy escasos; en comparación con la abundancia existente en la selva y la sierra peruana”.

Las comisiones de Usuarios tienen la tarea difícil de manejarlas dotaciones de agua que como finalidad tiene distribuir equitativamente el flujo hídrico.

Según la JUCH (2016): “En el valle del Chira se encuentra la junta de Usuarios de la chira clase – A, quien gestiona el recurso hídrico de valle en aprovechamiento de las aguas que fluyen por el rio Chira. La Junta de Usuarios del Chira está conformada por once Comisiones de Usuarios, entre

ellas la comisión de Usuarios el Arenal. “

El subsector hidráulico el Arenal, es conformada por Pequeños agricultores, el cual son los que utilizan el agua para riego en tierras agrícolas, ellos figuran inscritos en el padrón de usuarios, que a la fecha son un total de La población Beneficiada directa es de 2,163 habitantes y una población indirecta de 8,652 habitantes; el tipo de población es agricultores., con la modalidad de licencia o datación permanente y con datación con permiso.

La problemática en canal santa Elena es la pérdida de agua a lo largo de su recorrido, generándose reclamos de los agricultores por la no oportuna turnos de riego y las pocas horas de turno para irrigar sus parcelas.

Considerando que este canal es un canal en terreno natural, conlleva a que su trayectoria o recorrido pierde agua, afectando a los agricultores que se encuentran en la cola del canal.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo general

Determinar la estimación de pérdidas de agua, por infiltración en canal Santa Elena sub sector hidráulico El Arenal, distrito Colan. Paita.

1.2.2 Objetivos específicos

- Realizar el inventario en su longitud del Canal Santa Elena.
- Realizar los estudios de aforo, topografía, hidrológicos y otros estudios básicos necesarios.
- Establecer el diseño del modelamiento de las infiltraciones.
- Desarrollar el cálculo del caudal de las infiltraciones en caja de canal.
- Determinar lugares de observación (calicatas) en la longitud de 02 Km. del Canal Santa Elena.

1.3 Justificación

La Administración de aguas enfrenta retos y desafíos en el manejo adecuado del recurso hídrico, sobre todo en la época de estiaje donde los cultivos permanentes sufren escases del líquido elemento, conllevando a la a una asignación de los recursos hídricos de forma tardía.

CAPITULO II

MARCO DE REFERENCIA

2.1. Antecedentes del Estudio

El canal Santa Elena es parte del subsector hidráulico el Arenal, su área total es de 3,578.82 ha.

La longitud que abarca este estudio es 2 km de canal el cual beneficia a 777.84 has y 666.00 Usuarios, pero todos ellos se ven afectados por la disponibilidad de sus respectivas del recurso hídricos, el subsector hidráulico el Arenal, a la fecha no cuenta con un estudio que detalle la cantidad de agua que se desperdicia por la infiltración.

Propósito de este estudio de investigación, es tener las herramientas necesarias para proveer a los agricultores la dotación idónea de líquido elementos hacia sus parcelas agrícolas.

Estas son algunas alternativas de estudio, las cuales el único propósito de la implementación del proyecto es identificar áreas del canal donde se genere procesos de infiltración y a la vez, obtener datos reales de pérdidas que permitirá gestionar el caudal necesario para el canal santa Elena de manera eficiente y racional.

Además, se pueden proponer soluciones o en la ejecución de proyectos como revestimiento del canal, colocar limnímetros o puntos de aforos para controlar mejor el flujo de conducción del canal en estudio y evitar conflictos con las dos comisiones aguas arriba con las que por años siempre existe conflictos por el recurso hídrico.

2.2. MARCO TEORICO

INFILTRACIONES:

Proceso por el que el agua entra en los poros o intersticios del suelo, a través de su horizonte superficial, desplazando al aire de los mismos.

“Gómez, Munive et al. (2013)”, Sostiene que: “La Estimación de la tasa de infiltración en Suelos destinados a la agricultura y forestales y de pastoreo en la subcuenca del río Shullcas, cuyos resultados muestran que no hay una diferencia estadísticamente considerable entre la tasa de infiltración de suelos forestales y agrícolas, pero la tasa de infiltración de tierras forestales y agrícolas es diferente a la del pastoreo”.

“Álvarez y Castillo. (2015)”, Sostiene: “la Estimación de las pérdidas de agua por infiltración en un canal no revestido y su impacto económico en los costos de producción agrícola, sector valdivia alta -Ramal I Valle de Santa Catalina Moche- Trujillo”.

2.2.1. Marco de Referencia

“La Autoridad Nacional del Agua (2009)”: “Ley de Recursos Hídricos N°29338”: Señale, “El agua es un recurso hídrico natural renovable, necesario para la vida, indefenso y estratégico para el desarrollo constante, el mantenimiento de los sistema y cielos naturales que la sustentan y la seguridad de la Nación”.

La disponibilidad del recurso hidrico para satisfacer las necesidades humanas básicas es una prioridad porque es un derecho fundamental para todos los usos, incluso cuando el agua escasea. El estado proporciona un mecanismo para que los usuarios y las organizaciones populares participen en las decisiones relacionadas con el agua con respecto a la calidad, cantidad, oportunidad u otros atributos de los recursos. Respetar las formas y costumbres de la agricultura y las

comunidades indígenas, así como el derecho al uso del agua que fluye por sus tierras, siempre que no viole la normativa legal.

El consumo y la gestión sostenibles del agua implica equilibrar los aspectos socioculturales, ambientales y económicos del Desarrollo Nacional para satisfacer las prioridades en alimentación de generaciones.

Según “ANA (2015):” Los daños graves o irreversibles a los recursos hídricos no impide las medidas encaminadas a prevenir el deterioro o extinción de los recursos hídricos. La Autoridad Nacional del Agua es responsable de la gestión integral de los recursos hídricos, basada en el uso eficiente y la conservación, y promueve el desarrollo de una cultura de uso eficiente entre usuarios y operadores. El uso del agua debe ser óptimo y equitativo en base a sus valores sociales, económicos y ambientales, y la gestión del agua debe estar integrada por la cuenca hidrológica, con la participación de diversas poblaciones. El agua es parte de un ecosistema y es renovable a través del ciclo del agua. El estado protege, controla y administra el agua de fuentes naturales o artificiales”.

El uso del agua debe ser óptimo y equitativo, en base a sus valores sociales, económicos y ambientales, la gestión del agua debe estar integrada por la cuenca hidrológica.

Según **“Ana(2016): “Ley de Recursos Hídricos N° 29338, del 2009”**, declaro en el “Título I, Artículo 3°, que de interés Nacional y Necesidad Publica declarase de interés nacional y necesidad publica la gestión integrada de los recursos hídricos con el propósito de lograr eficiencia y sostenible en el manejo de las cuencas hidrográficas y los acuíferos para la conservación e incremento del agua, así como asegurar su calidad fomentando una nueva cultura del agua, para garantizar la satisfacción de la demanda de las actuales y futuras generaciones”.

Asimismo, en el “Título II, Artículo 12°. - Plantea los objetivos del sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos.

“Son objetivos del sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos los siguientes” (ANA,2016 p 85):

a) “Coordinar y asegurar el manejo multisectorial integrado, uso sustentable, conservación, uso responsable y aumento de agua con estándares de calidad para cada uso previsto”.

b) “Fomentar la preparación de la investigación y la implementación de proyectos de gestión de recursos hídricos, programas de investigación y capacitación”.

“La Autoridad Nacional del Agua (2015)”,” tiene por objeto regular la constitución y el funcionamiento de las organizaciones de usuarios de agua en la ley 29338, ley de los Recursos Hídricos”. (ANA 2016):

a) “De la Junta de Usuarios”

“La Junta de usuarios se organiza sobre la base de un sistema hidráulico común de acuerdo a los criterios técnicos de la Autoridad Nacional”.

Funciones

1) Velar por los intereses en común de los usuarios de riego, Administrar y mantener la infraestructura de prevención de inundaciones y promover su competencia.

2) Promover responsablemente el Manejo de fuentes de agua, así como su conservación de las mismas. Dentro el marco ley existente.

3) Cobrar las facturas del agua y administrar estos recursos públicos.

b) “De la Comisión de Usuarios”

“De Las Comisiones de Usuarios son la base del sistema organizacional para la creación de las Juntas de Usuarios y que son regidos por el ANA. (ANA,2016p.88)”.

Funciones

- 1) Fomentar planes de operación, mantenimiento y desarrollo de las diferentes estructuras de conducción hidráulica
- 2) Delegar a una reunión de usuarios para realizar las siguientes tareas:
 - Administra y mantiene la estructura de riego hidráulica del departamento hidráulico
 - Manejo responsable del recurso hídrico.
 - Cobro de cuotas, salarios y otras aportaciones económicas según las condiciones fijadas por la Conferencia de Usuarios.
- 3) Supervisión operativa de los comités de usuarios que integran la operación y mantenimiento de la hidro estructura en el hidro subsector.

c) “Usuarios de agua”

“según ANA, El usuario es toda persona natural o jurídica que posea un derecho de uso de agua otorgado por la Autoridad Nacional del Agua. Se incluye a los titulares de certificados nominativos que se deriven de una licencia de uso de agua en bloque”. (ANA 2016p.97).”

“Autoridad Nacional del Agua (2011)”

Directiva sobre explotación de infraestructura de riego; regula la prestación de servicios de control y gestión de los suministros públicos y subterráneos, así como el desempeño de los administradores de la infraestructura hidroeléctrica y sus usuarios.

2.3.- Marco Conceptual

El Canal Santa Elena es un canal de Tercer Orden que capta agua del Canal Principal el mismo que es abastecido de la Represa Poechos, que es conformante del sistema de riego que controla la Comisión de Regantes de Pueblo Nuevo de Colan.

En su recorrido se encuentran instaladas diferentes obras de arte, las mismas que existen ubicadas en progresivas instaladas en primera instancia de acuerdo a la necesidad del agricultor, después durante el diseño hidráulico del canal y las obras de arte resulta que deben ser reubicadas un porcentaje y otro se quedan en su lugar de origen, por corresponder hidráulicamente.

Se propone revestir 11+083.00 km de canal de sección trapezoidal con concreto simple de resistencia $F_c = 175 \text{ kg/cm}^2$, de un espesor de 0.075 m, variando su sección de acuerdo al caudal que discurrirá por su sección proyectada.

Canal Santa Elena tiene una longitud total de 7+009.00km, el cual posee tres secciones de canal definidas de la siguiente forma:

Tramo I: Desde la progresiva 0+000 hasta 1+882.80 km se ha proyectado un caudal de 1.00 m³/seg, con las siguientes características:

- Sección Trapezoidal
- Ancho de solera 0.70 m
- Talud 1.00
- Pendiente 0.3‰
- Velocidad 0.65 m/seg
- Flujo Subcrítico

Distrito Colan.

Según MDC (2021):"Cuando nos referimos históricamente a un Pueblo Nuevo en la jurisdicción de la Etnia Colán, hacemos eco al más importante sector agrícola del extenso Valle del Bajo Chira, sobre todo cuando lo divisamos desde el mega mirador de la barranca o el tablazo hasta la desembocadura del río Chira en el sector de La Bocana, convirtiéndolo en un inigualable paisaje de pincelada tropical, el mismo que conjuga su verdor con los molinos de viento, las olas del Mar de Grau, las dunas y el ocaso del sol al anochecer, o al amanecer con la llama de gas de la empresa petrolera que explota los yacimientos en tierras Comunales. Además, se suma al ámbito histórico el trajinar diario de su gente en las chacras o parcelas con el infatigable calor, donde construyen patria cada día con su esmerado trabajo; notándose su inconfundible generosidad mostrada en cada momento en su laboriosidad diaria. Siempre reconoceremos que somos herederos de antiguas familias de los Colanes, existiendo aún familias con apellidos casi legendarios e, incluso, somos gratos al permitirnos un 14 de noviembre de 1908 trasladar la Capital Distrital hacia el actual Pueblo Nuevo, convirtiéndolo en el más próspero y populoso de la Provincia de Paita. La laboriosidad de su gente y autoridades lugareñas así lo demuestran en la obra latente que apreciamos; pero también avizoramos con renovada esperanza que los gobernantes provinciales, regionales y nacionales, decidan acertadamente realizar lo que aún falta complementar".

Según MDC-2021:"Tomo como referencia los testimonios históricos y documentados del historiador piurano Juan Gabriel Paz Velásquez, a fin que podamos describir con algunos datos esta bendita tierra natal, aproximándonos al relato histórico; por ello preciso y detallo: la población de Colán emigra hacia Sarana y desde éste lugar lo hace hacia el Sector de La Capilla, el 13 de Enero de 1883, ratificado por la Prefectura, el 14 de Abril del mismo año; posteriormente aparece en una escritura pública del 14 de Diciembre de 1885 en un documento de linderos de tierras (Quil – Sarana – Cara de gato – Infiernillo – Santa Lucia Punta Lagarto y Jerón), que pertenece a Damacio Queneche y otro documento del 25 de Febrero de 1897

testimoniado por Vicente Rojas y David Vásquez (éste último Juez de Paz), corrobora más la adquisición del terreno para la Capilla, el 25 de Setiembre de 1899, siendo Alcalde Distrital, don José Rosendo Correa y finalmente se considera como uno de los propulsores o fundadores de Pueblo Nuevo de Colán, a Don Pedro V. Baca.”

Hidrología.

El ciclo hidrológico y su balance de agua global constituyen el modelo básico para entender el funcionamiento del sistema hídrico y las interacciones entre el océano y el continente (Ideam, 1998). El ciclo hidrológico representa el proceso continuo de la circulación y transformación del agua en sus diversos estados en la esfera terrestre. Su dinámica es determinada por las condiciones de la radiación solar, la acción de la gravedad y las interacciones de las capas superiores de la Tierra: atmósfera, litosfera y biosfera.

El ciclo, está gobernado por procesos naturales que ocurren de manera continua. El agua cae sobre la superficie terrestre en forma líquida o sólida; parte de ella puede evaporarse antes de tocar la superficie terrestre. Aquella fracción que alcanza la vegetación es parcialmente retenida por las hojas de las plantas (intercepción). De allí, una parte es evaporada de nuevo hacia la atmósfera, en tanto que la fracción restante cae hacia el suelo, en donde puede infiltrarse o escurrir por las laderas, siguiendo la dirección de las mayores pendientes del terreno (Sánchez, F., 2010). La parte del agua que escurre a lo largo de las laderas puede ser interceptada por las depresiones naturales del terreno, en donde se evapora o infiltra; o, por último, se mueve a través de los drenajes naturales de la cuenca y forma el flujo superficial. Estos tres flujos –superficial, subsuperficial y subterráneo– conforman la escorrentía, que integra los cauces de las corrientes, alimenta los diferentes almacenamientos y drena finalmente al mar.

2.4. HIPÓTESIS

“La estimación de pérdidas de agua, por infiltración será eficiente en el canal santa Elena sub sector hidráulico el Arenal, distrito Colan. provincia de Paita”.

2.4.1. VARIABLES

VARIABLE: estimación de pérdidas de agua, por infiltración en canal santa Elena subsector hidráulico el Arenal, distrito Colan. Paita.

2.4.2. OPERACIONES DE VARIABLES

Tabla 1.

Procesos ejecutados

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
Estimación de pérdidas de agua, por infiltración en canal santa Elena sub sector hidráulico el Arenal, distrito Colan. Paita	<p>Serie de actividades</p> <p>Que elabora</p> <p>proyectista</p> <p>Para realizar la Estimación de pérdidas de agua, por infiltración en canal Santa Elena sub sector hidráulico el Arenal, distrito Colan. Paita</p>	<p>El Presente Proyecto se</p> <p>Orienta a Estimación de pérdidas de agua, por infiltración en canal Santa Elena sub sector hidráulico el Arenal, distrito Colan. Paita</p>	Diagnóstico	-Estado actual	-Libreta campo
				- Predimensionam. -Metrado	- Diario campo -Planos
			Plan	- Modelamiento	-Cámara y otros
				-Inicio -Planificación	- Calculadora -Planos
De	-Ejecución	- Softwares			
Propuesta	-Control y Monitorización - Cierre	- Cuestionarios - Cámara y otros			

Nota: Elaboración Propia

CAPITULO III METODOS EMPLEADOS

3.1. “Tipo y diseño de Investigación”

Tipo de Investigación: Aplicada y descriptiva

Diseño de Investigación

La investigación se basará con información secundaria y trabajo de campo, a fin de determinar las pérdidas de caudal por infiltración en el tramo de 2 KM “**CANAL SANTA ELENA DE LA COMISION DE USUARIOS DEL SUB SECTOR HIDRAULICO EL ARENAL**”

Ámbito De Estudio

Distrito : Colan

Provincia : Paita.

Departamento : Piura.

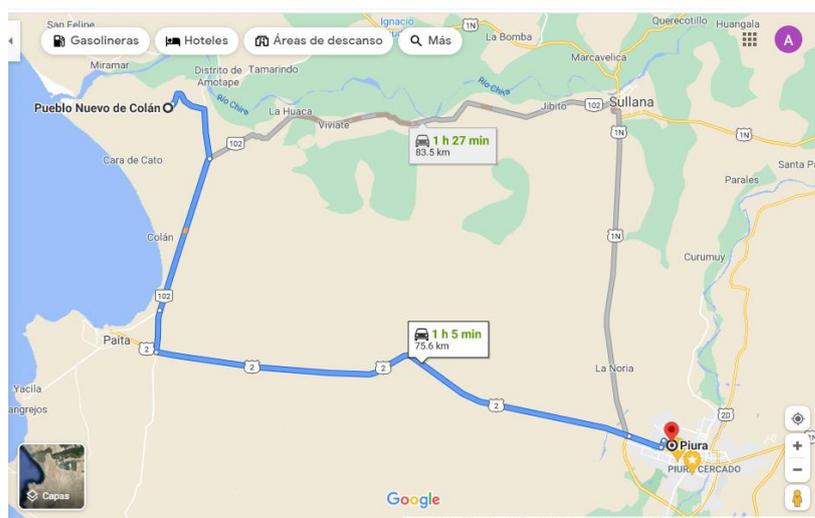


Figura 1. Ubicación, distancia y tiempo, para llegar a Pueblo Nuevo de Colan

Fuente: Google Earth

3.2. Población, muestra

3.2.1. Población

Canales de irrigación No Revestidos de la provincia de Paíta.

3.2.2. Muestra

Canal de irrigación No Revestido Santa Elena, en Distrito de Colan.

3.3. Diseño de Constatación

“**Método de Porchet:** consiste en un agujero cilíndrico, excavado en tierra, de radio y profundidad constante, en el cual se mide el descenso del nivel del agua dentro del pozo a través del tiempo, suponiendo conductividad hidráulica constante y aplicando la ley de Darcy, la infiltración total (Q) será igual a” (Kessler y Oosterbaan, 1977):

$$Q = A * K_{FS} * \frac{\partial E}{\partial Z}$$

$$Q = A * K_{FS}$$

“Por otro lado, si durante el intervalo de tiempo dt el nivel de agua desciende una altura dH, la cantidad de agua infiltrada en el suelo es igual a” (Kessler y Oosterbaan, 1977):

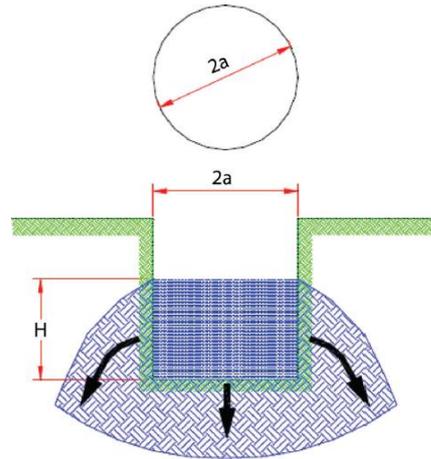


Figura 2. Metodo de Porchet

Fuente: César Alvarado Batres¹ & Marco Barahona-Palomo 2016.

3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos

3.4.1 Etapa de Campo

Se procede a la recolección de datos, se realiza:

a.-Primera instancia mediante el recorrido y la observación en campo, para ubicar los puntos donde se realiza el muestreo.

b.-Segunda instancia, mediante el acopio de datos producto de los ensayos de aforos de agua.

c.-Tercera instancia, mediante la introducción de la data anteriormente mencionada en planos geológicos geotécnicos ya desarrollados.

d.-Cuarta Instancia, mediante trabajos de topografía, para obtener la pendiente promedio en ese tramo.

e.-Quinta Instancia, mediante la prueba de infiltración por el método de porchet.

3.4.1.1 Ubicación de Puntos

a) Ubicación política

Departamento : Piura
Provincia : Piura
Distrito : Colan
Localidad : Pueblo Nuevo de Colan

b) Ubicación geográfica

LATITUD: 5°00'23" S

LONGITUD: 81°03'32" O

“REGION NATURAL: COSTA”

“Geográficamente se ubicada en la zona 17 M sur, con coordenadas 492769.00 m E y norte 9459431.00 m N, perteneciente al valle del Bajo Chira. Ver plano de ubicación y localización (ANEXO 1)”

La Primera Instancia

Se escogió 04 puntos en todo el tramo donde, de se distribuyeron los puntos cada 500 mts aproximadamente, la cual se realizaron excavación de calicatas de 0.70 a 0.80 mts de profundidad, en los puntos que se determinaran con la topografía en campo.

Tabla 2.

Ubicación de Puntos de Ensayo

ANEXO 1			
UBICACIÓN PUNTOS DE ENSAYO			
N° PUNTOS	COORDENADAS		
	NORTE	ESTE	PROGRESIVA
1	9459237.00	493449.00	0+040
2	9459345.00	493018.00	0+560
3	9459381.00	492464.00	1+120
4	9459104.60	494966.78	1+890

Nota: Elaboracion Propia

AREA DE INFLUENCIA DONDE SE DESARROLLA EL ESTUDIO

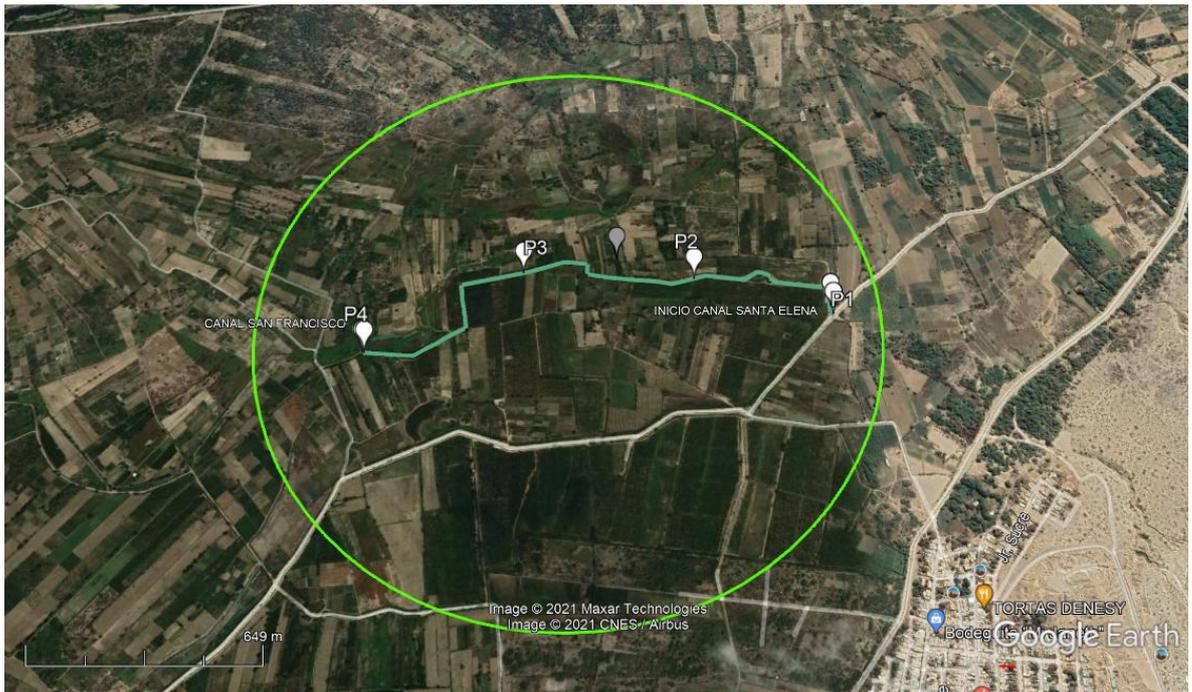


Figura 3. Area donde se desarrollara el estudio

Fuente: Google Earth

3.4.1.2 Aforos con correntómetro

La segunda instancia.

En esta etapa se cuenta con el apoyo de equipo técnico, de la Junta de usuarios Chira que apoyaron a realizar esta labor, se inició con la colocación de un tablon de madera, en el punto inicial en el canal Santa Elena, 2 puntos intermedios y punto final a la altura de la compuerta de ingreso Canal San Francisco que coincide con el final del tramo, el equipo utilizado es un correntómetro de marca OTT-Z400, el personal que se contó en esta fase fue de un ingeniero y 02 técnicos de apoyo.

3.4.1.3 Análisis de Suelo

En esta etapa se trabaja con información de un proyecto ya existente de este canal, la cual fue otorgada por la CUSSEHA, se recogió información y se seleccionó de acuerdo a las coordenadas del estudio.

3.4.1.4 Topografía.

Se procede a realizar nivelación corrida para determinar a detalle la pendiente en este tramo 2 km. Además, se realiza el levantamiento topográfico con estación total. Esta actividad se realiza con brigada de topografía.

3.4.1.5 Pruebas de Infiltración

Se procede a ubicar los puntos donde la topografía dejo definido para la ejecución de ensayos.

Una vez ubicados los puntos se procedió a realizar calicatas de siguientes medidas.

Punto 01

0.38*0.40*0.79 m,

Punto 02

0.26*0.27*0.73 m

Punto 03

0.30*0.30*0.67

Punto 04

0.30*0.30*0.67

Se tomaron 19 muestreos con intervalos de 01 minuto, en el punto 1 y en los puntos 2, 3 y 4 se tomaron 15 muestreos con intervalos de 01 minutos.

3.4.2 Etapa de Gabinete

3.4.2.1 Determinación de velocidades de infiltración

Pruebas de aforos

Los registros de cada prueba de aforo se anotaron y calcularon en campo para tener una mayor certeza y conformidad, para esto se tomó en cuenta formatos de aforo brindados por la Junta de Usuarios Chira, que permitieron calcular los caudales durante la fase de campo.

- 7 = profundidad en el punto
- 9 = Sección Ancho hidráulico en m²
- 10 = profundidad Medial en m.
- 11 = área en m²
- 12 = Caudal Obtenido

Descripción de la tabla

- a) “Para determinar el ancho de la sección, en primer lugar, se mide la distancia del espejo de agua, y se secciona en partes iguales según el ancho del canal, se obtiene las secciones del canal”.
 - b) “Luego se hace lectura de profundidades en m”.
 - c) “Para determinar la profundidad de las primeras profundidades leídas en el sondeo en correntómetro”.
 - d) “Para el cálculo del área se multiplica en ancho por la profundidad de la sección en cada punto”.
- Donde el cálculo del caudal sería la multiplicación de la velocidad media del tramo por el área de la sección.

Una vez se hayan determinado los caudales, se procede con el cálculo de las pérdidas por conducción entre tramos, se va a considerar a aquella cantidad de agua perdida como perdida por infiltración debido a que no hay fugas en compuertas y la evaporación es mínima, la longitud de los tramos en estudio es de 500m.

“Determinación de pérdidas por infiltración”

Para el cálculo de las pérdidas por infiltración se utilizó el método porchet, que consiste en un agujero cilíndrico, excavado en tierra, de radio y profundidad constante, el cual nos determina la cantidad de agua que se pierde por infiltración y así poder evaluar cuales son los puntos más críticos a lo largo del canal en estudio.

Las pérdidas por infiltración se determinaron con los datos obtenidos por cada prueba de ensayo en el tramo de 2 Km.

CAPITULO IV RESULTADOS

4.1 PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

4.1.1. “Ubicación de puntos”

“Se ubicó cuatro puntos a 0.5km esto permite un estudio semidetallado. Ver resultados de ubicación de puntos de ensayo en (TABLA 2)”.

4.1.2 “Análisis de suelos”

“De acuerdo con los datos obtenidos del análisis de caracterización de suelos se presenta los siguientes resultados de 04 muestras representativas. Ver resultados del análisis de suelos en (Tabla 4)”.

Tabla 4.

Resultado del muestreo en campo

TRAMOS	PROGRESIVA (KM)	RESULTADOS				TEXTURA
		% ARENA	% LIMO	% ARCILLA	SUCS	
1	0 + 120	15	25	60	CL	ARCILLA LIMOSA
2	0 + 250	20	15	65	CL	ARCILLA LIMOSA
3	0 + 580	65	8	27	SC	ARENA ARCILLOSA
4	1 + 110	60	10	30	SC	ARENA ARCILLOSA
5	1 + 880	25	20	55	CL	ARCILLA LIMOSA

Nota: Elaboración Propia

Los tipos de suelos que se han obtenido en las muestras representativas en el tramo de 2 Km, que es el área de estudio, son diferentes con presencia de arena en los tramos finales del canal, la cual se puede deducir que, en el tramo final de este, existiría mayores pérdidas de volumen por infiltración.

4.1.3 “Prueba de infiltración”

Los cálculos obtenidos según las pruebas de infiltración en cuatro puntos en el canal Santa Elena, se utilizó el método de Porchet, el cual nos brindó los siguientes resultados.

Tabla 5.

Cuadro de Velocidades de Infiltración

ENSAYOS	PROGRESIVA (KM)	COORDENADAS		CAUDAL INICIAL (M3/S)	CAUDAL PERDIDO (M3/S)	CAUDAL FINAL (M3/S)	EFICIENCIA (%)	PÉRDIDA (%)
		ESTE	NORTE					
1	0 + 040	9459237.00	493449.00	0.1201	0.0163	0.1038	86.456	13.544
2	0 + 560	9459345.00	493018.00	0.0512	0.0143	0.0370	72.192	27.808
3	1 + 120	9459381.00	492464.00	0.0603	0.0283	0.0320	53.134	46.866
4	1 + 800	9459104.60	494966.78	0.0603	0.0302	0.0301	49.851	50.149

Nota: Elaboración Propia

“**Método de Porchet:** consiste en un agujero cilíndrico, excavado en tierra, de radio y profundidad constante, en el cual se mide el descenso del nivel del agua dentro del pozo a través del tiempo, suponiendo conductividad hidráulica constante y aplicando la ley de Darcy, la infiltración total (Q) será igual a” (Kessler y Oosterbaan, 1977):

$$Q = A * K_{fs} * \frac{dE}{dz}$$

$$Q = A * K_{fs}$$

“Por otro lado, si durante el intervalo de tiempo dt el nivel de agua desciende una altura dH, la cantidad de agua infiltrada en el suelo es igual a” (Kessler y Oosterbaan, 1977):

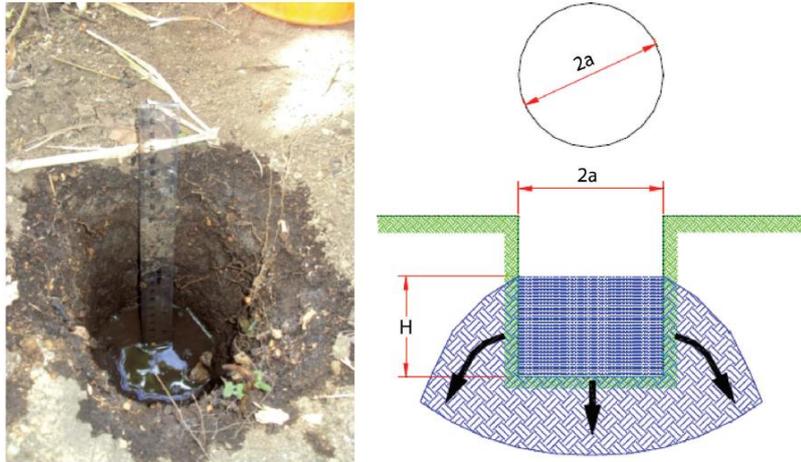


Figura 4. Metodo de Porchet

De los análisis ejecutados en campo, en los puntos señalados, se ha logrado determinar que en los 2 puntos iniciales en estudio existe menor pérdida de caudal por infiltración considerando que el tipo de suelo es arcilloso limoso, el cual es un suelo impermeable. Mientras que, en los 2 tramos finales, el tipo de suelo es arenoso arcilloso por lo tanto se ha determinado que existe mayores pérdidas de caudal por infiltración a causa de ser suelos permeables que no retienen la humedad. Ver resultados en (Tabla 4).

4.1. “Determinación de eficiencia de conducción”

La eficiencia de conducción representa la capacidad de las obras hidráulicas para conducir el servicio de agua, según la distribución que solicita el usuario. En su evaluación ha permitido diagnosticar y cuantificar las diferentes pérdidas que ocurren en el canal, por diferentes factores influyentes en la conducción. Para el cálculo de la eficiencia de conducción se realizaron un total de 04 pruebas de aforos, estas pruebas se hicieron en la misma progresiva para establecer una eficiencia de conducción satisfactoria. La determinación de la eficiencia de conducción, se empezó evaluando y ubicando los puntos de aforo, luego se determinó el caudal de entrada y salida en cada tramo mediante aforos con el correntómetro OTT-Z400 durante la campaña pequeña entre los meses de octubre – diciembre del año 2021.

Una vez ubicado los 04 puntos de aforos, se procedió a aforar determinando el caudal de entrada en el canal San Elena y cada caudal que pasa en cada uno de los 04 puntos establecidos. Ver resultados en (ANEXO 4).

“Cálculo de la eficiencia de conducción por tramos en el Canal Santa Elena”

“Prueba de Aforos”

$$Ec(\%) = \frac{QS}{QE} * 100$$

$$Ec(\%) = \frac{0.173}{0.185} * 100 = 93.5$$

Tabla 6.

Eficiencia de Conducción por Tramos del Canal Santa Elena - Prueba de Aforos

TRAMOS	PROGRESIVA (KM)	COORDENADAS		CAUDAL DE ENTRADA (M3/S)	CAUDAL DE SALIDA (M3/S)	EFICIENCIA DE CONDUCCIÓN POR TRAMOS (%)	EFICIENCIA DE CONDUCCION DEL CANAL (%)
		ESTE	NORTE				
1	0 + 000	9459203.00	493452.00	0.185	0.173	93.51	69.19
2	0 + 500	9459352.00	493078.00	0.173	0.149	86.13	
3	1 + 000	9459411.00	492586.00	0.149	0.128	85.91	
4	1 + 950	9459100.00	491960.00	0.128	-	-	

Nota: Elaboración Propia

Se determinó las eficiencias de conducción por tramos y a lo largo del canal Santa Elena, como de esto se observa que mientras menor sea el caudal conducido por el canal mayores serán las pérdidas, y todo lo contrario cuando es un caudal mayor. En esta prueba se ha determinado que la eficiencia de conducción es de 69.19 %, y la pérdida sería de 30.81%, según los ensayos de aforo.

4.2. “Determinación de las pérdidas por infiltración”

“Las pérdidas por infiltración en un canal, resulta de gran importancia para la determinación de la eficiencia de conducción y sustentabilidad económica respecto a la distribución eficiente del recurso hídrico. Los datos de mecánica de suelos se obtuvieron se información secundaria, la cual se obtuvo de un expediente técnico del canal en estudio por la “Comisión de Usuarios del Sub Sector Hidráulico El Arenal”

- “Arena, todas las partículas cuyo tamaño varía de 0.05 – 2mm”

- “Limo, todas las partículas cuyo tamaño varía de 0.002 a 0.05mm”

- “Arcilla, todas las partículas de menos de 0.002mm”

En el siguiente cuadro se muestran las clases texturales de los suelos estudiados en el expediente.

Tabla 7.

Tipo de suelo y Análisis textural de muestras Representativas

TRAMO	PROGRESIVA	TIPO DE SUELO	ANÁLISIS TEXTURAL	
1	0 + 120	ARCILLA LIMOSA	% ARENA	15.40
			% LIMO	84.60
			% ARCILLA	
2	0 + 250	ARCILLA LIMOSA	% ARENA	20.00
			% LIMO	80.00
			% ARCILLA	
3	0 + 580	ARENA ARCILLOSA	% ARENA	64.93
			% LIMO	35.07
			% ARCILLA	
4	1 + 110	ARENA ARCILLOSA	% ARENA	60.28
			% LIMO	39.72
			% ARCILLA	
5	1 + 880	ARCILLA LIMOSA	% ARENA	25.29
			% LIMO	74.71
			% ARCILLA	

Nota: Resultados de información secundaria

“Se determinó las pérdidas por infiltración realizando cuatro pruebas de aforo con diferentes caudales”.

Primera Prueba

Aforo N°1

Tabla 8.

“Datos para el procesamiento de las pérdidas por infiltración. Prueba N°01”

TRAMOS	PROGRESIVA (KM)	COORDENADAS		CAUDAL (M3/S)	TIRANTE (M)	ESPEJO DE AGUA(M)	BASE
		ESTE	NORTE				
1	0 + 000	9459203.00	493452.00	0.173	0.69	1.00	1.00
2	0 + 500	9459352.00	493078.00	0.149	0.69	1.00	1.00
3	1 + 000	9459411.00	492586.00	0.128	0.69	1.00	1.00
4	1 + 950	9459100.00	491960.00	-	0.69	1.00	1.00

Nota: Elaboración Propia

“Para el cálculo de la pendiente se ha trabajado planteando el respectivo caudal por cada tramo”.

“Caudal del Tramo 1”:

$$Q = 0.173 \text{ m}^3/\text{s}$$

- **“ Cálculo del Talud”** -

De donde se escoge:

$$a = T - b$$

Siendo:

T = espejo de agua del canal en m.

b = base menor del canal en m.

Entonces:

$$a = 1 - 1 = 0$$

$$X = \frac{a}{2} = \frac{0}{2} = 0$$

$$Z = \frac{x}{y}$$

$$Z = \frac{0}{0.92} = 0$$

“Cálculo del Área”. -

$$A = T * y$$

$$B = b$$

Dónde:

T = espejo del canal (m).

b = base menor (m).

y = tirante (m)

$$A = 1m * 0.69m$$

$$A = 0.69m^2$$

- **“Cálculo del Perímetro”. –**

$$P = b + 2y$$

Dónde:

b = base menor (m).

y = tirante (m).

T = espejo del canal (m).

$$P = 1 + 2 * 0.69$$

$$P = 2.38 \text{ m}$$

- **“Cálculo del Radio”. –**

$$R = \frac{A}{P}$$

Dónde:

A= área (m²).

P= perímetro (m).

$$R = \frac{0.69}{2.38} = 0.29 \text{ m}$$

Cálculo de la Pendiente. –

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

De donde:

$$S = \left(\frac{Q * n}{A * R^{\frac{2}{3}}} \right)^2$$

Dónde:

A= área en m².

n= rugosidad del canal. Q= caudal en

m³/s.

R= radio hidráulico en m.

$$S = \left(\frac{0.173 * 0.033}{0.69 * 0.29^{\frac{2}{3}}} \right)^2 = 0.357$$

Tabla 9.

“Valores del Coeficiente de Rugosidad”

Tipo de canal y descripción	Mínimo	Normal	Máximo
a. En tierra, recto y uniforme			
Limpio, recientemente terminado	0.016	0.018	0.020
Limpio, después de exposición a la intemperie	0.018	0.022	0.025
Con gravas, sección uniforme, limpio	0.022	0.025	0.030
Con pastos cortos, algunas malezas	0.022	0.027	0.033
b. En tierra, serpenteante y lento			
Sin vegetación	0.023	0.025	0.030
Pastos, algunas malezas	0.025	0.030	0.033
Malezas densas o plantas acuáticas en canales	0.030	0.035	0.040
Fondo en tierra con lados en piedra	0.028	0.030	0.035
Fondo pedregoso y bancas con malezas	0.025	0.035	0.040
Fondo en cantos rodados y lados limpios	0.030	0.040	0.050
c. Excavado con pala o dragado			
Sin vegetación	0.025	0.028	0.033
Matorrales ligeros en las bancas	0.035	0.050	0.600
d. Cortes en roca			
Lisos y uniformes	0.025	0.035	0.040
Afilados e irregulares	0.035	0.040	0.050
e. Canales sin mantenimiento, malezas y			
Malezas densas, tan altas como la profundidad de	0.050	0.080	0.120
Fondo limpio, matorrales en los lados	0.040	0.500	0.080
Igual, nivel máximo de flujo	0.045	0.070	0.110
Matorrales densos, nivel alto	0.080	0.100	0.140

Nota: Elaboración Propia.

De los cálculos determinados, en el cuadro N°16 representa que la sección del canal es irregular. Para las pruebas de infiltración se estableció cuatro tramos, según el comportamiento tanto en velocidad y pendiente se puede deducir que para velocidades bajas entre 0.147 y 0.231 m/s provoca problemas por embancamiento y disminución de la capacidad de conducción lo que origina la reducción de la sección hidráulica del canal.

Tabla 10.

“Características Hidráulicas. Prueba N°01”

TRAMOS	PROGRESIVA (KM)	COORDENADAS		CAUDAL DE SALIDA (M ³ /S)	Y (M)	T (M)	b	Z	A	P	R	V	S
		ESTE	NORTE										
1	0 + 000	9459203.00	493452.00	0.173	0.69	1.00	1.00	0	0.69	2.38	0.29	0.231	0.0357
2	0 + 500	9459352.00	493078.00	0.149	0.69	1.00	1.00	0	0.69	2.38	0.29	0.179	0.0357
3	1 + 000	9459411.00	492586.00	0.128	0.70	1.00	1.00	0	0.69	2.38	0.29	0.171	0.0357
4	1 + 950	9459100.00	491960.00	-	0.70	1.00	1.00	0	0.69	2.38	0.29	0.147	0.0357

Nota: Elaboración Propia

A. Primer Tramo:

“Según los datos obtenidos en campo, para el cálculo de las pérdidas por infiltración se trabajó con un tipo de suelo arcilloso limoso, en puntos de ensayo cada 0.5km, según la Tabla N°12 muestra que para un caudal de 0.1201 m³/s, la pérdida de infiltración en el primer tramo es de 0.0163 m³/s, resultando un caudal final de 0.1038 m³/s con un porcentaje de pérdida por infiltración de 13.554 %”.

Tabla 11.

Datos Tramo I- Prueba N°01

Ensayo N°	1	
Coordenadas	9459237.00	493449.00
Progresiva	0+040	
Fecha	30-Nov-21	
Sector	Canal Santa Elena	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 12.

“Perdidas por infiltración Tramo I- Prueba N°01”

N° intervalos	Tiempo	Lectura en M	Diferencia de Lecturas	Perdida en M
0	0	0.790	-	-
1	1.2	0.025	-	0.765
2	2.2	0.035	0.010	0.755
3	3.2	0.045	0.010	0.745
4	4.2	0.053	0.008	0.737
5	5.2	0.060	0.007	0.730
6	6.2	0.067	0.007	0.723
7	7.2	0.073	0.006	0.717
8	8.2	0.077	0.004	0.713
9	9.2	0.081	0.004	0.709
10	10.2	0.085	0.004	0.705
12	11.2	0.089	0.004	0.701
13	12.2	0.093	0.004	0.697
14	13.2	0.096	0.003	0.694
15	14.2	0.099	0.003	0.691
16	15.2	0.101	0.002	0.689
17	16.2	0.103	0.002	0.687
18	17.2	0.105	0.002	0.685
19	18.2	0.107	0.002	0.683

Nota: *Elaboración propia*

B. Segundo Tramo:

“Según los datos obtenidos en campo, para el cálculo de las pérdidas por infiltración se trabajó con un tipo de suelo arcilloso limoso, en puntos de ensayo cada 500 m, según la Tabla N°14 muestra que para un caudal de 0.0512 m³/s, la pérdida de infiltración en el primer tramo es de 0.0143 m³/s, resultando un caudal final de 0.0370 m³/s con un porcentaje de pérdida por infiltración de 27.81 %”.

Tabla 13.

Datos Tramo II- Prueba N°01

Ensayo N°	2	
Coordenadas	9459345.00	493018.00
Progresiva	1+560	
Fecha	30-Nov-21	
Sector	Canal Santa Elena / SAN FCO	

Nota: Elaboración Propia

Tabla 14.

“Perdidas por Infiltración Tramo II- Prueba N°01”

N° intervalos	Tiempo	Lectura en M	Diferencia de Lecturas	Perdida en M
0	0	0.730	-	-
1	1	0.017	-	0.713
2	2	0.035	0.018	0.695
3	3	0.055	0.020	0.675
4	4	0.070	0.015	0.660
5	5	0.088	0.018	0.642
6	6	0.100	0.012	0.630
7	7	0.113	0.013	0.617
8	8	0.128	0.015	0.602
9	9	0.138	0.010	0.592
10	10	0.150	0.012	0.580
11	11	0.163	0.013	0.567
12	12	0.178	0.015	0.552

N° intervalos	Tiempo	Lectura en M	Diferencia de Lecturas	Perdida en M
13	13	0.19	0.012	0.540
14	14	0.197	0.007	0.533
15	15	0.203	0.006	0.527

Nota: *Elaboración propia*

C. Tercer Tramo:

“Según los datos obtenidos en campo, para el cálculo de las pérdidas por infiltración se trabajó con un tipo de suelo arenoso arcilloso, en puntos de ensayo cada 500 m, según la Tabla N°16 muestra que para un caudal de 0.0603 m³/s, la pérdida de infiltración en el primer tramo es de 0.0283 m³/s, resultando un caudal final de 0.0320 m³/s con un porcentaje de pérdida por infiltración de 46.87 %”.

Tabla 15.

“Datos Tramo III- Prueba N°01”

Ensayo N°	3	
Coordenadas	9459381.00	492464.00
Progresiva	0+120	
Fecha	30-Nov-21	
Sector	Canal Santa Elena	

Nota: *Elaboración Propia*

Tabla 16.

“Pérdidas por Infiltración Tramo III- Prueba N°01”

N° intervalos	Tiempo	Lectura en M	Diferencia de Lecturas	Perdidas en M
0	0	0.670	-	-
1	1	0.050	-	0.620
2	2	0.088	0.038	0.582
3	3	0.124	0.036	0.546
4	4	0.154	0.030	0.516

5	5	0.179	0.025	0.491
6	6	0.201	0.022	0.469
7	7	0.217	0.016	0.453
8	8	0.238	0.021	0.432
9	9	0.250	0.012	0.420
10	10	0.261	0.011	0.409
11	11	0.276	0.015	0.394
12	12	0.286	0.010	0.384
13	13	0.295	0.009	0.375
14	14	0.302	0.007	0.368
15	15	0.314	0.012	0.356

Nota: *Elaboración propia*

D. Cuarto Tramo:

“Según los datos obtenidos en campo, para el cálculo de las pérdidas por infiltración se trabajó con un tipo de suelo arcilloso limoso, en puntos de ensayo cada 500 m, según la Tabla N°18 muestra que para un caudal inicial de 0.0603 m³, la pérdida de infiltración en el primer tramo es de 0.0302 m³, resultando un caudal final de 0.0301 m³/s con un porcentaje de pérdida por infiltración de 50.15 %”.

Tabla 17.

“Datos Tramo IV- Prueba N°01”

Ensayo N°	4	
Coordenadas	9459104.60	494966.78
Progresiva	0+800	
Fecha	30-Nov-21	
Sector	Canal Santa Elena	

Nota: *Elaboración Propia*

Tabla 18.

“Pérdidas por Infiltración Tramo IV-Prueba N°01”

N° intervalos	Tiempo	Lectura en M	Diferencia de Lecturas	Pérdidas en M
0	0	0.670	-	-
1	1	0.035	-	0.635
2	2	0.080	0.045	0.590
3	3	0.115	0.035	0.555
4	4	0.150	0.035	0.520
5	5	0.180	0.030	0.490
6	6	0.200	0.020	0.470
7	7	0.220	0.020	0.450
8	8	0.235	0.015	0.435
9	9	0.252	0.017	0.418
10	10	0.273	0.021	0.397
11	11	0.284	0.011	0.386
12	12	0.296	0.012	0.374
13	13	0.312	0.016	0.358
14	14	0.321	0.009	0.349
15	15	0.336	0.015	0.334

Nota:

Elaboración Propia

“Se determinó pérdidas por infiltración mediante el método de porchet, obteniendo los cálculos anteriores por tramo y se ha estimado que la perdida por infiltración de acuerdo a las características del canal suma un total de 0.0891 m³/s en una longitud de 2 Km, resultado de la infiltración que se presenta entre las progresivas 1+120 a 1+890 mostradas en el cuadro, donde inicialmente se presentan suelos arcillosos limosos y luego suelos arenosos arcillosos, donde en estos últimos se presentan grandes pérdidas por infiltración, alrededor de 0.0585 m³/s.”

Tabla 19.*Resumen de Resultados por Infiltración Tramo I-IV- Prueba N°01*

ENSAYOS	PROGRESIVA (KM)	COORDENADAS		CAUDAL INICIAL (M3/S)	CAUDAL PERDIDO (M3/S)	CAUDAL FINAL (M3/S)	EFICIENCIA (%)	PÉRDIDA (%)
		ESTE	NORTE					
1	0 + 040	9459237.00	493449.00	0.1201	0.0163	0.1038	86.456	13.544
2	0 + 560	9459345.00	493018.00	0.0512	0.0143	0.0370	72.192	27.808
3	1 + 120	9459381.00	492464.00	0.0603	0.0283	0.0320	53.134	46.866

Nota: Elaboración Propia

Tabla 20.*Resumen de resultados por infiltración Tramo I- IV- Prueba N°01*

ENSAYOS	PROGRESIVA (KM)	COORDENADAS		CAUDAL INICIAL (M3/S)	CAUDAL PERDIDO (M3/S)	CAUDAL FINAL (M3/S)	EFICIENCIA PROMEDIO (%)	PÉRDIDA PROMEDIO (%)
		ESTE	NORTE					
1	0 + 040	9459237.00	493449.00	0.1201	0.0163	0.1038	65.408	34.592
2	0 + 560	9459345.00	493018.00	0.0512	0.0143	0.0370		
3	1 + 120	9459381.00	492464.00	0.0603	0.0283	0.0320		
4	1 + 800	9459104.60	494966.78	0.0603	0.0302	0.0301		

Nota: Elaboración Propia

Observamos que la eficiencia promedio del canal es igual a 65.41 % por otro lado la pérdida promedio es igual 34.6 %.

“Anteriormente se realizaron aforos con correntómetro, para poder determinar caudal de entra y salida por tramo, lo cual nos permitió determinar eficiencia y las pérdidas por tramo, las pérdidas por conducción son la suma de pérdidas por operación, evaporación e infiltración, en este caso al ser un tramo corto, de pequeñas dimensiones y el buen estado de las compuertas de canales laterales, las pérdidas por evaporación y operación se van a despreciar, tomando directamente como pérdidas a la infiltración”.

Ahora, se compararán ambos resultados obtenidos por el ensayo por aforos y por el método de porchet.

Tabla 21.*“Cuadro comparativo de Perdidas por Infiltración- Prueba N°01”*

ENSAYOS	PROGRESIVA AFOROS (KM)	EFICIENCIA DE CONDUCCIÓN POR TRAMOS (%)	EFICIENCIA DE CONDUCCION DEL CANAL (%)	PÉRDIDAS DEL CANAL (%)	PROGRESIVA PORCHET (KM)	EFICIENCIA PROMEDIO (%)	PÉRDIDA PROMEDIO (%)
1	0 + 000	93.51	69.19	30.81	0 + 040	65.408	34.592
2	0 + 500	86.13			0 + 560		
3	1 + 000	85.91			1 + 120		
4	1 + 950	-			1 + 890		

Nota: Elaboración Propia

En este cuadro resumen podemos apreciar un comparativo de las pruebas realizadas, en la cual se logra determinar que entre la prueba de aforo con correntómetro y la prueba de infiltración por el método de porchet se ha logrado determinar que los porcentajes de eficiencia que se aproximan en los porcentajes, así como los porcentajes de pérdidas, en el tramo de 2+000 km, en el canal santa elena considerando que es un canal a tajo abierto sin revestimiento

Se puede determinar que las pérdidas son de caudal en este tramo son considerables, sobre todo en la cola de canal que tiene un tipo de suelo arcilloso arenoso.

CAPITULO VI

“CONCLUSIONES”

1. “Se logró obtener pérdidas por infiltración en un tramo de 2 km del canal Santa Elena usando ensayos por aforo, que nos permitieron obtener los caudales de iniciales y finales de cada tramo, y el método de Porchet donde obtuvimos el canal inicial, las pérdidas y el caudal final”.

2. “Se comprobó que las pérdidas determinadas con el ensayo por aforos y el método Porchet por tramos, a lo largo del canal Santa Elena, se ha logrado determinar que los porcentajes de eficiencia por aforos se aproximan a los porcentajes por el método de Porchet, de igual manera los porcentajes de pérdidas, en el tramo presentados, considerando que es un canal a tajo abierto sin revestimiento. Se puede determinar que las pérdidas en el caudal en este tramo son considerables, sobre todo en la cola de canal que tiene un tipo de suelo arcilloso arenoso”.

3. “Se logró obtener las eficiencias de conducción en todo el tramo de 2 km del canal Santa Elena, el dato obtenido en la primera prueba realizada con un caudal de inicial de 0.185 m³/s y caudal final de 0.173 m³/s, con una eficiencia de conducción de 93.51%, una segunda prueba realizada con un caudal de inicial de 0.173 m³/s y un caudal final de 0.149 m³/s, con una eficiencia de conducción de 86.13%, y una tercera prueba con un caudal inicial de 0.149 m³/s y un caudal final de 0.128 m³/s, con una eficiencia de conducción de 85.91%, esto comprueba que mientras el canal opere con un caudal considerable máximo las pérdidas van a ser menores y todo lo contrario si opera con un caudal mínimo pues las pérdidas serán mayores. En esta prueba se ha determinado que la eficiencia de conducción es de 69.19 %, y la pérdida sería de 30.81%, según los ensayos de aforo”.

4. “Se evidencio tramos críticos donde se generan las mayores pérdidas por infiltración a lo largo del Canal Santa Elena, en la primera prueba por el método

de Porchet que se realizó, se observa que la mayor pérdida por infiltración se genera en el tercer y cuarto punto de estudio en las progresiva 1+120 y 1+890, respectivamente, estimando que la pérdida por infiltración de acuerdo a las características del canal suma un total de 0.0891 m³/s en una longitud de 2 Km, resultado de la infiltración que se presenta en estos tramos mencionados, donde inicialmente se presentan suelos arenosos arcillosos, donde en estos últimos se presentan grandes pérdidas por infiltración, alrededor de 0.0585 m³/s. De igual manera en los ensayos por aforos existen mayores pérdidas en los tramos finales, debido al tipo de suelo”.

CAPITULO VII

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que se debe fomentar estudios para los demás canales que se encuentran en terreno natural, a fin de obtener datos por pérdidas por cada canal.
2. Se recomienda que para los aforos se debe tener los instrumentos con las respectivas calibraciones con la finalidad de minimizar el margen de error.
3. Se recomienda realizar capacitaciones al personal que realiza la distribución de agua(sectorista), con la finalidad de concientizar el uso responsable del recurso hídrico.
4. Se recomienda a la Comisión de Usuarios el arenal a realizar las coordinaciones con el operador mayor a fin de realizar, un nuevo empadronamiento y sinceramiento de área bajo riego de esta manera se tendrá el área real a irrigar.
5. Así mismo se recomienda realizar las declaraciones por bloques de área y por cultivo del canal santa Elena afín de evitar que se programen riego con las áreas mínimas y así evitar las pérdidas por conducción e infiltración considerando que la mayor área de riego se encuentra a la cola de canal.

CAPITULO VIII

“REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS”

- Norma Técnica E 050 suelos y Cimentaciones.
- **“ANA (2009).” AUTORIDAD NACIONAL DE DEL AGUA**”: “Ley de Recursos Hídricos de la República del Perú, Ley N° 29338. Lima, Perú”.
- **“ANA (2011).” AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**”: “Resolución Jefatural N° 892-2011, Reglamento de Operadores de la infraestructura Hidráulica. Lima, Perú”
- **“ANA (2015). “AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**”: “Resolución jefatural N°307-2015, establecen disposiciones para la formulación y aprobación de las tarifas por utilización de la infraestructura hidráulica mayor y menor y gestión de agua subterránea”.
- **“Alvarado C. & Barahona M (2016)”**. “Comparación de tres métodos de infiltración para calcular el balance hídrico del suelo, en la Cuenca del río Suquiapa, El Salvador Escuela de Física, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad de El Salvador, Centroamericana de Geología, Universidad de Costa Rica”.
- **“CARRASCO B. (2019)”**. “Representación espacial de las pérdidas de agua por infiltración, en el canal san Martin de la comisión de usuarios seminario, empleando sistema de información geográfica (Tesis Pre Grado, Universidad Nacional de Piura Facultad de agronomía)”.
- **“CUELLAR A . (2020)”**. “Determinación del caudal de infiltración en la cimentación de la presa Camilaca en el Distrito de Camilaca Provincia de Candavare , Región Tacna (Tesis pre Grado Universidad Continental facultad de ingeniería Civil)”.
- **“JUSHCH (2016). “JUNTA DE USUARIOS DEL SECTOR HIDRÁULICO MENOR CHIRA - CLASE A “**

- **“Kessler y Oosterbaan, (1977)”**. “Conductividad Hidráulica aplicando la ley de Darcy”.
- **“MDC. (2020)”**. **“Municipalidad Distrital de Colan”** “Historia del distrito. 02/2020, de Municipalidad de Colan Sitio web: <https://www.municolan.gob.pe/historia/>”
- **“CUSHEA (2018)”**. “Mejoramiento del servicio de agua del sistema de riego del canal sector Santa Elena localidad de Pueblo Nuevo de Colan, distrito de Colan - Paita – Piura (Expediente Técnico)”.
- **“Gómez, Munive et al. (2013)”**, “Evaluación de la tasa de infiltración en tierras agrícolas forestales y de pastoreo en la subcuenca del río Shullcas”.
- **“COMISION DE USUARIOS DEL SUBSECTOR HIDRAULICO EL ARENAL (CUSHEA)”**.

ANEXO

Anexo 1. Fotografías



Fotografía 1. Se aprecia la progresiva 1+850.00 km del Canal Principal o Ramal Nuevo con su respectiva compuerta metálica de donde se inicia el Canal Santa Elena



Fotografía 2. Se aprecia la Estructura de Entrega e Inicio del Canal Santa Elena progresiva 0+000.00 km la misma que se encuentra operativa y en buenas condiciones.



Fotografía 3. Se aprecia la sección de canal Santa Elena existente, la que presenta la forma indicada en toda su longitud.



Fotografía 4. Se aprecia la sección de canal Santa Elena existente, en época de sequía o estiaje.

Punto n° 01
Coordenadas
9459237.00-493449.00
Progresiva
0+040



Fotografía 5. Se aprecia calicata para el primer ensayo en Canal Santa Elena.



Fotografía 6. Se aprecia la toma de datos en el primer ensayo



Fotografía 7. Se aprecia el Recojo de Muestras para estudio de mecánica de suelos.



Fotografía 8. se aprecia el Recojo de Muestras para estudio de mecánica de suelos.

Punto n° 02
Coordenadas
9459237.00-493449.00
Progresiva
0+040



Fotografía 9. Se aprecia el ensayo del método de Porchet



Fotografía 10. Se emplea el método de Porchet

Punto n° 03
Coordenadas
9459237.00-493449.00
Progresiva
1+



Fotografía 11. Se aprecia el ensayo de Método de Porchet en el punto final del tramo





Fotografía 12. Vista donde se aprecia los trabajos de campo en el punto final del tramo



Fotografía 13. Se aprecia el ensayo de correntómetro en el punto inicial Canal Santa Elena

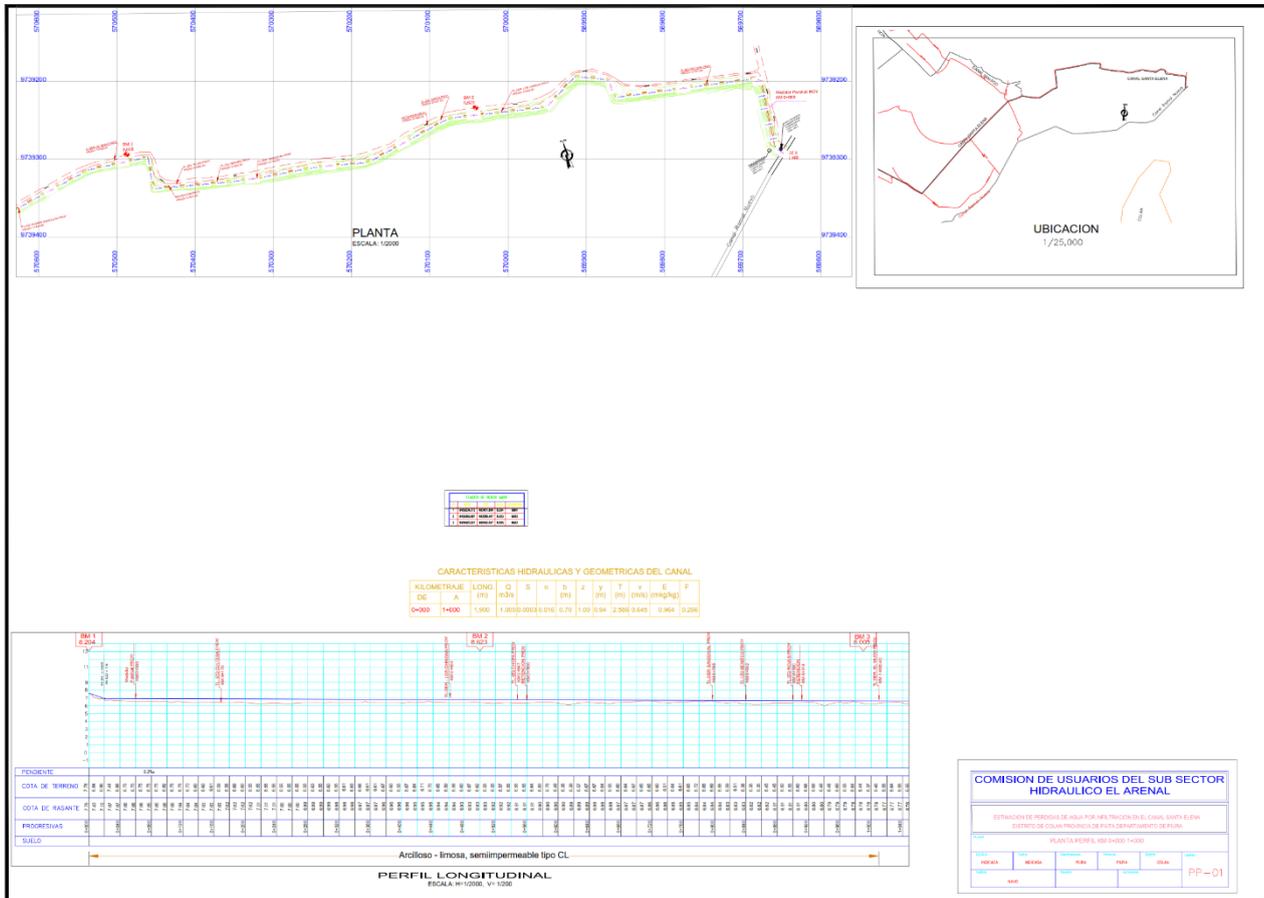


Fotografía 14. Con los responsables de la área de Operación y Mantenimiento de la Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Chira

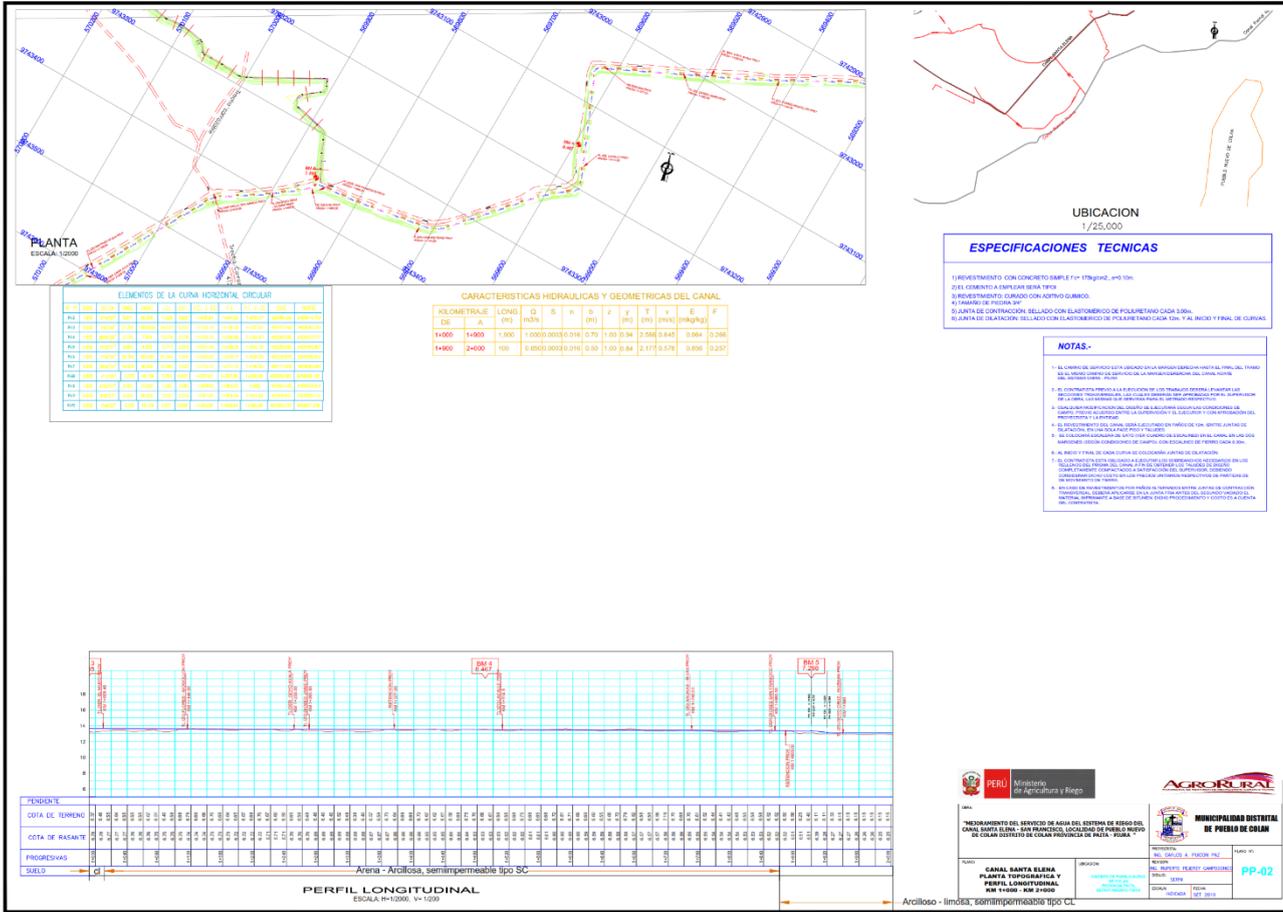
Anexo 2.Plano de Ubicación



Anexo 3. Planta Perfil 1



Anexo 4. Planta Perfil 2





GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 1 UBICADA EN LA PROG. Km. 0 + 120 CANAL SANTA ELENA
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50m.

PROFUNDIDAD METROS	SUCS	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00	CL			Arcillas limosas de color marron oscuro, semi plastico, semi compacto, semi permeable, de compacidad baja, humedas.	M1
0.10					
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					

NOTA:

NO SE EVIDENCIO LA PRESENCIA DE LA NAPA FREÁTICA A 1.50m. DE PROFUNDIDAD.

Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 2 UBICADA EN LA PROG. Km. 0 + 250 CANAL SANTA ELENA
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50m.

PROFUNDIDAD METROS	SUCS	ESPESES	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00	CL			Arcillas limosas de color marron oscuro, semi plastico, semi compacto, semi permeable, de compacidad baja, humedas.	M1
0.10					
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					

NOTA:

NO SE EVIDENCIO LA PRESENCIA DE LA NAPA FREÁTICA A 1.50m. DE PROFUNDIDAD.

Hipólito Chapa

Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 3 UBICADA EN LA PROG. Km. 0 + 580 CANAL SANTA ELENA
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50m.

PROFUNDIDAD METROS	SUCS	ESPESO	SIEMPRE	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00	SC				Arenas arcillosas de color marron oscuro, semi plastico, semi compacto, semi permeable, de compacidad baja, humedas.	M1
0.10						
0.20						
0.30						
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80						
0.90						
1.00						
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						

NOTA:
NO SE EVIDENCIO LA PRESENCIA DE LA NAPA FREÁTICA A 1.50m. DE PROFUNDIDAD.


Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 4 UBICADA EN LA PROG. Km. 1 + 110 CANAL SANTA ELENA
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50m.

PROFUNDIDAD METROS	SUCS	ESPESOR	R	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00						
0.10						
0.20						
0.30						
0.40						
0.50						
0.60						
0.70	SC				Arenas arcillosas de color marron oscuro, semi plastico, semi compacto, semi permeable, de compacidad baja, humedas.	M1
0.80						
0.90						
1.00						
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						

NOTA:

NO SE EVIDENCIO LA PRESENCIA DE LA NAPA FREÁTICA A 1.50m. DE PROFUNDIDAD.

Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 5 UBICADA EN LA PROG. Km. 1 + 880 CANAL SANTA ELENA
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50m.

PROFUNDIDAD METROS	SUCS	ESPESES	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00	CL			Arcillas limosas de color marron oscuro, semi plastico, semi compacto, semi permeable, de compacidad baja, humedas.	M1
0.10					
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					

NOTA:

NO SE EVIDENCIO LA PRESENCIA DE LA NAPA FREÁTICA A 1.50m. DE PROFUNDIDAD.


 M. Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17684

Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
 E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 6 UBICADA EN LA PROG. Km. 2 + 400 CANAL SANTA ELENA
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50m.

PROFUNDIDAD METROS	SUCS	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00	CL			Arcillas limosas de color marron oscuro, semi plastico, semi compacto, semi permeable, de compacidad baja, humedas.	M1
0.10					
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					

NOTA:

NO SE EVIDENCIO LA PRESENCIA DE LA NAPA FREÁTICA A 1.50m. DE PROFUNDIDAD.


 Dr. Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
 E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 7 UBICADA EN LA PROG. Km. 2 + 800 CANAL SANTA ELENA
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50m.

PROFUNDIDAD METROS	SUCS	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00	CL			Arcillas limosas de color marron oscuro, semi plastico, semi compacto, semi permeable, de compacidad baja, humedas.	M1
0.10					
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					

NOTA:

NO SE EVIDENCIO LA PRESENCIA DE LA NAPA FREÁTICA A 1.50m. DE PROFUNDIDAD.


 Dr. Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17684



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 8 UBICADA EN LA PROG. Km. 3 + 000 CANAL SANTA ELENA
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50m.

PROFUNDIDAD METROS	SUCS	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00	CL			Arcillas limosas de color marron oscuro, semi plastico, semi compacto, semi permeable, de compacidad baja, humedas.	M1
0.10					
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					

NOTA:

NO SE EVIDENCIO LA PRESENCIA DE LA NAPA FREÁTICA A 1.50m. DE PROFUNDIDAD.


 Dr. Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 9 UBICADA EN LA PROG. Km. 3 + 400 CANAL SANTA ELENA
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50m.

PROFUNDIDAD METROS	SUCS	ESPESO	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00	CL	E		Arcillas limosas de color marron oscuro, semi plastico, semi compacto, semi permeable, de compacidad baja, humedas.	M1
0.10					
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					

NOTA:

NO SE EVIDENCIO LA PRESENCIA DE LA NAPA FREÁTICA A 1.50m. DE PROFUNDIDAD.

Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

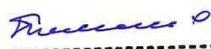
PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 10 UBICADA EN LA PROG. Km. 3 + 700 CANAL SANTA ELENA
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50m.

PROFUNDIDAD METROS	SUCS	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00	ML			Suelo Limo-arcilloso de color marron oscuro, semi plastico, semi compacto, semi permeable, de compacidad baja, humedas.	M1
0.10					
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					

NOTA:

NO SE EVIDENCIO LA PRESENCIA DE LA NAPA FREÁTICA A 1.50m. DE PROFUNDIDAD.


 Dr. Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
 E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 11 UBICADA EN LA PROG. Km. 4 + 100 CANAL SANTA ELENA
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50m.

PROFUNDIDAD METROS	SUCS	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00	ML	R	[Coloración de la muestra]	Suelo Limo-arcilloso de color marron oscuro, semi plastico, semi compacto, semi permeable, de compacidad baja, humedas.	M1
0.10					
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					

NOTA:
NO SE EVIDENCIO LA PRESENCIA DE LA NAPA FREÁTICA A 1.50m. DE PROFUNDIDAD.



Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 12 UBICADA EN LA PROG. Km. 4 + 500 CANAL SANTA ELENA
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50m.

PROFUNDIDAD METROS	SUCS	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00	CL			Arcillas limosas de color marron oscuro, semi plastico, semi compacto, semi permeable, de compacidad baja, humedas.	M1
0.10					
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					

NOTA:

NO SE EVIDENCIO LA PRESENCIA DE LA NAPA FREÁTICA A 1.50m. DE PROFUNDIDAD.

Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
 E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 13 UBICADA EN LA PROG. Km. 4 + 900 CANAL SANTA ELENA
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50m.

PROFUNDIDAD METROS	SUCS	ESPESO	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00	CL			Arcillas limosas de color marron oscuro, semi plastico, semi compacto, semi permeable, de compacidad baja, humedas.	M1
0.10					
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					

NOTA:
NO SE EVIDENCIO LA PRESENCIA DE LA NAPA FREÁTICA A 1.50m. DE PROFUNDIDAD.



Dr. Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17804

Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
 E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 14 UBICADA EN LA PROG. Km. 5 + 100 CANAL SANTA ELENA
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50m.

PROFUNDIDAD METROS	SUCS	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00	CL			Arcillas limosas de color marron oscuro, semi plastico, semi compacto, semi permeable, de compacidad baja, humedas.	M1
0.10					
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					

NOTA:

NO SE EVIDENCIO LA PRESENCIA DE LA NAPA FREÁTICA A 1.50m. DE PROFUNDIDAD.

Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEÓLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 15 UBICADA EN LA PROG. Km. 5 + 350 CANAL SANTA ELENA
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50m.

PROFUNDIDAD METROS	SUCS	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00	CL			Arcillas limosas de color marron oscuro, semi plastico, semi compacto, semi permeable, de compacidad baja, humedas.	M1
0.10					
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					

NOTA:
NO SE EVIDENCIO LA PRESENCIA DE LA NAPA FREÁTICA A 1.50m. DE PROFUNDIDAD.


 Dr. Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. Nº 17694



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

CANAL SAN FRANCISCO



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

CAPACIDAD PORTANTE Y PRESION DE TRABAJO

(ASTM D 2573)

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATAS - ARCILLA LIMOSA (CL) CANAL SAN FRANCISCO
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF. : 1.00 - 2.00 m.

TIPO DE ESTRUCTURA	Df m	B m	g gr/cm ³	c Kg/cm ²	f	N ^c	N ^q	N ^g	Q _c Kg/cm ²	P _t Kg/cm ²	
	0.50	1.20	1.72	0.08	28	16.5	6.5	2.3	2.15	0.72	
	0.80	1.20	1.72	0.08	28	16.5	6.5	2.3	2.48	0.83	
	1.00	1.20	1.72	0.08	28	16.5	6.5	2.3	2.71	0.90	
	1.20	1.20	1.72	0.08	28	16.5	6.5	2.3	2.93	0.98	
	1.50	1.20	1.72	0.08	28	16.5	6.5	2.3	3.27	1.09	
	2.00	1.20	1.72	0.08	28	16.5	6.5	2.3	3.83	1.28	
	ZAPATAS AISLADAS	0.50	1.30	1.72	0.08	28	16.5	6.5	2.3	2.17	0.72
		0.80	1.30	1.72	0.08	28	16.5	6.5	2.3	2.50	0.83
		1.00	1.30	1.72	0.08	28	16.5	6.5	2.3	2.73	0.91
		1.20	1.30	1.72	0.08	28	16.5	6.5	2.3	2.95	0.98
1.50		1.30	1.72	0.08	28	16.5	6.5	2.3	3.29	1.10	
2.00		1.30	1.72	0.08	28	16.5	6.5	2.3	3.85	1.28	
	0.50	1.50	1.72	0.08	28	16.5	6.5	2.3	2.21	0.74	
	0.80	1.50	1.72	0.08	28	16.5	6.5	2.3	2.54	0.85	
	1.00	1.50	1.72	0.08	28	16.5	6.5	2.3	2.77	0.92	
	1.20	1.50	1.72	0.08	28	16.5	6.5	2.3	2.99	1.00	
	1.50	1.50	1.72	0.08	28	16.5	6.5	2.3	3.33	1.11	
	2.00	1.50	1.72	0.08	28	16.5	6.5	2.3	3.89	1.30	
CIMENTOS CORRIDOS	0.50	0.45	1.72	0.08	28	16.5	6.5	2.3	2.00	0.67	
	0.80	0.45	1.72	0.08	28	16.5	6.5	2.3	2.34	0.78	
	1.00	0.45	1.72	0.08	28	16.5	6.5	2.3	2.56	0.85	
	1.20	0.45	1.72	0.08	28	16.5	6.5	2.3	2.78	0.93	
	1.50	0.45	1.72	0.08	28	16.5	6.5	2.3	3.12	1.04	
	2.00	0.45	1.72	0.08	28	16.5	6.5	2.3	3.68	1.23	
	0.50	0.60	1.72	0.08	28	16.5	6.5	2.3	2.03	0.68	
	0.80	0.60	1.72	0.08	28	16.5	6.5	2.3	2.37	0.79	
	1.00	0.60	1.72	0.08	28	16.5	6.5	2.3	2.59	0.86	
	1.20	0.60	1.72	0.08	28	16.5	6.5	2.3	2.81	0.94	
	1.50	0.60	1.72	0.08	28	16.5	6.5	2.3	3.15	1.05	
	2.00	0.60	1.72	0.08	28	16.5	6.5	2.3	3.71	1.24	

DONDE:

g	:	PESO VOLUMETRICO	Df	:	PROFUNDIDAD DE CIMENTACION
f	:	ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO	P_t	:	PRESION DE TRABAJO : Q_c/F
Q_c	:	CAPACIDAD PORTANTE	B	:	ANCHO DE CIMENTO y/o ZAPATAS
N^q, N^g y N^c	:	COEFICIENTES DE CAPACIDAD PORTANTE	F	:	FACTOR DE SEGURIDAD : 3


 Dr. Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
 E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

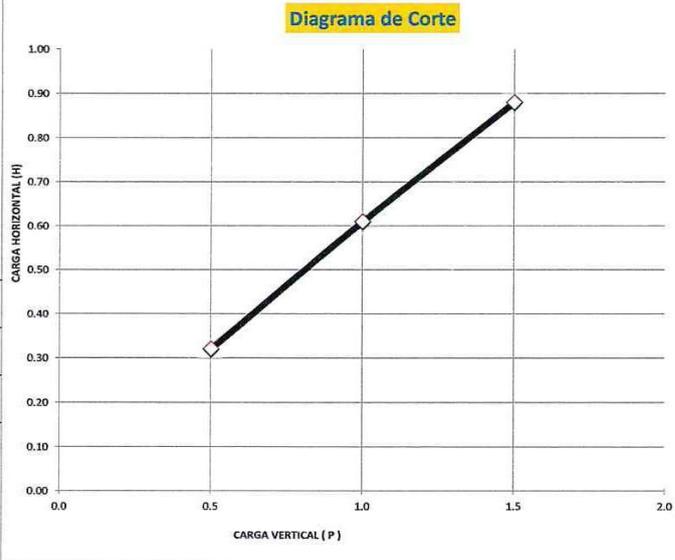
GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D-3080

SOLICITA	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN	
PROYECTO	: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA	
UBICACIÓN	: PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA	
MUESTRA	: CALICATAS - ARCILLA LIMOSA (CL) CANAL SAN FRANCISCO	<i>Tipo de Ensayo : Natural</i>
FECHA	: PIURA, AGOSTO DEL 2019.	<i>Prof. : 1.00 - 2.00 m.</i>

HUMEDAD NATURAL						PESO VOLUMETRICO (con anillo)					
TARA	C.+ M.H.	C.+ M.S.	AGUA	P.M.S.	W	Nº ANILLO	PESO ANILLO	P. ANILLO+ M	PESO M.	VOL. ANILLO	g
51.00	207.00	195.90	11.10	144.90	7.66	19	42.7	130.6	87.9	50.32	1.75
						7	45.2	131.0	85.8	50.32	1.71
						11	44.2	130.2	86.0	50.32	1.71

Observaciones			
Fecha Cons.			
Fecha Corte			
PROMEDIO HUMEDAD NATURAL	7.66	%	
PROMEDIO PESO VOLUMETRICO	1.72	gr/cm ³	
PESO VOLUMETRICO SUMERGIDO			
Nº ANILLO	19	7	11
Carga vertical	0.50	1.00	1.50
Carga horizontal	0.32	0.61	0.88
Tangente (tg f)	0.54		
Angulo de talud (f)	28 °		
Cohesion (C)	0.08 Kgr/cm ²		




Dr. Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. Nº 17604

Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
 E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

HUMEDAD NATURAL

(ASTM D2216)

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATAS CANAL SAN FRANCISCO
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019.

CALICATA Y MUESTRA	PROFUNDIDAD m	TARRO N°	PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)			PESO (Gr.)		HUMEDAD %
			+SUELO HUMEDO	+SUELO SECO	VACIO	AGUA	SUELO SECO	
C - 1	0.00 - 1.50	11G	228.80	205.00	37.80	23.80	167.20	14.23
C - 2	0.00 - 1.50	22F	225.00	211.00	37.80	14.00	173.20	8.08
C - 3	0.00 - 1.50	30C	214.00	203.00	37.80	11.00	165.20	6.66
C - 4	0.00 - 1.50	21D	194.50	185.00	37.80	9.50	147.20	6.45
C - 5	0.00 - 1.50	2A	206.00	196.00	37.80	10.00	158.20	6.32
C - 6	0.00 - 1.50	10F	240.20	209.00	37.80	31.20	171.20	18.22
C - 7	0.00 - 1.50	15H	229.00	196.00	37.80	33.00	158.20	20.86
C - 8	0.00 - 1.50	66J	198.40	188.00	37.80	10.40	150.20	6.92
C - 9	0.00 - 1.50	100C	206.20	193.00	37.80	13.20	155.20	8.51

Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

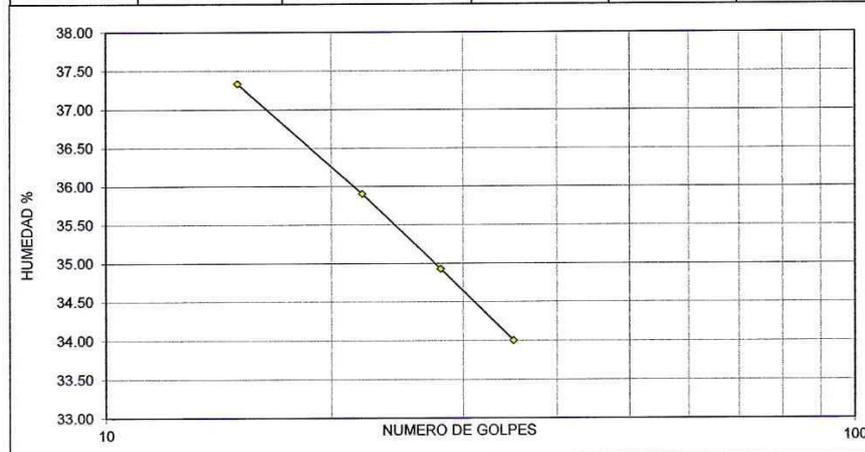
GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

LIMITES DE ATTERBERG

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 1 UBICADA EN LA PROG. Km. 0 + 200 CANAL SAN FRANCISCO
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50 m.

1.- LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
15	3B	37.60	32.00	5.60	17.00	15.00	37.33
22	2A	35.57	30.40	5.17	16.00	14.40	35.90
28	5A	33.55	28.80	4.75	15.20	13.60	34.93
35	1A	31.08	27.10	3.98	15.40	11.70	34.00

2.- LIMITE PLASTICO		ASTM D424-59					
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
2B	31.27	28.68	2.59	15.20	13.48	19.21	18.14
1B	30.30	28.10	2.20	15.20	12.90	17.07	



L.L. = 32.28
IP = 14.14

SUCS = "CL"
AASHTO = A-7-6 (0)

Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17684



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

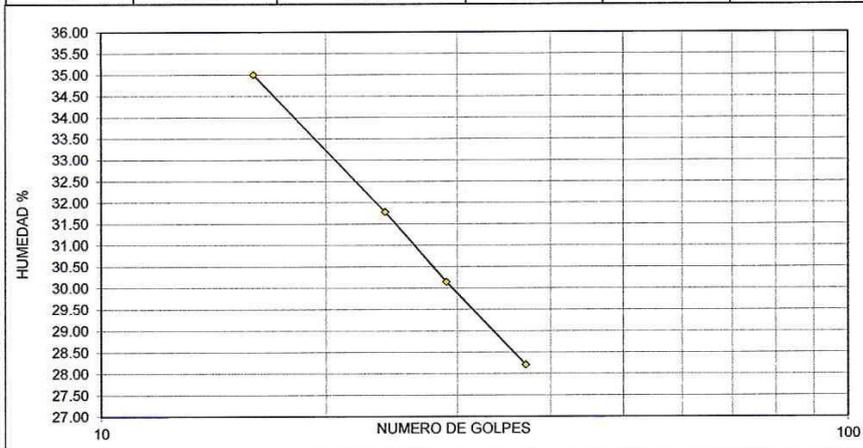
GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

LIMITES DE ATTERBERG

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 2 UBICADA EN LA PROG. Km. 0 + 400 CANAL SAN FRANCISCO
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50 m.

1.-LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
16	1A	37.35	32.10	5.25	17.10	15.00	35.00
24	22	35.14	30.50	4.64	15.90	14.60	31.78
29	55	33.06	28.90	4.16	15.10	13.80	30.14
37	41	31.07	27.60	3.47	15.30	12.30	28.21

2.- LIMITE PLASTICO		ASTM D424-59					
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
28	31.00	28.10	2.90	15.20	12.90	22.48	19.72
58	30.17	28.00	2.17	15.20	12.80	16.97	



L.L. = 33.21
IP = 13.49

SUCS = "CL"
AASHTO = A-7-6 (0)

Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

LIMITES DE ATTERBERG

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 3 UBICADA EN LA PROG. Km. 0 + 600 CANAL SAN FRANCISCO
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50 m.

1.-LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
15	34	67.90	60.90	7.00	41.30	19.60	35.71
22	154	63.37	57.80	5.57	41.20	16.60	33.55
28	55A	59.14	54.67	4.47	40.80	13.87	32.23
35	180	57.23	53.19	4.04	40.10	13.09	30.86

2.- LIMITE PLASTICO		ASTM D424-59					
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
68	56.30	54.00	2.30	40.50	13.50	17.04	19.96
62A	56.89	53.80	3.09	40.30	13.50	22.89	

	L.L. = 34.30 IP = 14.34
	SUCS = "CL" AASHTO = A-7-6 (0)

Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
 E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

LIMITES DE ATTERBERG

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 4 UBICADA EN LA PROG. Km. 1 + 000 CANAL SAN FRANCISCO
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50 m.

1.- LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
16	229	43.00	37.45	5.55	21.30	16.15	34.37
20	294	39.94	35.30	4.64	21.50	13.80	33.62
27	295	37.11	33.28	3.83	21.50	11.78	32.51
34	210	33.87	30.90	2.97	21.50	9.40	31.60

2.- LIMITE PLASTICO		ASTM D424-59					
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
3A	27.89	25.90	1.99	15.70	10.20	19.51	21.35
2B	28.02	25.70	2.32	15.70	10.00	23.20	

	<p>L.L. = 35.02 IP = 13.67</p> <p>SUCS = "CL" AASHTO = A-7-6 (0)</p>
--	--

Dr. Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

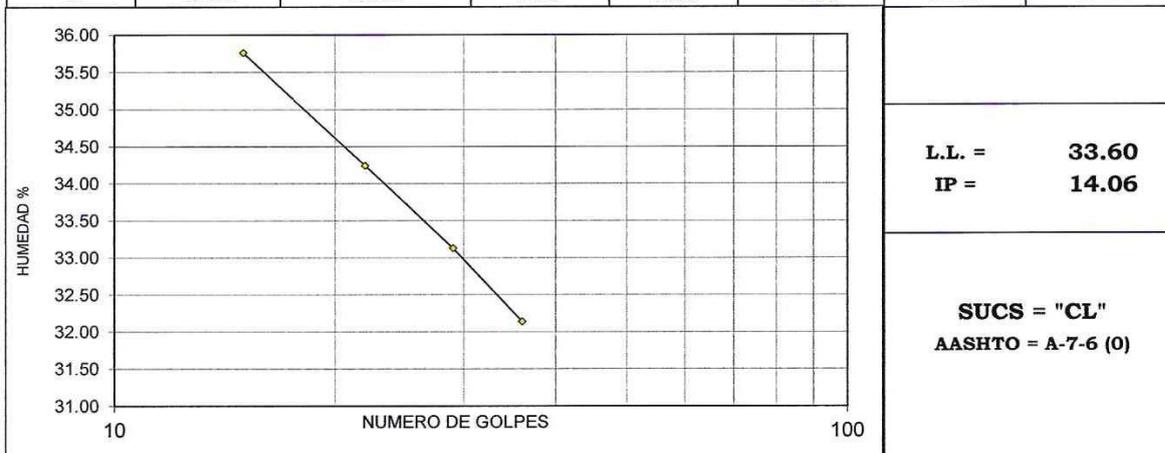
GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

LIMITES DE ATTERBERG

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 5 UBICADA EN LA PROG. Km. 1 + 500 CANAL SAN FRANCISCO
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50 m.

1.- LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
15	92	63.40	57.50	5.90	41.00	16.50	35.76
22	107	59.32	54.80	4.52	41.60	13.20	34.24
29	172	56.21	52.45	3.76	41.10	11.35	33.13
36	59	53.10	50.06	3.04	40.60	9.46	32.14

2.- LIMITE PLASTICO		ASTM D424-59					
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
186	53.36	51.30	2.06	40.50	10.80	19.07	19.54
46	53.50	51.30	2.20	40.30	11.00	20.00	



Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

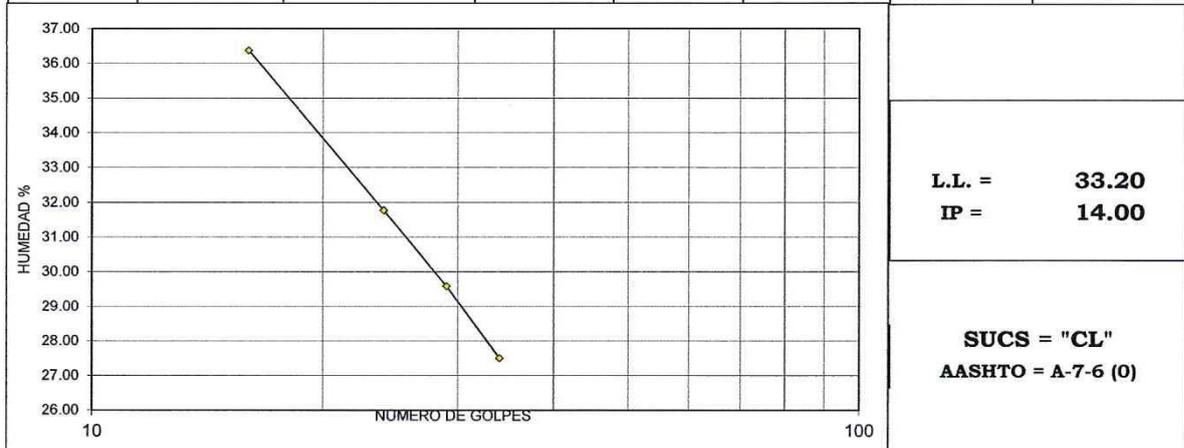
GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

LIMITES DE ATTERBERG

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 6 UBICADA EN LA PROG. Km. 1 + 700 CANAL SAN FRANCISCO
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50 m.

1.- LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
16	54	57.20	52.00	5.20	37.70	14.30	36.36
24	100	54.54	50.60	3.94	38.20	12.40	31.77
29	57	52.51	49.70	2.81	40.20	9.50	29.58
34	49	50.00	47.80	2.20	39.80	8.00	27.50

2.- LIMITE PLASTICO		ASTM D424-59					
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
2 B	27.80	26.20	1.60	15.30	10.90	14.68	19.20
1 B	28.80	26.25	2.55	15.50	10.75	23.72	



Dr. Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

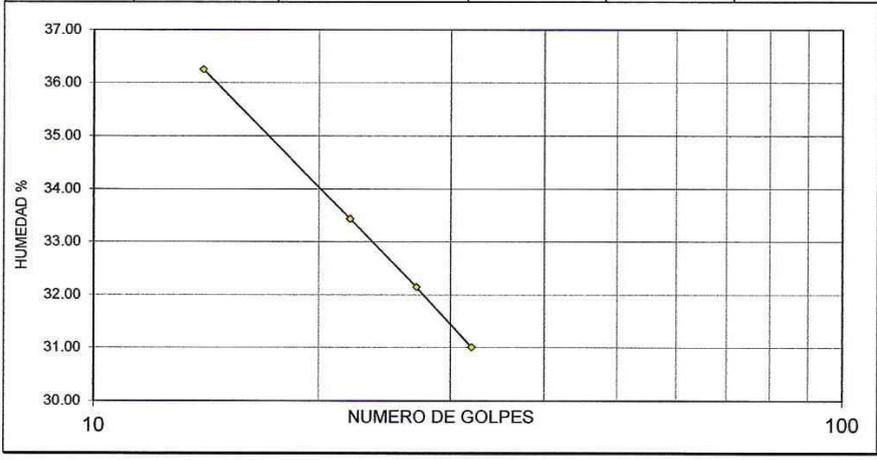
GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

LIMITES DE ATTERBERG

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 7 UBICADA EN LA PROG. Km. 2 + 000 CANAL SAN FRANCISCO
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50 m.

1.- LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
14	1A	37.00	31.20	5.80	15.20	16.00	36.25
22	5A	36.55	31.15	5.40	15.00	16.15	33.44
27	4A	33.50	29.00	4.50	15.00	14.00	32.14
32	2B	32.20	28.20	4.00	15.30	12.90	31.01

2.- LIMITE PLASTICO		ASTM D424-59					
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
1 B	28.45	26.20	2.25	15.20	11.00	20.45	19.24
2 B	28.40	26.40	2.00	15.30	11.10	18.02	



L.L. = 33.50
IP = 14.26

SUCS = "CL"
AASHTO = A-7-6 (0)

Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

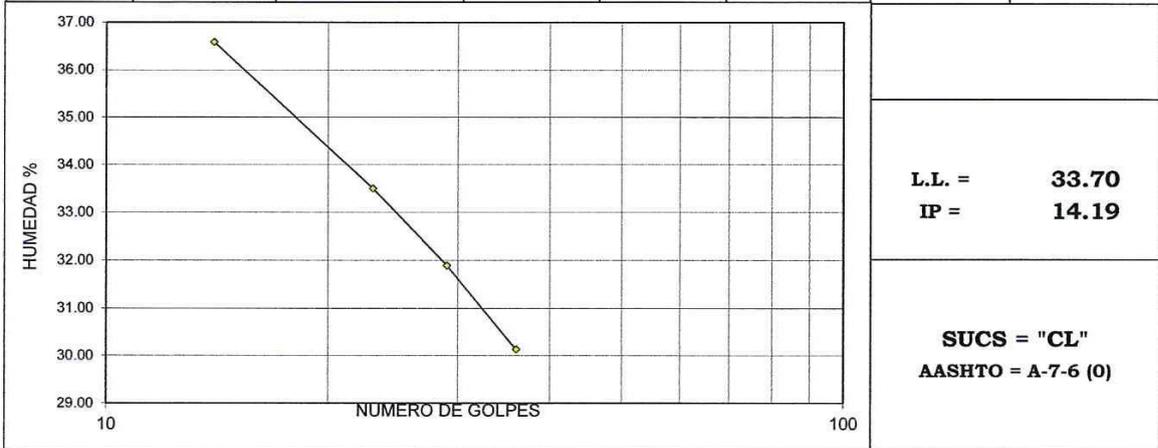
GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

LIMITES DE ATTERBERG

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 8 UBICADA EN LA PROG. Km. 2 + 500 CANAL SAN FRANCISCO
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50 m.

1.- LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
14	295	35.30	30.80	4.50	18.50	12.30	36.59
23	294	32.25	28.80	3.45	18.50	10.30	33.50
29	210	30.37	27.50	2.87	18.50	9.00	31.89
36	229	29.75	27.15	2.61	18.50	8.65	30.13

2.- LIMITE PLASTICO							
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
1B	27.70	26.00	1.70	15.70	10.30	16.50	19.51
2B	28.32	26.00	2.32	15.70	10.30	22.52	



Dr. Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

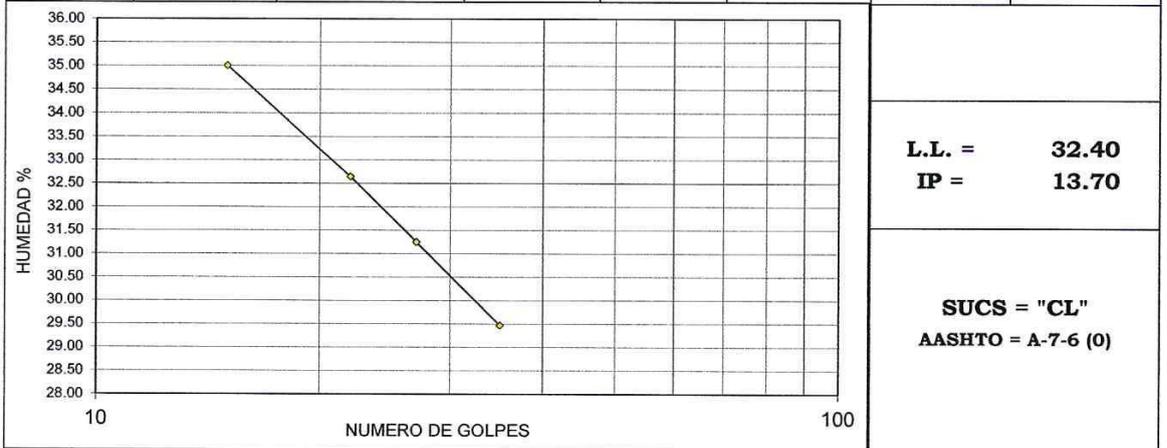
GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

LIMITES DE ATTERBERG

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 9 UBICADA EN LA PROG. Km. 3 + 000 CANAL SAN FRANCISCO
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50 m.

1.- LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
15	43	62.50	56.90	5.60	40.90	16.00	35.00
22	99	60.00	55.30	4.70	40.90	14.40	32.64
27	61	57.50	53.50	4.00	40.70	12.80	31.25
35	1	55.10	51.80	3.30	40.60	11.20	29.46

2.- LIMITE PLASTICO		ASTM D424-59					
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
82	54.39	52.20	2.19	41.20	11.00	19.91	18.70
77	54.20	52.25	1.95	41.10	11.15	17.49	



Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(ASTM D-422)

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 1 UBICADA EN LA PROG. Km. 0 + 200
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50 m.

TAMIZ		C - 1		GRAFICA DEL ANALISIS MECANICO
STANDARD	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA	
5" n.n	127.060			
3"	76.200			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			
1"	25.400			
3/4"	19.050			
1/2"	12.700			
3/8"	9.520			
1/4"	6.500			
Nº4	4.760			
" 8	2.380		100.00	
" 10	2.000	0.10	99.90	
" 16	1.190	0.12	99.78	
" 20	0.840	0.14	99.64	
" 30	0.590	0.20	99.44	
" 40	0.426	0.22	99.22	
" 50	0.297	0.69	98.53	
" 70	0.212	1.07	97.46	
" 100	0.150	2.31	95.15	
" 140	0.106	2.41	92.75	
" 170	0.089	0.85	91.90	
" 200	0.074	0.42	91.47	
- 200		91.47	0.00	
GRAVAS		0.00	Observaciones	
ARENAS		8.53		
FINOS		91.47	AASHTO : A-7-6(0)	
SUCS		CL		

Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. Nº 17E04

Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

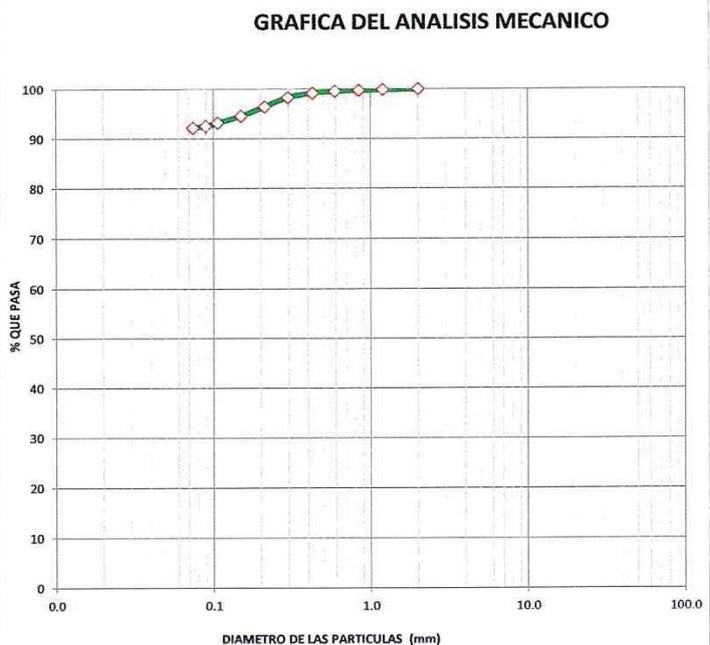
GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

(ASTM D-422)

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 2 UBICADA EN LA PROG. Km. 0 + 400
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50 m.

TAMIZ		C - 2	
STANDARD	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA
5" n.n	127.060		
3"	76.200		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		
1/2"	12.700		
3/8"	9.520		
1/4"	6.500		
Nº4	4.760		
" 8	2.380		
" 10	2.000		100.00
" 16	1.190	0.13	99.87
" 20	0.840	0.14	99.72
" 30	0.590	0.18	99.54
" 40	0.426	0.37	99.17
" 50	0.297	0.91	98.26
" 70	0.212	1.87	96.39
" 100	0.150	1.87	94.53
" 140	0.106	1.36	93.17
" 170	0.089	0.66	92.51
" 200	0.074	0.33	92.18
- 200		92.18	0.00
GRAVAS		0.00	Observaciones
ARENAS		7.82	
FINOS		92.18	AASHTO : A-7-6(0)
SUCS		CL	




Dr. Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. Nº 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

(ASTM D-422)

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 3 UBICADA EN LA PROG. Km. 0 + 600
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50 m.

TAMIZ		C - 3		GRAFICA DEL ANALISIS MECANICO
STANDARD	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA	
5" n.n	127.060			
3"	76.200			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			
1"	25.400			
3/4"	19.050			
1/2"	12.700			
3/8"	9.520			
1/4"	6.500			
Nº4	4.760			
" 8	2.380			
" 10	2.000		100.00	
" 16	1.190	0.17	99.83	
" 20	0.840	0.22	99.61	
" 30	0.590	0.32	99.29	
" 40	0.426	0.38	98.92	
" 50	0.297	0.77	98.15	
" 70	0.212	1.04	97.11	
" 100	0.150	1.14	95.97	
" 140	0.106	1.23	94.75	
" 170	0.089	1.34	93.40	
" 200	0.074	1.40	92.00	
- 200		92.00	0.00	
GRAVAS		0.00	Observaciones	
ARENAS		8.00		
FINOS		92.00	AASHTO : A-7-6(0)	
SUCS		CL		

Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. Nº 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

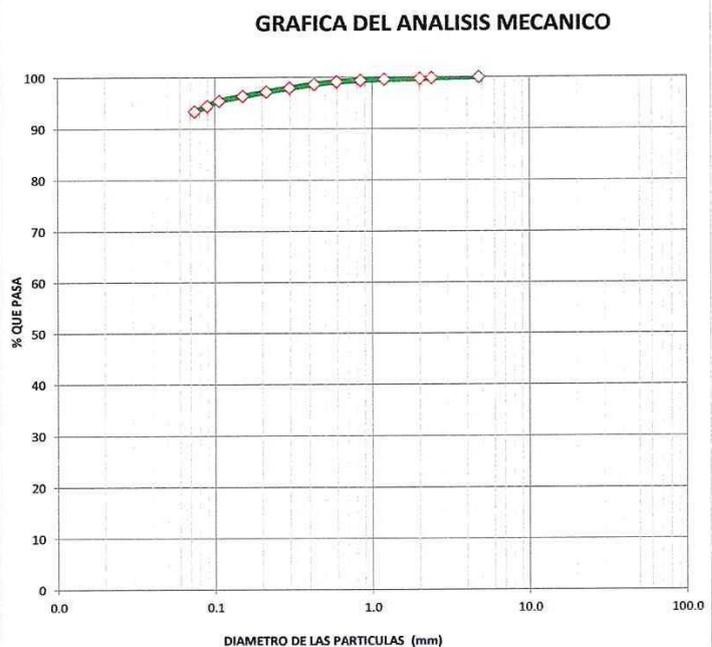
GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

(ASTM D-422)

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 4 UBICADA EN LA PROG. Km. 1 + 000
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50 m.

TAMIZ		C - 4	
STANDARD	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA
5" n.n	127.060		
3"	76.200		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		
1/2"	12.700		
3/8"	9.520		
1/4"	6.500		
Nº4	4.760		100.00
" 8	2.380	0.12	99.88
" 10	2.000	0.14	99.73
" 16	1.190	0.16	99.58
" 20	0.840	0.18	99.39
" 30	0.590	0.26	99.14
" 40	0.426	0.49	98.64
" 50	0.297	0.68	97.96
" 70	0.212	0.76	97.21
" 100	0.150	0.83	96.37
" 140	0.106	0.94	95.43
" 170	0.089	1.00	94.43
" 200	0.074	1.07	93.36
- 200		93.36	0.00
GRAVAS		0.00	Observaciones
ARENAS		6.64	
FINOS		93.36	AASHTO : A-7-6(0)
SUCS		CL	




 Dr. Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. Nº 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

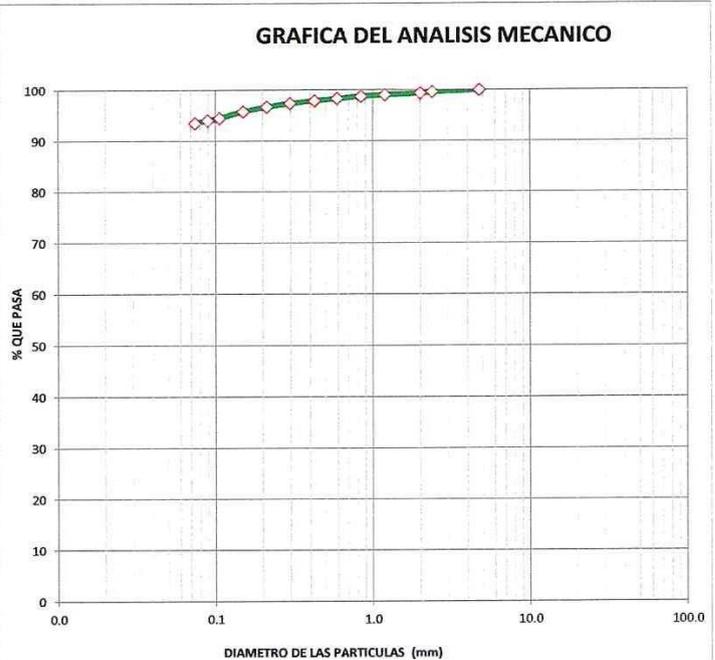
GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(ASTM D-422)

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 5 UBICADA EN LA PROG. Km. 1 + 500
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50 m.

TAMIZ		C - 5	
STANDARD	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA
5" n.n	127.060		
3"	76.200		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		
1/2"	12.700		
3/8"	9.520		
1/4"	6.500		
Nº4	4.760		100.00
" 8	2.380	0.37	99.63
" 10	2.000	0.27	99.37
" 16	1.190	0.33	99.04
" 20	0.840	0.29	98.75
" 30	0.590	0.41	98.34
" 40	0.426	0.47	97.87
" 50	0.297	0.51	97.36
" 70	0.212	0.70	96.66
" 100	0.150	0.92	95.74
" 140	0.106	1.27	94.47
" 170	0.089	0.46	94.00
" 200	0.074	0.53	93.47
- 200		93.47	0.00
GRAVAS		0.00	Observaciones
ARENAS		6.53	
FINOS		93.47	AASHTO : A-7-6(0)
SUCS		CL	





Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(ASTM D-422)

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 6 UBICADA EN LA PROG. Km. 1 + 700
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50 m.

TAMIZ		C - 6		GRAFICA DEL ANALISIS MECANICO
STANDARD N°	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA	
5" n.n	127.060			
3"	76.200			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			
1"	25.400			
3/4"	19.050			
1/2"	12.700			
3/8"	9.520			
1/4"	6.500			
N°4	4.760			
" 8	2.380			
" 10	2.000			
" 16	1.190		100.00	
" 20	0.840	0.52	99.48	
" 30	0.590	0.87	98.61	
" 40	0.426	0.29	98.32	
" 50	0.297	0.69	97.63	
" 70	0.212	1.39	96.24	
" 100	0.150	1.62	94.62	
" 140	0.106	0.93	93.69	
" 170	0.089	1.22	92.48	
" 200	0.074	0.58	91.90	
- 200		91.90	0.00	
GRAVAS	0.00	Observaciones		
ARENAS	8.10			
LIMOS - ARCILLAS	91.90	AASHTO : A-7-6(0)		
SUCS	CL			

Firma

Dr. Hipolito Tume Chapa



INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(ASTM D-422)

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 7 UBICADA EN LA PROG. Km. 2 + 000
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50 m.

TAMIZ		C - 7		GRAFICA DEL ANALISIS MECANICO
STANDARD N°	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA	
5" n.n	127.060			
3"	76.200			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			
1"	25.400			
3/4"	19.050			
1/2"	12.700			
3/8"	9.520			
1/4"	6.500			
N°4	4.760			
" 8	2.380			
" 10	2.000			
" 16	1.190			
" 20	0.840		100.00	
" 30	0.590	0.94	99.06	
" 40	0.426	0.35	98.72	
" 50	0.297	1.13	97.58	
" 70	0.212	1.48	96.10	
" 100	0.150	1.78	94.33	
" 140	0.106	1.87	92.46	
" 170	0.089	0.69	91.77	
" 200	0.074	0.49	91.27	
- 200		91.27	0.00	
GRAVAS			Observaciones	
ARENAS		8.73		
LIMOS - ARCILLAS		91.27	AASHTO : A-7-6(0)	
SUCS		CL		

Hipolito Tume Chapa

Dr. Hipolito Tume Chapa



INGENIERO GEOLOGO

CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

(ASTM D-422)

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 8 UBICADA EN LA PROG. Km. 2 + 500
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50 m.

TAMIZ		C - 8		GRAFICA DEL ANALISIS MECANICO
STANDARD N°	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA	
5" n.n	127.060			
3"	76.200			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			
1"	25.400			
3/4"	19.050			
1/2"	12.700			
3/8"	9.520			
1/4"	6.500			
N°4	4.760			
" 8	2.380			
" 10	2.000			
" 16	1.190			
" 20	0.840		100.00	
" 30	0.590	0.83	99.17	
" 40	0.426	0.39	98.77	
" 50	0.297	1.28	97.50	
" 70	0.212	3.09	94.40	
" 100	0.150	0.69	93.71	
" 140	0.106	1.03	92.68	
" 170	0.089	0.64	92.04	
" 200	0.074	0.49	91.55	
- 200		91.55	0.00	
GRAVAS		0.00	Observaciones	
ARENAS		8.45		
LIMOS - ARCILLAS		91.55	AASHTO : A-7-6(0)	
SUCS		CL		

Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(ASTM D-422)

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 9 UBICADA EN LA PROG. Km. 3 + 000
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50 m.

TAMIZ		C - 9		GRAFICA DEL ANALISIS MECANICO
STANDARD Nº	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA	
5" n.n	127.060			
3"	76.200			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			
1"	25.400			
3/4"	19.050			
1/2"	12.700			
3/8"	9.520			
1/4"	6.500			
Nº4	4.760			
" 8	2.380			
" 10	2.000			
" 16	1.190		100.00	
" 20	0.840	0.24	99.76	
" 30	0.590	0.25	99.51	
" 40	0.426	0.10	99.41	
" 50	0.297	0.55	98.86	
" 70	0.212	1.34	97.51	
" 100	0.150	2.00	95.51	
" 140	0.106	1.43	94.08	
" 170	0.089	0.94	93.14	
" 200	0.074	0.39	92.76	
- 200		92.76	0.00	
GRAVAS		0.00	Observaciones	
ARENAS		7.24		
LIMOS - ARCILLAS		92.76	AASHTO : A-7-6(0)	
SUCS		CL		

Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. Nº 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

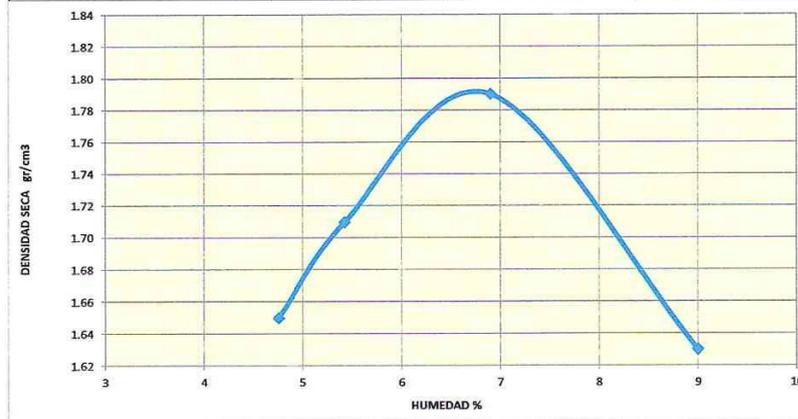
GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PRUEBA DE COMPACTACION

PROCTOR MODIFICADO AASTHO T-180-D

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 1 UBICADA EN LA PROG. Km. 0 + 200 CANAL SAN FRANCISCO
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50 m.

DENSIDAD	UNIDADES	1	2	3	4
1- Peso Suelo Humedo+Molde	gr.	7559.0	7709.0	7880.0	7640.00
2- Peso Molde	gr.	4063.0	4063.0	4063.0	4063.00
3- Peso del Suelo Humedo (1-2)	gr.	3496.0	3646.0	3817.0	3577.00
4- Volumen Molde	cm ³	2023.0	2023.0	2023.0	2023.00
5- Densidad Suelo Humedo (3/4)	gr/cm ³	1.73	1.80	1.89	1.77
HUMEDAD	UNIDADES	1	2	3	4
6- Peso Tara y Suelo Humedo	gr.	261.50	220.00	233.10	262.00
7- Peso Tara y Suelo Seco	gr.	251.40	210.75	222.00	245.50
8- Peso Tara	gr.	38.95	40.25	58.65	39.40
9- Peso Agua (6-7)	gr.	10.10	9.25	11.10	16.50
10- Peso Suelo Seco (7-8)	gr.	212.45	170.50	163.35	206.10
11- Humedad % (9/10)x100	%	4.75	5.43	6.90	9.00
12- Densidad Seca :	gr/cm ³	1.65	1.71	1.79	1.63



MUESTRA:	
MOLDE N°	4
N° CAPAS	5
PESO MARTILLO	10 lb
ALTURA DE CAIDA	18 Pulg.
N° GOLPES x CAPA	56
DENSIDAD MAXIMA	1.79 Gr/cm³
HUMEDAD OPTIMA	6.90 %

Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

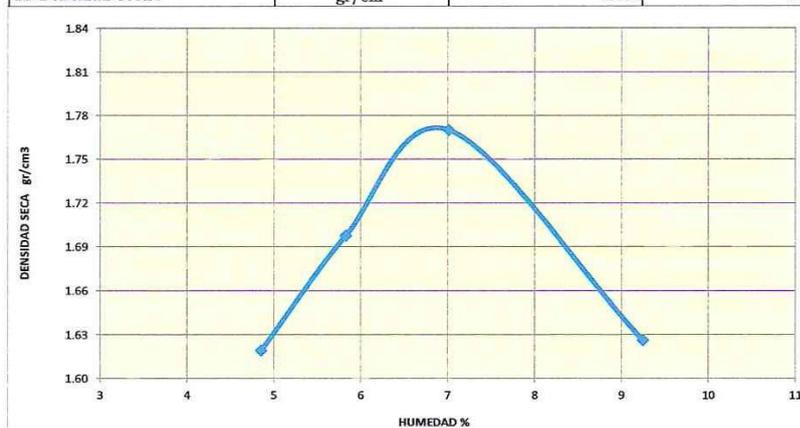
GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PRUEBA DE COMPACTACION

PROCTOR MODIFICADO AASTHO T-180-D

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 2 UBICADA EN LA PROG. Km. 0 + 400 CANAL SAN FRANCISCO
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50 m.

DENSIDAD	UNIDADES	1	2	3	4
1- Peso Suelo Humedo+Molde	gr.	7600.0	7800.0	7960.0	7760.0
2- Peso Molde	gr.	4166.0	4166.0	4166.0	4166.0
3- Peso del Suelo Humedo (1-2)	gr.	3434.0	3634.0	3794.0	3594.0
4- Volumen Molde	cm ³	2023.0	2023.0	2023.0	2023.0
5- Densidad Suelo Humedo (3/4)	gr/cm ³	1.697	1.796	1.875	1.777
HUMEDAD	UNIDADES	1	2	3	4
6- Peso Tara y Suelo Humedo	gr.	285.30	257.00	211.00	202.00
7- Peso Tara y Suelo Seco	gr.	274.00	245.00	199.40	188.30
8- Peso Tara	gr.	41.05	39.05	39.80	40.10
9- Peso Agua (6-7)	gr.	11.30	12.00	11.60	13.70
10- Peso Suelo Seco (7-8)	gr.	232.95	205.95	159.60	148.20
11- Humedad % (9/10)×100	%	4.85	5.83	7.01	9.24
12- Densidad Seca :	gr/cm ³	1.62	1.70	1.77	1.63



SUCS
MOLDE N° 4
N° CAPAS 5
PESO MARTILLO 10 lb
ALTURA DE CAIDA 18 Pulg.
N° GOLPES x CAPA 56

DENSIDAD MAXIMA
1.77 Gr/cm³

HUMEDAD OPTIMA
7.01 %

Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PRUEBA DE COMPACTACION

PROCTOR MODIFICADO AASTHO T-180-D

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 3 UBICADA EN LA PROG. Km. 0 + 600 CANAL SAN FRANCISCO
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50 m.

DENSIDAD	UNIDADES	1	2	3	4
1- Peso Suelo Humedo+Molde	gr.	7615.0	7753.0	7930.0	7730.0
2- Peso Molde	gr.	4166.0	4166.0	4166.0	4166.0
3- Peso del Suelo Humedo (1-2)	gr.	3449.0	3587.0	3764.0	3564.0
4- Volumen Molde	cm ³	2023.0	2023.0	2023.0	2023.0
5- Densidad Suelo Humedo (3/4)	gr/cm ³	1.705	1.773	1.861	1.762
HUMEDAD	UNIDADES	1	2	3	4
6- Peso Tara y Suelo Humedo	gr.	284.90	256.50	210.30	201.00
7- Peso Tara y Suelo Seco	gr.	274.00	245.00	199.40	188.30
8- Peso Tara	gr.	41.05	39.05	39.80	40.10
9- Peso Agua (6-7)	gr.	10.90	11.50	10.90	12.70
10- Peso Suelo Seco (7-8)	gr.	232.95	205.95	159.60	148.20
11- Humedad % (9/10)x100	%	4.68	5.58	6.96	8.57
12- Densidad Seca :	gr/cm ³	1.63	1.68	1.80	1.62



SUCS	
MOLDE N°	4
N° CAPAS	5
PESO MARTILLO	10 lb
ALTURA DE CAIDA	18 Pulg.
N° GOLPES x CAPA	56
DENSIDAD MAXIMA	1.80 Gr/cm³
HUMEDAD OPTIMA	6.96 %

Hipolito Tame Chapa
Dr. Hipolito Tame Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

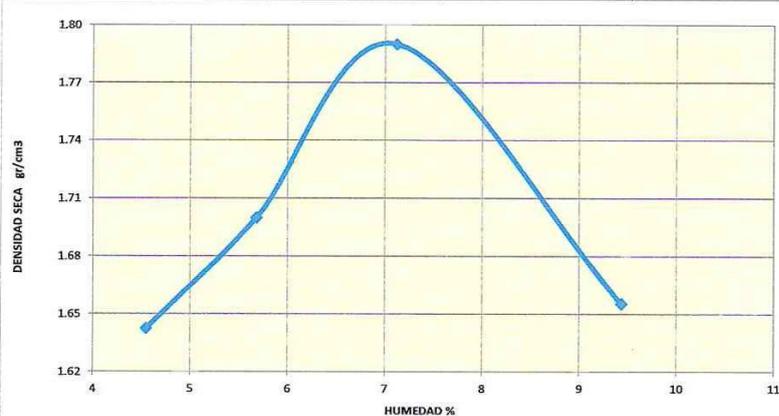
GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PRUEBA DE COMPACTACION

PROCTOR MODIFICADO AASTHO T-180-D

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 4 UBICADA EN LA PROG. Km. 1 + 000 CANAL SAN FRANCISCO
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50 m.

DENSIDAD	UNIDADES	1	2	3	4
1- Peso Suelo Humedo+Molde	gr.	7640.0	7800.0	7980.3	7830.8
2- Peso Molde	gr.	4166.0	4166.0	4166.0	4166.0
3- Peso del Suelo Humedo (1-2)	gr.	3474.0	3634.0	3814.3	3664.8
4- Volumen Molde	cm ³	2023.0	2023.0	2023.0	2023.0
5- Densidad Suelo Humedo (3/4)	gr/cm ³	1.717	1.796	1.885	1.812
HUMEDAD	UNIDADES	1	2	3	4
6- Peso Tara y Suelo Humedo	gr.	251.20	244.20	274.00	305.00
7- Peso Tara y Suelo Seco	gr.	242.20	233.15	257.95	282.55
8- Peso Tara	gr.	44.35	38.65	39.15	44.60
9- Peso Agua (6-7)	gr.	9.00	11.05	16.05	22.45
10- Peso Suelo Seco (7-8)	gr.	197.85	194.50	218.80	237.95
11- Humedad % (9/10)x100	%	4.55	5.68	7.12	9.43
12- Densidad Seca :	gr/cm ³	1.64	1.70	1.79	1.66



SUCS	
MOLDE N°	4
N° CAPAS	5
PESO MARTILLO	10 lb
ALTURA DE CAIDA	18 Pulg.
N° GOLPES x CAPA	56
DENSIDAD MAXIMA	1.79 Gr/cm³
HUMEDAD OPTIMA	7.12 %

Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

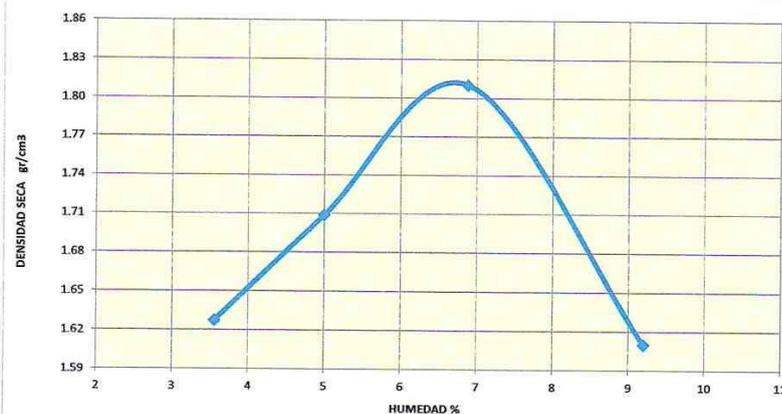
GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PRUEBA DE COMPACTACION

PROCTOR MODIFICADO AASTHO T-180-D

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 5 UBICADA EN LA PROG. Km. 1 + 500 CANAL SAN FRANCISCO
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50 m.

DENSIDAD	UNIDADES	1	2	3	4
1- Peso Suelo Humedo+Molde	gr.	7690.6	7910.6	8060.0	7820.7
2- Peso Molde	gr.	4281.3	4281.3	4281.3	4281.3
3- Peso del Suelo Humedo (1-2)	gr.	3409.3	3629.3	3778.7	3539.4
4- Volumen Molde	cm ³	2023.0	2023.0	2023.0	2023.0
5- Densidad Suelo Humedo (3/4)	gr/cm ³	1.685	1.794	1.868	1.750
HUMEDAD	UNIDADES	1	2	3	4
6- Peso Tara y Suelo Humedo	gr.	105.00	133.60	144.50	125.20
7- Peso Tara y Suelo Seco	gr.	102.80	129.75	137.75	118.45
8- Peso Tara	gr.	40.95	58.50	39.90	41.10
9- Peso Agua (6-7)	gr.	2.20	3.85	6.75	6.75
10- Peso Suelo Seco (7-8)	gr.	61.85	71.25	97.85	77.35
11- Humedad % (9/10)x100	%	3.56	5.00	6.88	9.20
12- Densidad Seca :	gr/cm ³	1.63	1.71	1.81	1.61



SUCS
MOLDE N° 4
N° CAPAS 5
PESO MARTILLO 10 lb
ALTURA DE CAIDA 18 Pulg.
N° GOLPES x CAPA 56

DENSIDAD MAXIMA
1.81 Gz/cm³

HUMEDAD OPTIMA
6.88 %

Hipolito Turme Chapa

Dr. Hipolito Turme Chapa



INGENIERO GEOLOGO

CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

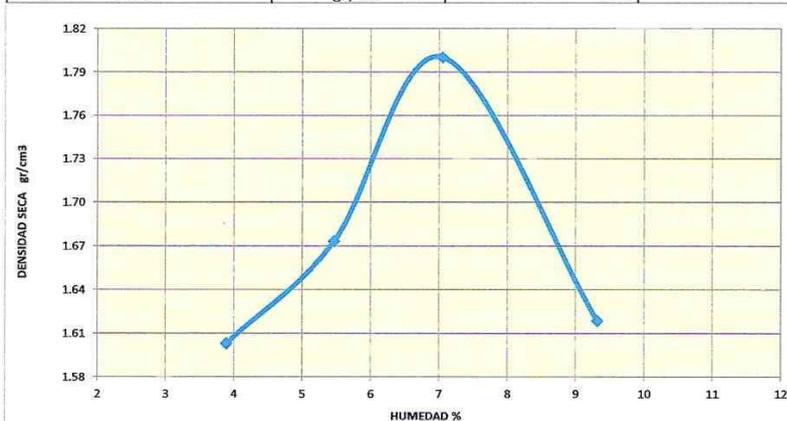
GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PRUEBA DE COMPACTACION

PROCTOR MODIFICADO AASTHO T-180-D

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 6 UBICADA EN LA PROG. Km. 1 + 700 CANAL SAN FRANCISCO
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50 m.

DENSIDAD	UNIDADES	1	2	3	4
1- Peso Suelo Humedo+Molde	gr.	7650.0	7850.6	8050.3	7860.6
2- Peso Molde	gr.	4281.1	4281.1	4281.1	4281.1
3- Peso del Suelo Humedo (1-2)	gr.	3368.9	3569.5	3769.2	3579.5
4- Volumen Molde	cm ³	2023.0	2023.0	2023.0	2023.0
5- Densidad Suelo Humedo (3/4)	gr/cm ³	1.665	1.764	1.863	1.769
HUMEDAD	UNIDADES	1	2	3	4
6- Peso Tara y Suelo Humedo	gr.	186.20	166.50	168.50	145.00
7- Peso Tara y Suelo Seco	gr.	180.75	159.98	159.60	136.10
8- Peso Tara	gr.	40.65	40.55	39.10	40.60
9- Peso Agua (6-7)	gr.	5.45	6.53	8.90	8.90
10- Peso Suelo Seco (7-8)	gr.	140.10	119.43	120.50	95.50
11- Humedad % (9/10)x100	%	3.89	5.46	7.05	9.32
12- Densidad Seca :	gr/cm ³	1.60	1.67	1.80	1.62



SUCS
MOLDE N° 4
N° CAPAS 5
PESO MARTILLO 10 lb
ALTURA DE CAIDA 18 Pulg.
N° GOLPES x CAPA 56

DENSIDAD MAXIMA
1.80 Gr/cm³

HUMEDAD OPTIMA
7.05 %

Hipolito Tuma Chapa
Dr. Hipolito Tuma Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

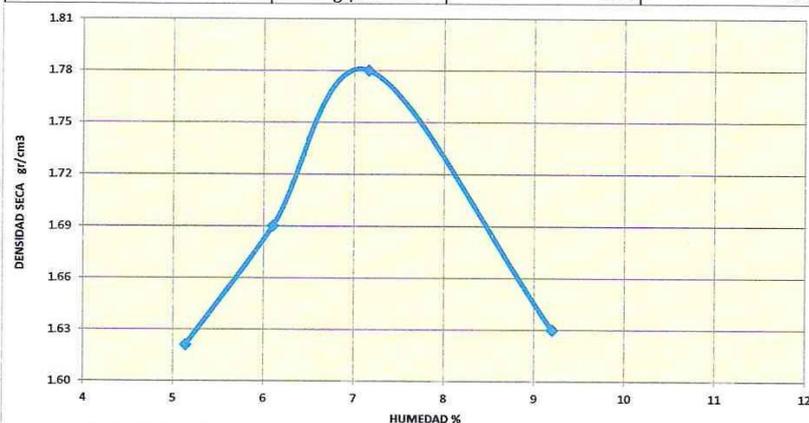
GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PRUEBA DE COMPACTACION

PROCTOR MODIFICADO AASTHO T-180-D

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 7 UBICADA EN LA PROG. Km. 2 + 000 CANAL SAN FRANCISCO
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50 m.

DENSIDAD	UNIDADES	1	2	3	4
1- Peso Suelo Humedo+Molde	gr.	7720.0	7900.0	8070.0	7920.0
2- Peso Molde	gr.	4272.2	4272.2	4272.2	4272.2
3- Peso del Suelo Humedo (1-2)	gr.	3447.8	3627.8	3797.8	3647.8
4- Volumen Molde	cm ³	2023.0	2023.0	2023.0	2023.0
5- Densidad Suelo Humedo (3/4)	gr/cm ³	1.704	1.793	1.877	1.803
HUMEDAD	UNIDADES	1	2	3	4
6- Peso Tara y Suelo Humedo	gr.	217.00	224.00	243.20	203.00
7- Peso Tara y Suelo Seco	gr.	208.45	212.90	229.35	188.80
8- Peso Tara	gr.	42.10	31.00	40.35	40.20
9- Peso Agua (6-7)	gr.	8.55	11.10	13.85	14.20
10- Peso Suelo Seco (7-8)	gr.	166.35	181.90	189.00	148.60
11- Humedad % (9/10)x100	%	5.14	6.10	7.16	9.20
12- Densidad Seca :	gr/cm ³	1.62	1.69	1.78	1.63



SUCS	
MOLDE N°	4
N° CAPAS	5
PESO MARTILLO	10 lb
ALTURA DE CAIDA	18 Pulg.
N° GOLPES x CAPA	56

DENSIDAD MAXIMA
1.78 Gr/cm³

HUMEDAD OPTIMA
7.16 %

Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

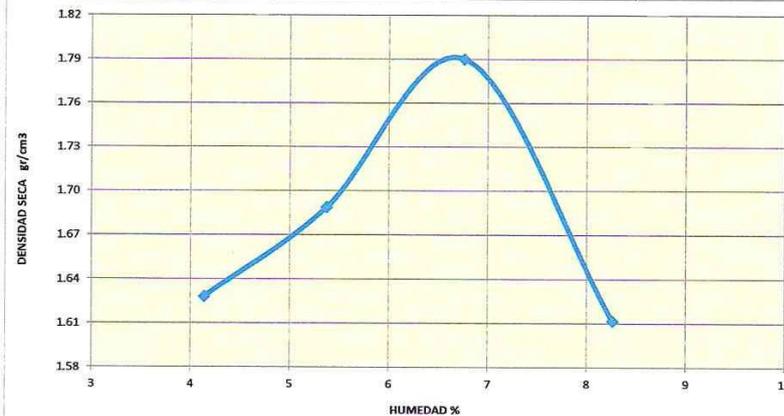
GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PRUEBA DE COMPACTACION

PROCTOR MODIFICADO AASTHO T-180-D

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 8 UBICADA EN LA PROG. Km. 2 + 500 CANAL SAN FRANCISCO
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50 m.

DENSIDAD	UNIDADES	1	2	3	4
1- Peso Suelo Humedo+Molde	gr.	7430.0	7600.0	7800.0	7530.0
2- Peso Molde	gr.	4000.3	4000.3	4000.3	4000.3
3- Peso del Suelo Humedo (1-2)	gr.	3429.7	3599.7	3799.7	3529.7
4- Volumen Molde	cm ³	2023.0	2023.0	2023.0	2023.0
5- Densidad Suelo Humedo (3/4)	gr/cm ³	1.70	1.78	1.88	1.74
HUMEDAD	UNIDADES	1	2	3	4
6- Peso Tara y Suelo Humedo	gr.	186.50	178.00	168.56	156.00
7- Peso Tara y Suelo Seco	gr.	180.70	171.00	160.40	147.20
8- Peso Tara	gr.	40.55	40.75	40.40	40.71
9- Peso Agua (6-7)	gr.	5.80	7.00	8.16	8.80
10- Peso Suelo Seco (7-8)	gr.	140.15	130.26	120.00	106.49
11- Humedad % (9/10)x100	%	4.14	5.37	6.76	8.26
12- Densidad Seca :	gr/cm ³	1.63	1.69	1.79	1.61



MOLDE N°	4
N° CAPAS	5
PESO MARTILLO	10 lb
ALTURA DE CAIDA	18 Pulg.
N° GOLPES x CAPA	56

DENSIDAD MAXIMA
1.79 Gr/cm³

HUMEDAD OPTIMA
6.76 %

Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

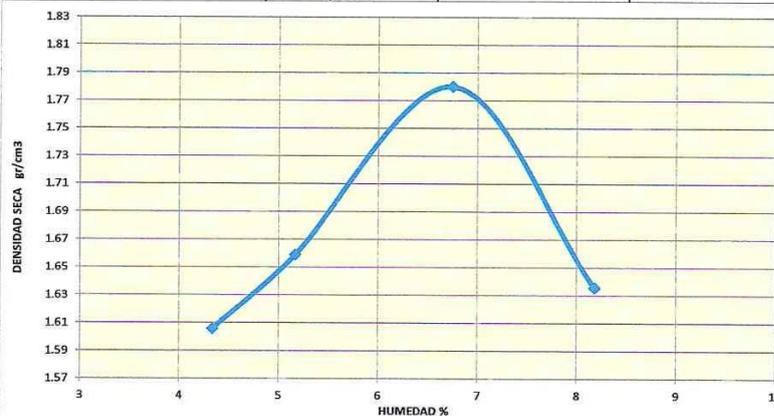
GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PRUEBA DE COMPACTACION

PROCTOR MODIFICADO AASTHO T-180-D

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 9 UBICADA EN LA PROG. Km. 3 + 000 CANAL SAN FRANCISCO
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50 m.

DENSIDAD	UNIDADES	1	2	3	4
1- Peso Suelo Humedo+ Molde	gr.	7660.0	7800.0	8015.0	7850.0
2- Peso Molde	gr.	4270.8	4270.8	4270.8	4270.8
3- Peso del Suelo Humedo (1-2)	gr.	3389.2	3529.2	3744.2	3579.2
4- Volumen Molde	cm ³	2023.0	2023.0	2023.0	2023.0
5- Densidad Suelo Humedo (3/4)	gr/cm ³	1.675	1.745	1.851	1.769
HUMEDAD	UNIDADES	1	2	3	4
6- Peso Tara y Suelo Humedo	gr.	151.85	161.20	131.79	137.80
7- Peso Tara y Suelo Seco	gr.	147.20	155.25	126.15	130.45
8- Peso Tara	gr.	39.95	40.10	40.75	40.60
9- Peso Agua (6-7)	gr.	4.65	5.95	5.64	7.35
10- Peso Suelo Seco (7-8)	gr.	107.25	115.15	85.40	89.85
11- Humedad % (9/10)x100	%	4.34	5.17	6.75	8.18
12- Densidad Seca :	gr/cm ³	1.61	1.66	1.78	1.64



MOLDE N° 4
N° CAPAS 5
PESO MARTILLO 10 lb
ALTURA DE CAIDA 18 Pulg.
N° GOLPES x CAPA 56

DENSIDAD MAXIMA
1.78 Gr/cm³

HUMEDAD OPTIMA
6.75 %

Hipolito Tume Chapa

Dr. Hipolito Tume Chapa



INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

ANÁLISIS QUÍMICO POR AGRESIVIDAD

(ASTM D 2348)

SOLICITA	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	: PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	: CALICATAS CANAL SAN FRANCISCO
FECHA	: PIURA, AGOSTO DEL 2019.

MUESTRA	PROFUNDIDAD m.	SALES SOLUBLES %	CLORUROS %	SULFATOS %	CARBONATOS %
C - 1	0.00 - 1.50	0.078	0.054	0.021	TRAZAS
C - 2	0.00 - 1.50	0.062	0.052	0.028	TRAZAS
C - 3	0.00 - 1.50	0.065	0.053	0.024	TRAZAS
C - 4	0.00 - 1.50	0.088	0.057	0.025	TRAZAS
C - 5	0.00 - 1.50	0.060	0.059	0.026	TRAZAS
C - 6	0.00 - 1.50	0.087	0.047	0.019	TRAZAS
C - 7	0.00 - 1.50	0.032	0.048	0.017	TRAZAS
C - 8	0.00 - 1.50	0.044	0.043	0.014	TRAZAS
C - 9	0.00 - 1.50	0.071	0.040	0.023	TRAZAS



Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 1 UBICADA EN LA PROG. Km. 0 + 200 CANAL SAN FRANCISCO
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50m.

PROFUNDIDAD METROS	SUCS	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00	CL			Arcillas limosas de color marron oscuro, semi plastico, semi compacto, semi permeable, de compacidad baja, humedas.	M1
0.10					
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					

NOTA:

NO SE EVIDENCIO LA PRESENCIA DE LA NAPA FREÁTICA A 1.50m. DE PROFUNDIDAD.



Dr. Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 2 UBICADA EN LA PROG. Km. 0 + 400 CANAL SAN FRANCISCO
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50m.

PROFUNDIDAD METROS	SUCS	ESPESO R	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00	CL			Arcillas limosas de color marron oscuro, semi plastico, semi compacto, semi permeable, de compacidad baja, humedas.	M1
0.10					
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					

NOTA:

NO SE EVIDENCIO LA PRESENCIA DE LA NAPA FREÁTICA A 1.50m. DE PROFUNDIDAD.



 Dr. Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 3 UBICADA EN LA PROG. Km. 0 + 600 CANAL SAN FRANCISCO
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50m.

PROFUNDIDAD METROS	SUCS	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00	CL			Arcillas limosas de color marron oscuro, semi plastico, semi compacto, semi permeable, de compacidad baja, humedas.	M1
0.10					
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					

NOTA:

NO SE EVIDENCIO LA PRESENCIA DE LA NAPA FREÁTICA A 1.50m. DE PROFUNDIDAD.

Hipolito Tume Chapa

Dr. Hipolito Tume Chapa



INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

PERFIL ESTRATIGRAFICO

SOLICITA	:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN
PROYECTO	:	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL SECTOR SANTA ELENA - SAN FRANCISCO LOCALIDAD DE PUEBLO NUEVO DE COLAN, DISTRITO DE COLAN - PAITA - PIURA
UBICACIÓN	:	PUEBLO NUEVO DE COLAN - PAITA - PIURA
MUESTRA	:	CALICATA C - 4 UBICADA EN LA PROG. Km. 1 + 000 CANAL SAN FRANCISCO
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2019. PROF.: 0.00 - 1.50m.

PROFUNDIDAD METROS	SUCS	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00	CL			Arcillas limosas de color marron oscuro, semi plastico, semi compacto, semi permeable, de compacidad baja, humedas.	M1
0.10					
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					

NOTA:
NO SE EVIDENCIO LA PRESENCIA DE LA NAPA FREÁTICA A 1.50m. DE PROFUNDIDAD.

Hipolito Tume Chapa
Dr. Hipolito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

Urb. Universitaria Mz. A Lote 10 Cel.: 968165608 - RPC: 992725968 - Piura
E-mail: spardo_aparcana@hotmail.com / hitucha@yahoo.es

