



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Diseño del canal para el mejoramiento hidrico del sistema de riego y
agua poblacional en el sector Tablazo, Piura - 2020**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Reyes Flores, Kurlam Reynaldo Andrés (ORCID: 0000-0001-7566-9401)

ASESOR:

Ing. Cesar Augusto Paccha Rufasto (ORCID: 0000-0003-2085-3046)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidraulicas y Saneamiento

LIMA - PERÙ

2020

DEDICATORIA

Esta investigación está dirigida para mi familia, la cual está conformada por mi amada pareja y mi querido hijo.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a mi familia por darme la fuerza de seguir siempre adelante y no caer ante las adversidades que se me presenta, gracias por ponerme siempre en el camino del éxito y por las palabras de apoyo y aliento, por la formación que me dieron, sin ello posiblemente no estuviese realizando este trabajo de investigación.

A nuestro asesor de la tesis, al Ing. Cesar Augusto Paccha Rufasto por su apoyo, guía y disposición para despejar todas mis dudas sobre la investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Indice de contenido	iv
Indice de tablas	vi
Indice de figuras	vii
Resumen	ix
Abstract	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	13
3.1. Tipo y diseño de investigación	13
3.2. Variables y operacionalización.....	14
3.3. Población, Muestra y Muestreo.....	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	14
3.5. Procedimientos	15
3.6. Método de análisis de datos	19
3.7. Aspecto Éticos	19
IV. RESULTADOS	20
V. DISCUSIONES	62
VI. CONCLUSIONES	64
VII. RECOMENDACIONES.....	66
REFERENCIAS.....	67
ANEXOS	71
Anexo N° 1: Matriz de consistencia.....	71
Anexo N° 2: Matriz de operacionalización de las variables.....	73
Anexo N° 3: Instrumentos de investigación validos.....	74
Anexo N° 4: Calculo del acero para la Rápida	75
Anexo N° 5: Calculo del acero para la Caída Vertical	78
Anexo N° 6: Sustento de costos unitarios de la Alternativa N° 01.....	82
Anexo N° 7: Sustento de gastos generales del presupuesto Alternativa N° 01... 	90
Anexo N° 8: Sustento de la supervisión de obra del presupuesto Alternativa N° 01	91

Anexo N° 9: Sustento de metrados de Alternativa N° 02	92
Anexo N° 10: Sustento de costos unitarios de Alternativa N° 02	98
Anexo N° 11: Sustento de gastos generales del presupuesto Alternativa N° 02111	
Anexo N° 12: Sustento de la supervisión de obra del presupuesto Alternativa N° 02	112

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 2: Radio mínimo en función al caudal	7
Tabla N° 3: Radio mínimo en canales abiertos para $Q < 20 \text{ m}^3/\text{s}$	7
Tabla N° 4: Taludes apropiados para distintos tipos de material	9
Tabla N° 5: Máxima velocidad permitida en canales no recubiertos de vegetación.	10
Tabla N° 6: Técnicas e instrumento y tipo de investigación.....	14
Tabla N° 7: Ubicación del proyecto en coordenadas UTM	20
Tabla N° 8: Accesibilidad del proyecto	21
Tabla N° 9 : Cuadro de estaciones de control para el procesamiento.	23
Tabla N° 10: Caudal disponible	25
Tabla N° 11: Coeficiente de Rugosidad de la Tubería.....	25
Tabla N° 12: Coeficiente de Rugosidad del Canal de Concreto	27
Tabla N° 13: Resumen del Presupuesto total de la Alternativa N° 02	56
Tabla N° 14: Resumen del Presupuesto total de la Alternativa N° 02	56

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Sección de un Canal	8
Figura N° 2: Vista satelital del Proyecto, Google Earth.	20
Figura N° 3: Foto aérea obtenido con el Dron DJI (Progresiva 0+600)	22
Figura N° 4: Foto aérea obtenido con el Dron DJI (Progresiva 1+140)	23
Figura N° 5: Modelo digital del terreno obtenido por los puntos de campo.	24
Figura N° 6: Obtención de las curvas de nivel a través del MTD.	24
Figura N° 7: Diseño de tubería - “Software H-Canales”.	26
Figura N° 8: Sección típica de la tubería.	26
Figura N° 9: Diseño de Canal - “Software Rápida H-Canales”.	27
Figura N° 10: Sección típica del Canal Rectangular.	28
Figura N° 11: Diseño de Canal - “Software Rápida H-Canales”.	28
Figura N° 12: Calculo Hidráulico de la Rápida N° 1 – “Software Rápida V.01” ...	29
Figura N° 13: Perfil Hidráulico de la Rápida – “Software Rápida V.01”	29
Figura N° 14: Sección Hidráulica de la Rápida N°01 - “Software Rápida V.01” ..	30
Figura N° 15: Vista de planta de Rápida N° 01 - “Software Rápida V.01”	30
Figura N° 16: Tanque amortiguador Dimensiones de Rápida N° 1 - “Software Rápida V.01”	31
Figura N° 17: Verificación de la Rápida N°01 - “Software Rápida V.01”	31
Figura N° 18: Verificación de Flujo de la Rápida N°01 - “Software Rápida V.01” ..	32
Figura N° 19: Calculo Hidráulico de la Rápida N° 2 – “Software Rápida V.01” ...	32
Figura N° 20: Perfil Hidráulico de la Rápida N°2 – “Software Rápida V.01”	33
Figura N° 21: Sección Hidráulica de la Rápida N°02 - “Software Rápida V.01” ..	33
Figura N° 22: Vista de planta de Rápida N° 02 - “Software Rápida V.01”	34
Figura N° 23: Tanque amortiguador Dimensiones de Rápida N° 02 - “Software Rápida V.01”	34
Figura N° 24: Verificación de la Rápida N°02 - “Software Rápida V.01”	35
Figura N° 25: Verificación de Flujo de la Rápida N°02 - “Software Rápida V.01” ..	35
Figura N° 26: Calculo Hidráulico de la Rápida N°03 – “Software Rápida V.01” ..	36
Figura N° 27: Perfil Hidráulico de la Rápida N°03 – “Software Rápida V.01”	36
Figura N° 28: Sección Hidráulica de la Rápida N°03 - “Software Rápida V.01” ..	37
Figura N° 29: Vista de planta de Rápida N° 03 - “Software Rápida V.01”	37

Figura N° 30: Tanque amortiguador Dimensiones de Rápida N° 03 - “Software Rápida V.01”	38
Figura N° 31: Verificación de la Rápida N°03 - “Software Rápida V.01”	38
Figura N° 32: Verificación de Flujo de la Rápida N°03 - “Software Rápida V.01”	39
Figura N° 33: Calculo Hidráulico de la Rápida N°03 – “Software Rápida V.01” ..	39
Figura N° 34: Perfil Hidráulico de la Rápida N°04 – “Software Rápida V.01”	40
Figura N° 35: Sección Hidráulica de la Rápida N°04 - “Software Rápida V.01” ..	40
Figura N° 36: Vista de planta de Rápida N° 03 - “Software Rápida V.01”	41
Figura N° 37: Tanque amortiguador Dimensiones de Rápida N° 04 - “Software Rápida V.01”	41
Figura N° 38: Verificación de la Rápida N°04 - “Software Rápida V.01”	42
Figura N° 39: Verificación de Flujo de la Rápida N°04 - “Software Rápida V.01”	42
Figura N° 40: Calculo Hidráulico de la Caída Vertical – “Software Rápida V.01”	43
Figura N° 41: Sección Hidráulica de la Caída Vertical - “Software Rápida V.01”	43
Figura N° 42: Sección de la Poza.....	45
Figura N° 43: Sección aguas arriba.....	47
Figura N° 44: Sección aguas abajo	49
Figura N° 45: Sección de la Poza.....	51

RESUMEN

En el sector Tablazo se realizara el diseño de un canal que servirá como trasvase de agua del canal Tablazo hacia el canal Daniel Escobar a través de 1 +700 km de longitud que con propósito que durante el mantenimiento anual que se le hace al canal Daniel Escobar por parte del Proyecto Especial Chira Piura - PECHP, este sirva para abastecer a la planta de tratamiento de agua potable Curumuy y para poder abastecer de agua de riego para los cultivos de la zona, se realizara el levantamiento topográfico con una aeronave no tripulada DRON - RPAS para saber las condiciones morfológicas del terreno, se procesara las ortofotos obtenidas en la fotogrametría como el software Agisoft Metashape – versión estudiantil, para posteriormente procesar la superficie obtenida de la nube de puntos en el programa AutoCAD Civil 2019 – versión educativa para crear el posible lineamiento del canal que sirva como referencia para el diseño de la obra civil, así mismo se realizara el estudio de mecánica de suelos con los ensayos mínimos para determinar las características físicas del suelo, complementando con el estudio hidrológico para determinar la dotación y la disponibilidad de agua en la zona.

Asimismo, el Canal Daniel Escobar es una infraestructura hidráulica mayor que sale de la Presa Poechos con la finalidad de regularizar la atención del recurso hídrico a las zonas del Chira, Medio y Bajo Piura, con capacidad para conducir hasta 70 metros cúbicos por segundo para atender a 48,800 hectáreas de cultivos instalados. El canal tiene 54 km de longitud con una capacidad de transporte de agua de 70 m³/s. Trasvasando agua del río Chira al río Piura. Se ubica en el dique izquierdo de la Presa, totalmente revestido de concreto. Durante los manteamientos elaborados anualmente para preservar las condiciones de operatividad de este canal mediante el desbroce manual y eliminación de vegetación que crece en las juntas de dilatación del talud de concreto, tanto en la margen derecha e izquierda, en toda la longitud de su recorrido, la reparación de las losas y muros que se encuentren en mal estado.

Como se sabe en el mes de enero 21 días fue cortado el servicio de agua en Piura, ocasionando malestar y perjuicios entre la población y los agricultores.

Ante esto se ha visto la posibilidad de prever que el flujo constante de agua no sea interrumpido por los plazos de mantenimiento programados, se ha analizado la posibilidad de realizar el trasvase de agua del canal Tablazo hacia el canal Daniel Escobar a través de en una longitud de 1 +700 km, con propósito que durante el mantenimiento anual que se le hace al canal Daniel Escobar por parte del Proyecto Especial Chira Piura - PECHP, este sirva para abastecer a la planta de agua potable Curumuy y para poder abastecer de agua de riego para los cultivos de la zona. Beneficiado a la ciudad de Piura (Agua Poblacional) evitando los cortes de agua para el consumo humano, manteniendo siempre activo el insumo de primera necesidad y los agricultores de la zona de influencia (Agua para riego) para que puedan cumplir con el calendario de riego y tener flujo constante de agua.

Palabras clave: diseño de canal, recursos hídricos, agua potable.

ABSTRACT

In the Tablazo sector, the design of a channel will be carried out that will serve as a transfer of water from the Tablazo channel to the Daniel Escobar channel through 1 +700 km in length that with the purpose that during the annual maintenance that is done to the Daniel Escobar channel By the Chira Piura - PECHP Special Project, this will serve to supply the Curumuy drinking water treatment plant and to be able to supply irrigation water for the crops in the area, the topographic survey will be carried out with an unmanned aircraft DRON - RPAS to know the morphological conditions of the terrain, the orthophotos obtained in photogrammetry will be processed as the Agisoft Metashape software - student version, to later process the surface obtained from the point cloud in the AutoCAD Civil 2019 program - educational version to create the possible canal guideline that serves as a reference for the design of civil works, as well as a study of soil mechanics s with the minimum tests to determine the physical characteristics of the soil, complementing with the hydrological study to determine the endowment and availability of water in the area.

Likewise, the Daniel Escobar Canal is a larger hydraulic infrastructure that leaves the Poechos Dam in order to regularize the attention of the water resource to the Chira, Middle and Lower Piura areas, with the capacity to drive up to 70 cubic meters per second to serve to 48,800 hectares of crops installed. The canal is 54 km long with a water transport capacity of 70 m³ / s. Transferring water from the Chira River to the Piura River. It is located on the left dam of the Dam, totally lined with concrete. During the maintenance carried out annually to preserve the operating conditions of this canal through manual clearing and removal of vegetation that grows in the expansion joints of the concrete slope, both on the right and left banks, along the entire length of its route, the repair of slabs and walls that are in poor condition.

As is known, in the month of January 21 days, the water service in Piura was cut off, causing discomfort and damage among the population and farmers.

Given this, the possibility has been seen of foreseeing that the constant flow of water is not interrupted by the scheduled maintenance periods, the possibility of transferring water from the Tablazo canal to the Daniel Escobar canal through a length has been analyzed. of 1 +700 km, with the purpose that during the annual

maintenance carried out to the Daniel Escobar canal by the Special Project Chira Piura - PECHP, it serves to supply the Curumuy drinking water plant and to supply irrigation water for crops in the area. Benefiting the city of Piura (Population Water) avoiding water cuts for human consumption, always keeping the essential input active and the farmers of the area of influence (Water for irrigation) so that they can comply with the irrigation schedule and have a constant flow of water.

Keywords: channel design, water resources, drinking water.

I. INTRODUCCIÓN

Para los diseños de canales abiertos, el caudal es un valor necesario para el dimensionamiento que se encuentra relacionado principalmente con la disponibilidad que cuenta la captación, también lo diferentes tipos de suelo, los tipos de sembríos, características climatológicas, metodologías que las personas utilizan para el riego y otros; en diferentes palabras, la relación que tiene el recurso hídrico, suelo y cultivo. Dando como resultado final que cuando se propone diseñar un canal de riego se tiene en cuenta información y experiencia del especialista, donde se destaca la ingeniería como los pioneros en diseño (Autoridad Nacional del Agua, 2016, p.6). El 2003 se incluye las “Políticas y Estrategia Nacional de Riego en el Perú”, documento que privilegia la entrega de derechos hídricos en áreas de riego. Política que se hace efectivo con la creación de un programa del país para el otorgamiento masivo de derechos de uso del recurso hídrico con fines agrícolas. En el año 2004, el [Ex] Instituto Nacional de Recursos Naturales lidera el Programa Extraordinario de Formalización de Derechos de Uso de Agua con Fines Agrarios – PROFODUA. Programa que cumplió con regularizar aproximadamente 381 000 licencias de uso de hídrico con fines agrarios de manera individual, preferentemente, en los valles de la región de la Costa, con una cobertura de 587 067 hectáreas. También se dice que el recurso del agua es una de las fuentes primarias de recursos naturales más afectados en todo el mundo, por lo que los países lo toman con mayor interés respecto a la importancia que influye en las posibilidades de un desarrollo productivo y social. Las consecuencias del cambio climático en el mundo, incrementado a prohibidas practicas productivas y sanitarias, resultan que naciones como el Perú, que debería verse como un lugar con excelentes condiciones por encontrarse dentro de los diez países con mayor reserva hídrica en el mundo, considera una posibilidad de crear lineamientos de política ambiental, contar con más información y tomar mejores acciones a la gestión del recurso vital como objetivo principal los agricultores y población en general, para el beneficio del crecimiento del país. (Autoridad Nacional del Agua, 2016, p. 7). La demanda del recurso de agua en el país se relaciona a dos tipos de uso: consumo (Agrícola, vivienda, industria y minería) y del no consumo (pesquería y energía). Esta información es vital, ya que la huella del recurso hídrico solamente contabiliza cuando es consumida y no que retorna al sistema. Por otra parte, se

manifiesta que al aumentar la producción agraria y reducir el rango de pobreza, se viene invirtiendo en la estructuras de riego, es por ello que en el gobierno pasados como el de Ollanta Humala donde su mayor propuesta fue aumentar la producción y competitividad en el sector agrario con una tendencia a la integración, enfocándose principalmente en las estructuras de riego como en la ejecución de obras de sistemas de conducción y estructuras de almacenamiento de agua; en en el 2013 se crea el Fondo mi riego con S/. 1,000 millón asignados a financiar proyectos de riego en zonas andinas que se encuentran ubicadas a más de 1,500 msnm y en el año 2015 se asignó S/.650 millones al fondo mi riego y se integró obras en zonas a una altura de 1,000 msnm (Hopkins, 2016, p.3). La organización del agua en los sistemas hidráulicos y de la necesidad de que esa gestión se ejecute en una forma eficaz es que se hace importante con cada vez más fuerza urgente control de distribución eficiente del Recurso Hídrico, pero este se ve dificultado por las deficientes estructuras de captación , que en su mayoría son de tierra y no cuenta con apropiadas estructuras de regulación y distribución del caudal lo que origina elevadas pérdidas de agua por infiltración, así mismo otro de los problemas que afronta el valle es la degradación paulatina de los suelos afectados por serios problemas de drenaje deficiente originados por la predominancia de la siembra de cultivos de alto consumo hídrico entre otros factores (Suyón ,2017, p.9). Por lo que en el sector Tablazo se realizara el diseño de un canal que servirá como trasvase de agua del canal Tablazo hacia el canal Daniel Escobar a través de 1 +700 km de longitud que con propósito que durante el mantenimiento anual que se le hace al canal Daniel Escobar por parte del Proyecto Especial Chira Piura - PECHP, este sirva para abastecer a la planta de tratamiento de agua potable Curumuy y para poder abastecer de agua de riego para los cultivos de la zona, se realizara el levantamiento topográfico con una aeronave no tripulada DRON - RPAS para saber las condiciones morfológicas del terreno, se procesara las ortofotos obtenidas en la fotogrametría como el software Agisoft Metashape – versión estudiantil, para posteriormente procesar la superficie obtenida de la nube de puntos en el programa AutoCAD Civil 2019 – versión educativa para crear el posible lineamiento del canal que sirva como referencia para el diseño de la obra civil, así mismo se realizara el estudio de mecánica de suelos con los ensayos mínimos para

determinar las características físicas del suelo, complementando con el estudio hidrológico para determinar la dotación y la disponibilidad de agua en la zona.

Por lo dicho anteriormente se plantea la formulación del problema: ¿En qué manera influye el Diseño del canal para el Mejoramiento hídrico del Sistema de Riego y Agua Poblacional en el Sector Tablazo, Piura - 2020?, teniendo la siguiente hipótesis general: El diseño del canal mejorara el sistema de riego y agua poblacional en el sector tablazo, Piura-2020.

Asimismo, el Canal Daniel Escobar es una infraestructura hidráulica mayor que sale de la Presa Poechos con la finalidad de regularizar la atención del recurso hídrico a las zonas del Chira, Medio y Bajo Piura, con capacidad para conducir hasta 70 metros cúbicos por segundo para atender a 48,800 hectáreas de cultivos instalados. El canal tiene 54 km de longitud con una capacidad de transporte de agua de 70 m³/s. Trasvasando agua del río Chira al río Piura. Se ubica en el dique izquierdo de la Presa, totalmente revestido de concreto. Durante los manteamientos elaborados anualmente para preservar las condiciones de operatividad de este canal mediante el desbroce manual y eliminación de vegetación que crece en las juntas de dilatación del talud de concreto, tanto en la margen derecha e izquierda, en toda la longitud de su recorrido, la reparación de las losas y muros que se encuentren en mal estado.

Como se sabe en el mes de enero 21 días fue cortado el servicio de agua en Piura, ocasionando malestar y perjuicios entre la población y los agricultores.

Ante esto se ha visto la posibilidad de prever que el flujo constante de agua no sea interrumpido por los plazos de mantenimiento programados, se ha analizado la posibilidad de realizar el trasvase de agua del canal Tablazo hacia el canal Daniel Escobar a través de en una longitud de 1 +700 km, con propósito que durante el mantenimiento anual que se le hace al canal Daniel Escobar por parte del Proyecto Especial Chira Piura - PECHP, este sirva para abastecer a la planta de agua potable Curumuy y para poder abastecer de agua de riego para los cultivos de la zona. Beneficiando a la ciudad de Piura (Agua Poblacional) evitando los cortes de agua para el consumo humano, manteniendo siempre activo el insumo de primera

necesidad y los agricultores de la zona de influencia (Agua para riego) para que puedan cumplir con el calendario de riego y tener flujo constante de agua.

Por lo que se refiere a los objetivos de la investigación, el objetivo general es: Diseño del canal para el Mejoramiento hídrico del Sistema de Riego y Agua Poblacional en el Sector Tablazo, Piura - 2020. Así también se tiene como objetivos específicos: Realizar el levantamiento topográfico con aeronave pilotada remotamente (RPAS – DRON) y con estación total con el método tradicional para la obtención de puntos en campo para el diseño del canal en el sector tablazo, Piura, Piura – 2020; Diseñar hidráulicamente las obras de artes necesarias para el canal en el sector tablazo y mejorar la eficiencia de riego en la zona; Realizar el cálculo estructural de las obras de arte propuestas para el canal en el sector tablazo; Realizar el Presupuesto total de ejecución del diseño del canal en el sector tablazo, Piura, Piura – 2020.

II. MARCO TEÓRICO

“Tesis: Diseño Hidráulico de un Canal de 1km de longitud que comprende parte de la Zona 2, 5, 6 y 11 del Municipio de ciudad Sandino, Nicaragua (2015)”. Teniendo el objetivo principal el diseñar el canal de un 1 km de longitud total que se encuentra emplazado en los sectores 2,5, 6 y 11 pertenecientes a la ciudad Sandino. Concluyendo que el ancho de 17.18 m hasta 30.955 hay una diferencia de altura de 13.77 m causando una desigualdad en la profundidad de 5.13m, por causa de las características anteriormente mencionados se define que el cauce ha sido socavado existiendo un peligro de inundación en la comunidad aledaña. (Baltodano Quintero y Morales Ñurinda, 2015, p. 61). **“Tesis: Modelación Hidráulica de un Canal Urbano en la ciudad de Bogotá, caso de estudio: Canal Rio Negro”**. En el proyecto investigación tiene que diseñar una modelación hidráulica sobre el sistema de conducción poblacional con el propósito de constituir los niveles máximos de caudal que generen desbordamiento en la estructura. Concluyendo que el canal cuenta con velocidades promedio de 1m/s y 2 m/s. (Moya y Alexander, 2018, p. 123). **“Thesis: Hydraulic and Operational Performance of Irrigation Schemes in View of Water Saving and Sustainability (2015)”**. The overall goal is to improve hydraulic efficiency, improving irrigation performance through effective operation. In large manually operated irrigation systems,

inadequate water operation has inlet structures, intakes, water level control structures, storage reservoirs that largely cause poor hydraulic performance. Let's say that the physical condition of the structure is also important for good water control performance. (Zelege, 2015, p. 128). **“Thesis: Modeling, Optimization, and Detailed Design of a Hydraulic Flywheel-Accumulator (2015)”**. Its main objective is to design a hydraulic system. On the other end of the PO set there are slower and larger solutions, which seem more like traditional accumulators. Minimum angular velocities mitigate rotation-dependent losses, and their larger dimensions lead to increased pneumatic energy. Capacity, thus reducing the dependence on the inefficient kinetic domain. (Strohmaier, 2015, p. 222). **“Thesis: Application of a process-based model to compute the equilibrium cross-sectional areas of the Frisian inlet (2019)”**. The Escoffier methods are mainly empirical and lack physical justification. Therefore, in this thesis a process-based model, as proposed by Hinwood et al. (2012), is used to show that in the long-term the inlet cross-sectional area approaches a stable equilibrium or closes. Additionally, the influence of higher harmonics on the equilibrium cross-sectional areas is studied. (van den Berg, 2017, p223). **“Tesis: Diseño hidráulico del canal L-02 Huabal, en el distrito de Mórrope, Lambayeque – (2018)”**. Tiene como objetivo general Elaborar el diseño hidráulico del canal L-02 Huabal, distrito de Mórrope, Lambayeque, Lambayeque. (Santisteban Chapoñan, 2018). **“Tesis: Diseño del Mejoramiento del Canal de Riego Sausalito del Caserío Puente Ochape, Distrito Cascas, Provincia Gran Chimú, La Libertad (2018)”**. Tiene como principal objetivo realizar una propuesta de diseño de acuerdo al manual de criterios de diseños de obras hidráulicas de la Autoridad Nacional del Agua (ANA). Concluyendo que el diseño hidráulico se definió con las dimensiones del canal en 0.80 de vas y 1.00 m de ancho, con una altura de 0.80 m, con un espesor de 0.10 m, y, con borde libre de 0.30m. (Miranda Burgos, 2018, p.229). **“Tesis: Diseño de la infraestructura del canal de riego Pampas de Jahuey – caserío Pampas de Jahuey- distrito de Ascope - provincia Ascope – departamento La Libertad (2018)”**. Tiene como objetivo general Obtener la representación del terreno en digital del caserío Pampas de Jahuey a través del levantamiento topográfico. Este estudio permitirá diseñar la infraestructura de un canal de riego, de la misma manera localizar las infraestructuras existentes y la población que son parte del

proyecto. (Costa Llontop, 2018, p.124). **“Tesis: Mejoramiento del Sistema Hidráulico de Riego del Caserío de Mossa-Distrito Santa Catalina de Mossa provincia de Morropón-Piura”**. Tiene como objetivo mejorar el sistema de conducción del caserío de Mossa para un uso eficiente y racional del recurso del agua. Concluyendo con los análisis de los resultados obtenidos en los estudios básicos realizados. (Richard Córdova, 2015, p.2). **“Tesis: Estudio de la Distribución de Agua Riego en el Sector 29 + 90b Cieneguillo Centro del Año 2015–2016 Comisión de Usuarios del sub sector Hidráulico de Cieneguillo – Provincia de Sullana – departamento de Piura”**. Tiene como principal objetivo en hacer un estudio de volúmenes de agua de riego del canal 29+90B. Concluyendo con el análisis de los resultados obtenidos por los estudios básicos realizados en la tesis. (Cayatopa Cabrera, 2018, p.2).

Elementos básicos en el diseño de canales; se refiere a elementos básicos: estudio geológico, estudio topográfico, estudio hidrológico, estudio geotécnico, estudio hidráulico, estudio ambiental, agrológicos, etc. **Lineamiento de Canales;** cuando se requiere la definición de un canal o un sistema de irrigación es importante recopilar como mínimo la siguiente información: Fotografías sobre el área de cultivo, imágenes satelitales, para georreferenciar los terrenos de cultivo, centros poblados, áreas bajo riego, vías de comunicación, entre otras obras públicas.; Ensayos de suelos, geológicos, salinidad y todo tipo de información que pueda contribuir en el trazo de canales; Planos topográficos y catastrales. Luego de analizar los resultados correctos, continuamos a trabajar en gabinete resultando en un trazo preliminar, que se tiene que replantear en la etapa de ejecución, donde realizan los ajustes necesarios, teniendo el trazo final requerido. Reconocimiento del área: como primer paso se recorre el terreno, apuntando todas las características que nos ayuden en la obtención de un alineamiento probable de trazo, determinando el origen y punto final debidamente georreferenciados. Trazo preliminar: Se realiza el levantamiento topográfico, colocando en el terreno los puntos correspondientes a la poligonal previa y luego se utiliza el teodolito para nivelar el trazo realizando las secciones transversales, estas secciones se realizarán de acuerdo al criterio de un ingeniero especialista, si es un terreno no homogéneo, la sección se realiza con una precisión de cada 5 m, si el terreno no muestra mucha variación la sección se puede realizar cada 20 m. Trazo definitivo: obteniendo los

resultados en campo se puede realizar el trazo final, teniendo en referencia el tamaño del plano, el cual depende netamente de las características del terreno y la precisión deseada. Se puede recomendar las siguientes pendientes: Áreas de terreno con pendiente mayor a 25%, su escala recomendada sería de 1:500; Áreas de terreno con pendiente menor a 25%, %, su escala recomendada sería de 1:1000 a 1:2000. **Radios mínimos en canales:** los diseños de los sistemas hidráulicos con un cambio fuerte en su alineamiento se sustituyen por una curva con valor que no puede ser el máximo, y se debe determinar un valor de radio mínimo, por lo que al diseñar con máximos radios al parámetro mínimo no se refleja en disminución de energía, es decir que la curva no será eficientemente hidráulica, en cambio su precio será más elevado al darle una mayor tramos o mayor progresivas al sistema hidráulico.

Tabla N° 1: Radio mínimo en función al caudal

Capacidad del canal	Radio mínimo
Hasta 10 m ³ /s	3* ancho de la base
De 10 a 14 m ³ /s	4* ancho de la base
De 14 a 17 m ³ /s	5* ancho de la base
De 17 a 20 m ³ /s	6* ancho de la base
De 20 m ³ /s a mayor	7* ancho de la base
Los radios mínimos deben ser redondeados hasta el próximo metro superior	

Fuente: "International Institute For Land Reclamation And Improvement" ILRI, 1978, p.12.

Tabla N° 2: Radio mínimo en canales abiertos para Q < 20 m³/s

Capacidad del Canal	Radio mínimo
20 m ³ /s	100 m
15 m ³ /s	80 m
10 m ³ /s	60 m
5 m ³ /s	20 m
1 m ³ /s	10 m
0.5 m ³ /s	5 m

Fuente: Autoridad Nacional del Agua, "Criterios Hidráulicos", 2010, p.10.

Rasante de un canal: Teniendo el alineamiento del sistema de conducción, se continua a realizar el perfil transversal, las escalas constantemente utilizadas son de 1:1000 o 1:2000 del sentido horizontal y 1:100 ó 1:200 del vertical, con

frecuencia la relación entre la vertical con la horizontal es de 1 a 10. Para procesar la información en manera digital se debe realizar el dibujo en los siguientes softwares AUTOCAD CIVIL 3D, ARGIS, entre otros. La rasante se puede dibujar por arriba de la línea del terreno natural creando una copia del trazo longitudinal. También se debe tener en consideración los puntos iniciales del sistema hidráulico cuando se trate del diseño de un canal y los puntos de mayor confluencia de es un sistema de drenaje u otras obras de arte. La pendiente de fondo, tiene que ser igual a la pendiente del terreno natural del proyecto. Se notan cambios bruscos de pendientes en el terreno natural con la rasante diseñada, se debe proyectar caídas o saltos hidráulicos. Para poder definir la dirección de la rasante del terreno de fondo, se define con el caudal de diseño o las diferentes secciones hidráulicas, observando la velocidad resultante se encuentra afectada con el tipo de material empleado en el revestimiento a utilizar o si se ejecutaría sobre el terreno natural, tomamos en cuenta la máxima eficiencia hidráulica o mínima infiltración. El perfil longitudinal de un canal debe contener lo siguiente: Alturas de terreno (COTAS), Progresivas (Kilometraje), Cota de rasante, Puntos de control BMs, Inclinación (Pendiente), Emplazamiento de las obras existentes, Deflexiones del trazo con las partes de la curva, Sección del canal, indicando sus progresivas, Características del suelo, Tabla con diseño geométrico e diseño hidráulicos. (Autoridad Nacional del Agua, 2010, p.10)

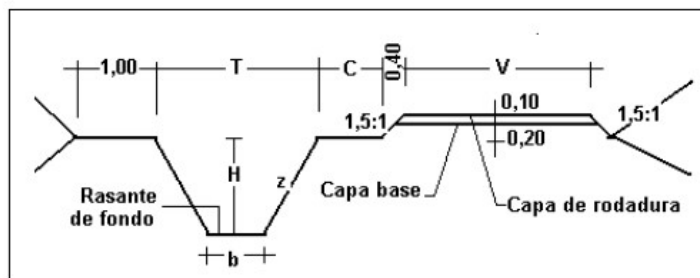


Figura N° 1: Sección de un Canal

Dónde:

b= Plantilla

T = Ancho del Canal

C= Berma del camino, puede ser 0.5; 0.75; 1.00 m.

z= Valor horizontal de la inclinación del talud

Fuente: Autoridad Nacional del Agua, "Criterios Hidráulicos", 2010, p.10.

Diseño de secciones hidráulicas: Para la proyección de secciones hidráulicas se deben tomar en consideración algunos factores como: la rugosidad, el tipo de material, las velocidades mínima y máxima permitida, pendiente del canal, talud, entre otras.

La ecuación de Manning o Strickler, y su expresión es:

$$Q = \frac{1}{n} AR^{2/3} S^{1/2}$$

Dónde:

n = Rugosidad

Q = Caudal (m^3/s)

R = Radio Hidráulico

A = Área (m^2)

(Autoridad Nacional del Agua, 2010, p.10)

Criterios de diseño: - Rugosidad del canal: este criterio depende del talud, irregularidad, vegetación y alineamiento del canal, alteraciones en el canal y radio hidráulico, cuando se proyecta canales sobre el terreno natural debe ser de trazo abierto, limpio y homogéneo, sin embargo, el valor de la rugosidad difícilmente se conserva a través del tiempo, por lo que se recomienda realizar un revestimiento. También la rugosidad es afectada a las propiedades de material utilizado, que puede ser de concreto, tubería, geomanta, o si van a realizar a presión atmosférica o presurizados.- Talud según el tipo de material: la variación del talud lateral de un canal, depende de algunos factores, principalmente de las características de la zona donde se encuentran emplazados, la U.S BUREAU OF RECLAMATION considera un talud único de 1,5: 1 para el diseño de sus sistemas de irrigación.

Tabla N° 3: Taludes apropiados para distintos tipos de material

MATERIAL	TALUD (h: v)
Roca	Prácticamente vertical
Suelos de turba y detritos	0.25:1
Arcilla compacta o tierra con recubrimiento de concreto	0.5: 1 Hasta 1:1
Tierra con recubrimiento de piedra o tierra en grandes canales	1:1
Arcilla firme o tierra en canales pequeños	1.5:1
Tierra arenosa suelta	2:1
Greda arenosa o arcilla porosa	3:1

Fuente: Autoridad Nacional del Agua, "Criterios Hidráulicos", 2010, p.17.

Velocidades máximas y mínima permisible: la que no permite el paso de material sedimentado es la velocidad mínima, este valor es muy cambiante y no puede descifrarse exactamente, cuando el fluente pasa sin material este valor parece de importancia, sin embargo, la mínima velocidad tiene como resultado el crecimiento de vegetación, en los canales de terreno natural. El valor de 0.8 m/s no te permite la sedimentación y además no favorece el crecimiento de vegetación. La velocidad máxima, es algo complicado y depende de la experiencia del profesional o el juicio del especialista.

Tabla N° 4: *Máxima velocidad permitida en canales no recubiertos de vegetación.*

MATERIAL DE LA CAJA DEL CANAL	"n" Manning	Velocidad (m/s)		
		Agua limpia	Agua con partículas coloidales	Agua transportando arena, grava o fragmentos
Arena fina coloidal	0.020	1.45	0.75	0.45
Franco arenoso coloidal	0.020	0.53	0.75	0.60
Franco limoso no coloidal	0.020	0.60	0.90	0.60
Limos aluviales no coloidales	0.020	0.60	1.05	0.60
Franco consistente normal	0.020	0.75	1.05	0.68
Ceniza volcánica	0.020	0.75	1.05	0.60
Arcilla consistente muy coloidal	0.025	1.13	1.50	0.90
Limo aluvial coloidal	0.025	1.13	1.50	0.90
Pizarra y capas duras	0.025	1.80	1.80	1.50
Grava fina	0.020	0.75	1.50	1.13
Suelo franco clasificado no coloidal	0.030	1.13	1.50	0.90
Suelo franco clasificado coloidal	0.030	1.20	1.65	1.50
Grava gruesa no coloidal	0.025	1.20	1.80	1.95
Gravas y guijarros	0.035	1.80	1.80	1.50

Fuente: Krochin Sviatoslav, "Diseño Hidráulico", 1978, p 15.

Estudios básicos de ingeniería:- Topografía: En donde se ubica la información de los resultados obtenidos por el levantamiento topográfico de campo, de tipo directo e indirecto de acuerdo al requerimiento del contratante o de la entidad. Incluye las escalas requeridas, la cartografía, el área estudiada, la longitud del polígono, puntos de referencia correspondiente a la Red Geodésica Nacional GPS, comprende básicamente lo siguiente: Definición del trazo, se tiene en cuenta las progresivas de la obra y se considera un ancho relativo para poder realizar modificaciones posteriores al lineamiento estudiado. Se establece una red de puntos ubicados a distancias según lo requiera la entidad contratante. Se colocan puntos de BMs, tiene relación con las cotas de control vertical pertenecientes al

IGN, o con la aprobación correspondiente del contratante, se puede establecer la cota referencial mediante otro método válido. Características altimétricas, planos topográficos, planimétricos, levantamiento complementario y otros, de acuerdo al contrato realizado por la entidad. (MTC “Manual de diseño de Carreteras”, 2018, p 279).- **Suelos:** Es el estudio en donde se realizan los ensayos de campo, gabinete y laboratorio que nos permiten ver las propiedades físicas y mecánicas del terreno de fundación perteneciente al área del proyecto, estableciendo básicamente lo siguiente: Perfil estratigráfico, cuya formación se obtendrá a partir de las calicatas realizadas en campo. También se representa en manera graficada con las diferentes variedades de suelos y características mecánicas o características físicas, la altura de los estratos, el nivel freático y otros detalles a considerar; Los ensayos de laboratorios mínimos requeridos para establecer los parámetros de diseño de las obras de arte proyectadas en la obra. (MTC “Manual de diseño de Carreteras”, 2018, p 280).- **Hidrología e hidráulica:** La hidrología del área del proyecto y el diseño estructural hidráulico de las obras de artes correspondiente, teniendo como referencia el reconocimiento de los flujos de agua y de las estructuras existentes, estableciendo también los parámetros de las nuevas estructuras diseñadas o la rehabilitación de las existentes. (MTC “Manual de diseño de Carreteras”, 2018, p 280).

Sección Trapezoidal: Mayormente presentado en los canales rústicos ya que poseen pendientes para obtener una velocidad y caudal estable, y estos también en canales revestidos por su alineamiento (Rodríguez, 2008, p.4). **Sección**

Rectangular: Como la figura geométrica posee dos lados verticales, este utilizado en canales revestidos construidos con materiales sólidos, también en conductos de madera, en el caso de canales enterrados en roca y para canales revestidos de concreto o materiales de mampostería. (Rodríguez, 2008, p.5). **Sección**

Triangular: Se presenta en canales de tramos pequeños, se encuentra mayormente en cunetas de vías de transpirabilidad moderada, también en canales pequeños de tierra, ya que poseen la mayor facilidad a la hora del trazo. Estas pocas veces se encuentran revestidas, y ser el caso es como alcantarilladas de las vías longitudinales. (Rodríguez, 2008, p.4). **Sección Parabólica:** Generalmente son pocas las que se pueden encontrar para canales revestidos, ya que mayormente los canales de tierra y canales antiguos tomaron esta forma.

(Rodríguez, 2008, p.4). **Canal de segundo orden:** Generalmente conocidos como canal lateral, son los que se derivan del canal principal como brazos siendo el caudal entrante, es repartido continuamente a los sub-laterales. **Canal de tercer orden:** Estos conocidos como sub-laterales ya que provienen de los canales de segundo orden formando brechas, siendo el caudal ingresado a estos canales sea dividido con dirección a las parcelas individuales por medio de las tomas. (Rodríguez, 2008, p.6). **Salto de Hidráulico:** Generalmente se proyectan en zanjas o canales, para ayudar a los desniveles bruscos en la rasante de fondo, también estas obras y son llamadas caídas cuando el desnivel de canales es menor o igual a 4 m, y se presentan como verticales (gravedad) o también inclinadas. Cuando se presentan desniveles mayores a 4 m se le conoce como rápida y es conveniente analizar económicamente para luego elegir entre la rápida o una serie de caídas que también es llamada como gradas. (Arbulú, 2009, p.7). **Caídas:** Esta estructura funciona en el desnivel entre los tramos del canal superior e inferior y este se une verticalmente, logrando que el agua por gravedad caiga al tramo de inferior a través de un plano vertical. La definición de un plano vertical es la de un muro cuya función es sostener el empuje de los materiales laterales a la caída. (Rodríguez, 2008, p.12). **Caídas inclinadas:** También denominada rápida corta, está a diferencia de la caída vertical poseen una pendiente equivalente al talud natural del terreno, a diferencia con la anterior, es que, en lugar del muro que sostiene el empuje, solo requiera un recubrimiento del canal con un espesor delgado (10 a 15 cm en concreto), con forma del terreno. (Rodríguez, 2008, p.12). **Conventional Sections:** linear family, curved family, and linear-curved family. The linear family includes sections consisting of only linear segments, while the curved family includes sections consisting of only curved segments. The linear-curved family includes sections with both linear and curved segments. This classification aids the discussion of subsequent developments to improve the conventional sections. ("Advances in Measurements and Instrumentation: Reviews", 2018, p 219). **Steady and Unsteady Open Channel Flow:** When the depth of a flow or discharge in the cross sections of an open channel does not change over time, then the flow is considered constant, otherwise it is called unstable flow. Flooding in rivers and rapidly changing waves in canals are some examples of turbulent flows. Turbulent flows can be considered more difficult to analyze than a constant flow. (Prof. Dr. Atil

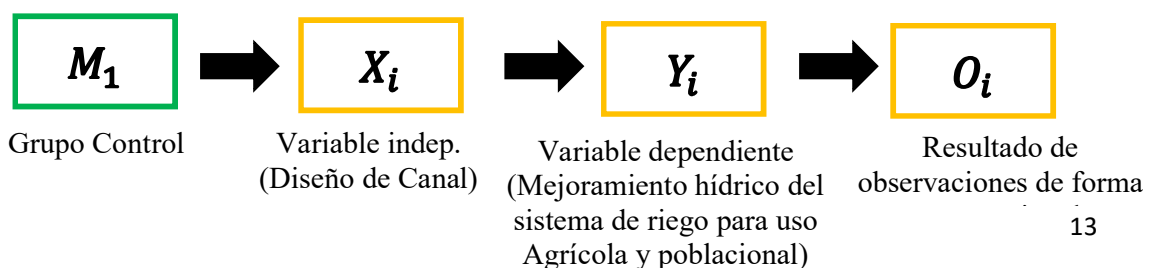
BULU, 2016, p. 2). **Uniform and Non-Uniform Open Channel Flow:** If the depth of a flow along the channel did not vary in each section for a regular time, then the flow is uniform. If the depth of the flow changes in each section along the same direction in a long time, then it is a non-uniform flow. A prismatic channel carrying a constant velocity discharge is a real example of uniform flow. (Prof. Dr. Atıl BULU, 2016, p. 2) **Non-Uniform Steady Flows:** The depth of the water changes along the sections of a channel, but does not change with time in each section. A typical example of this type of flow is the profile of the backwater surface at the top of a dam. (Prof. Dr. Atıl BULU, 2016, p. 2)

III. METODOLOGIA

3.1. Tipo y diseño de investigación

El presente proyecto de investigación es de tipo pre-experimental porque busca resolver un problema en específico. Tiene como finalidad comparar la teoría con la realidad. Es un estudio de aplicación en la investigación de problemas concretos, que se encuentran en circunstancias y características singulares. Esta forma de realizar las investigaciones va dirigida a su aplicación inmediata y no a las teorías. (Behar, 2008, p.20).

Dado que se realizarán estudios en campo, con el principal objetivo de realizar el diseño del canal que funcionara como trasvase de agua del canal Tablazo hacia el canal Daniel Escobar a través de un canal enterrado con Fibra de Vidrio GRP. Así mismo dicho proyecto fue cuasi experimental debido que no se realizó ningún tipo de selección aleatoria o proceso de preselección en los dos grupos de diseño: el grupo patrón y el grupo experimental. Por otro lado, tuvo un enfoque de investigación cuantitativa, el cual probó teorías o hipótesis usando la recolección de datos, a raíz de la medición numérica y así mismo buscó determinar la relación causa – efecto. Fue correlacional de acuerdo al alcance de la investigación ya que explicó la relación entre 2 o más variables. Así también dicho proyecto fue aplicado, puesto que buscó resolver problemas en la sociedad.



Dónde:

- **M1:** Primera muestra constituyente del Grupo control (Estudios realizados para el diseño del Canal).
- **Xi:** Variable Independiente. (Diseño de canal)
- **Yi:** Variable Dependiente. (Mejoramiento del sistema de riego para uso Agrícola y poblacional)
- **Oi:** Observaciones de los resultados obtenidos por los estudios realizados en campo en el sector Tablazo.

3.2. Variables y operacionalización

3.2.1. Variable Independiente

- Diseño de canal

3.2.2. Variable Dependiente

- Mejoramiento del sistema de riego para uso Agrícola y poblacional.

3.3. Población, Muestra y Muestreo

Población: La investigación presento como población el canal tablazo toda su área de influencia, beneficiando a 400 mil personas y 5 mil hectáreas de cultivo.

Muestra: Se obtuvo como muestra el área de emplazamiento del proyecto un sector del canal Tablazo con un área de 60 hectáreas.

Muestreo: Se designó como muestreo los estudios realizados básicos realizados en campo y gabinete.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tabla N° 5: *Técnicas e instrumento y tipo de investigación*

Técnica	Instrumento	Tipo
Etapa de Campo	Protocolos	Pre - Experimental
	Fichas para Registro de datos	

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Técnica:

El presente proyecto de investigación, técnicas de la observación y el análisis de campo.

- a) **Análisis de campo:** es aquella que emplea el lugar y tiempo en donde ocurren los fenómenos que se encuentra como objetos de estudio.

Instrumentos:

En el proyecto de investigación empleara los protocolos y las fichas de registros de datos como instrumentos.

a) Protocolos:

Para el proyecto de investigación se utilizaron los siguientes protocolos:

Estudio Topográfico: se incorpora la práctica habitual de trabajo, el sistema convencional de Posicionamiento Global (GPS), que funciona referido a sistemas geodésicos, conocido como WGS-84 (World Geodetic System de 1984).

b) Valides y confiabilidad:

Se emplearon los ensayos estandarizados en la Norma técnica peruana **E.050** (Suelos y cimentación), El manual de carreteras aprobado con **RD N° 03-2018-MTC/14** para el levantamiento Topográfico, Asimismo se consultó el manual de Autoridad Nacional del Agua 2010 (**Criterios de Diseños de Obras Hidráulicas para la Formulación de Proyectos Hidráulicos Multisectoriales y de Afianzamiento Hídrico**), y la Ley N° 29338 – 2010 (Ley de Recursos Hídricos).

3.5. Procedimientos

3.5.1. Estudio de Topografía

Se realizará el levantamiento topográfico planimétrico y altimétrico de la infraestructura de riego existente, a fin de identificar y ubicar las obras hidráulicas, con el objetivo de obtener los planos de vista planta, vista de perfil y secciones transversales del terreno natural y rasante.

La topografía debe considerar el área afectada de acuerdo a las intervenciones asignadas, apoyado en un polígono compensado con indicaciones de los errores

planimétricos y altimétricos tolerables, coordenadas geográficas UTM referidas al Datum WGS84 y cotas absolutas (m.s.n.m). (Manual de Carreteras DG, 2018, p. 17).

El levantamiento topográfico se realizará con aeronave pilotada remotamente (RPAS – DRON), el cual nos permitirá la obtención de una gran cantidad de puntos del área a intervenir, para posteriormente procesar las ortofotos en un programa que nos permita obtener el modelo digital del área a trabajar. Posteriormente se procesará el modelo digital del terreno en el programa con acceso estudiantil AutoCAD Civil 3d el cual se realizará los planos de plana y perfil del tramo a intervenir.

El plano de ubicación (Plano clave), se presentará a escala 1:5000 o una escala adecuada, con curvas de nivel, progresivas y ubicación de obras de arte (diferenciando las existentes y proyectadas), vías de acceso al área de intervención, canteras de materiales y botaderos, nombre de centros poblados, ríos y quebradas, fuentes de agua u otra información que se considere necesaria.

En los planos del perfil, planta y secciones del canal, se debe indicar las progresivas, pendiente, características de la sección, cota de la rasante, cota terrena, altura de relleno, altura de corte, alineamiento, área de corte y/o relleno, características hidráulicas y geométricas del canal, cuadro de movimiento de tierra; cuyos datos (etiquetas) deben ser concordantes entre los planos indicados.

a) Topografía en el Canal

- El levantamiento topográfico comprenderá una franja de 150.00 m a cada lado del eje del trazo proyectado que incluya el ancho del canal y camino de mantenimiento.
- En base a la información de campo se presentará los dibujos de planta, perfil longitudinal y secciones transversales a escalas técnicas adecuadas, con la correspondiente planilla de datos.

b) Topografía en Obras de Arte

- El levantamiento topográfico del área de emplazamiento de la estructura de paso o de protección debe realizarse con las mismas consideraciones técnicas descritas para las obras de captación y/o derivación. Por ejemplo, para un

acueducto se debe realizar el levantamiento topográfico de la quebrada en la sección a cruzar, de igual forma para sifones invertidos, para canoas, alcantarillas, etc.

- Los planos de estructuras de paso se presentarán a una escala 1:100, 1:200 o 1:500 o a escala técnica adecuada, con curvas de nivel a intervalos de 0.20 a 0.50 m en planta y los cortes longitudinales y transversales que muestren los detalles requeridos.
- Los planos de las obras de arte deberán presentarse por cada una de las obras de arte o drenaje, a escala adecuada, en planta y secciones principales.

c) Planos generales del estudio topográfico (Fotogramétrico)

- Plano de ubicación político administrativo del área de la intervención.
- Plano clave.
- Imagen satelital de la ubicación y área de la intervención.

d) Planos topográficos del canal y/o estructuras hidráulicas especiales (AutoCAD Civil 3D).

- Plano de planta y cortes.
- Plano de perfil longitudinal.
- Plano de secciones transversales.

3.5.2. Estudio Hidrológico

Se buscará obtener los caudales máximos para el diseño de las estructuras hidráulicas propuestas en el proyecto, los cuales serán obtenidos del análisis de información secundaria, previo tratamiento por la especialidad, obtenidos a partir de bases de datos medidos del caudal de la fuente de agua, o en falta de dicha información descrita, se efectuara mediante los modelos matemáticos o métodos empíricos de la zona debidamente sustentados, tomando como data de origen la precipitación máxima diaria previo análisis de consistencia. Las avenidas máximas serán determinados para diferentes modelos estadísticos, seleccionado la mejor respuesta o ajuste estadístico

Para el diseño de canal de conducción, se tomará el caudal asignado en la licencia de uso de agua o documento de acreditación de disponibilidad hídrica, la cual será refrendada por la Junta de Usuarios de la jurisdicción del canal, y con las características hidráulicas de la sección no afectada y aforos realizados en la zona de la intervención.

3.5.3. Diseño estructura e hidráulico de las obras de Arte

El diseño de las obras hidráulicas – estructural son importante para rehabilitar en los proyectos de: acueductos, sifones, obras de arte, canales, y defensa ribereña, se efectuarán en base a los estudios anteriormente mencionados, para considerar la estabilidad de los taludes y fondo del suelo que soportará el revestimiento de concreto, preservando al suelo de ser afectado por la humedad u otras cargas inesperadas, especificando adecuadamente su compactación y apisonamiento.

Los diseños del proyecto nos permiten definir la sección, medidas, durabilidad, operacionalidad y eficiencia hídrica de dichas obras hidráulicas, tomando como referencia la normativa vigente correspondiente a los tipos de materiales de construcción, diseño estructural y diseño hidráulico. Se presentará la memoria de cálculo correspondiente a cada estructura considerada en el planteamiento del proyecto.

3.5.4. Elaboración del presupuesto y Programación de Proyecto

El presupuesto se formulará en el programa de S10 versión gratuita considerando los siguientes aspectos:

Costo directo: partidas que dependen directamente de la ejecución de obra, lo que se debe considerar las partidas de control de obras y los fletes urbanos o rurales según corresponda.

Análisis de Costos Unitarios: Se empleará las estructuras existentes de anteriores proyectos como los costos y precios de insumos, dependiendo de las obras de artes a ejecutar. Los precios de insumos nuevos requeridos por el proyecto, deben estar acorde al mercado local preferentemente, en caso se deba emplear insumos de otro mercado, se tendrá en cuenta los costos adicionales de flete terrestre y/o rural.

Metrados: Se presentarán las planillas de metrados en forma detallada, analizando por separado todas las partidas consideradas en cada estructura a rehabilitar, conforme al planteamiento del proyecto.

El sustento de los metrados tiene que guardar similitud con los planos realizados; asimismo, no se debe discriminar ninguna partida presupuestada, si la unidad se considera global se debe establecer la razón por considerar su dicha unidad.

3.6. Método de análisis de datos

Análisis ligado a la hipótesis: se determinará si el diseño del canal para mejorar el sistema de riego con fines agrarios y poblacional en el sector tablazo permitirá abastecer de agua la planta de tratamiento curumuy y mantener constante el riego de cultivos de la zona, beneficiando a la población urbana y rural.

3.7. Aspecto Éticos

Dentro de lo que confiere a los aspectos éticos, los autores de la investigación se comprometen a asumir los siguientes aspectos:

- ✚ Respetar la veracidad de los resultados sean positivos o negativos.
- ✚ Se respetará la participación e identificación de las personas participantes de dicha investigación.
- ✚ Se garantiza que este proyecto de investigación no contiene plagio al momento de realizar la investigación.
- ✚ Este proyecto de investigación está realizado con total sinceridad, compromiso y constancia en cuanto a la información contenida.
- ✚ Se emplearon los ensayos estandarizados en las Normas técnicas peruanas como: E.050 (Suelos y cimentación), El manual de carreteras aprobado con RD N° 03-2018-MTC/14 para el levantamiento Topográfico, Asimismo se consultó el manual de ANA 2010 y la Ley N° 29338 – 2010 (Ley de Recursos Hídricos).
- ✚ Durante este proyecto el investigador respeto la norma vigente internacional del ISO-690.

IV.RESULTADOS

4.1. Descripción del estudio

4.1.1. Ubicación Política del Proyecto

Región: Piura

Provincia: Piura

Distrito: Piura

4.1.2. Ubicación del Proyecto

Tabla N° 6: Ubicación del proyecto en coordenadas UTM

Tramo a Intervenir	Inicio		Final	
	Este	Norte	Este	Norte
Canal	542005.23	9452890.95	540645.40	9453926.17

Fuente: Elaboración propia 2020.

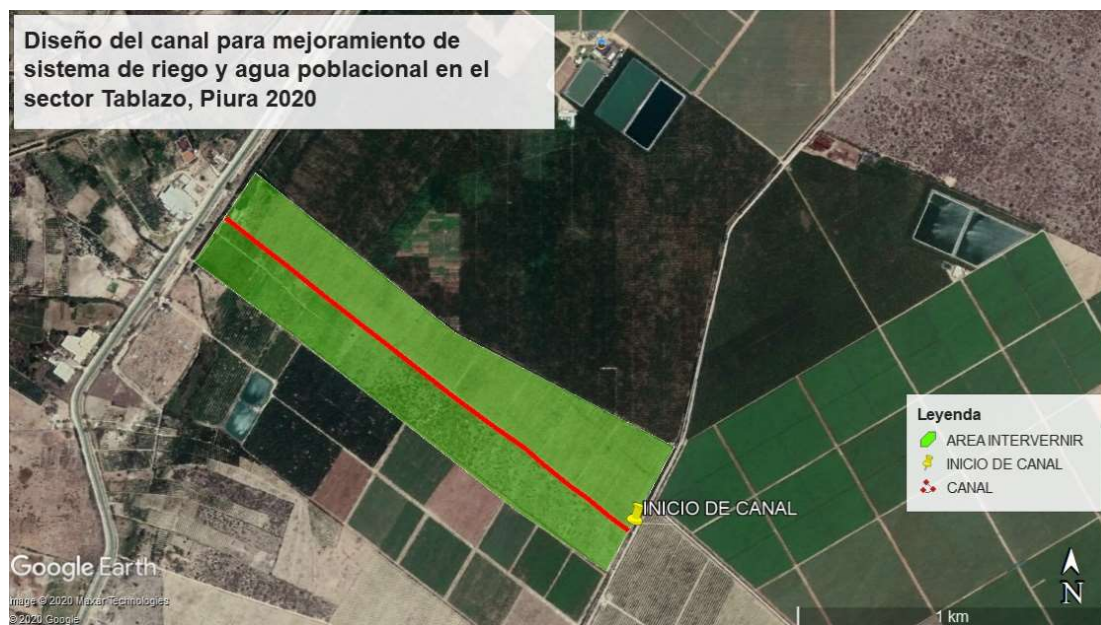


Figura N° 2: Vista satelital del Proyecto, Google Earth.

4.1.3. Accesibilidad del Proyecto

El proyecto se emplaza en el departamento de Piura, provincia Piura y los distritos de Tambo grande - Piura. El acceso desde la ciudad de Lima por vía terrestre, es recorriendo la carretera panamericana norte asfaltada hacia la ciudad de Piura aproximadamente 1005 km (11 horas en camioneta). El ámbito del proyecto se encuentra a 47 km. (45 minutos), siguiendo la ruta Piura – Sullana – Tambogrande.

Tabla N° 7: Accesibilidad del proyecto

Tramo	Distancia	Tiempo	Tipo de Vía	Estado de Vía
	Km	Horas		
Lima - Piura	1005	15.00	Asfaltado	Buena
Piura - Sullana	33	0.30	Asfaltado	Buena
Sullana - Cruce	11	0.15	Asfaltado	Buena
Cruce - Obra	3	5.00	Asfaltado	Buena
Total	1052	16.45		

Fuente: Elaboración propia, 2020.

4.2. Trabajos de Campo

4.2.1. Estudio de Topografía

4.2.1.1. Topografía

El levantamiento topográfico, se realizó para el “Diseño del canal para el Mejoramiento hídrico del Sistema de Riego y Agua Poblacional en el Sector Tablazo, Piura – 2020” con el propósito de registrar los datos necesarios para ejecutar la representación de los diferentes rasgos naturales y artificiales de la zona de estudio; se realiza un levantamiento topográfico que consiste en medir en forma rápida ángulos y distancias (taquimetría) a los puntos de interés para determinar su posición y cota correspondiente.

La topografía se realizó con los siguientes recursos de equipos e instrumentos:

Personal

- ✓ Mi persona.
- ✓ 01 ayudante de campo.

Equipos Topográficos

- ✓ 1 Dron DJI Phantom 4 Pro V2.0
- ✓ RTK

Herramientas y Accesorios

- ✓ 01 winchas de 5 metros
- ✓ 01 GPS Navegador GARMIN 62S

La información recolectada en el terreno será obtenida a partir de una cantidad de fotografías aéreas y de puntos de control establecidos en el terreno del estudio. Los puntos de apoyo terrestre (también llamados puntos de amarre o GCP) son puntos visibles en las fotografías captadas por los drones, que tienen como función asociar las coordenadas reales de un punto sobre el terreno con las coordenadas de ese punto en la fotografía obtenidas por medio del GPS del dron. Esta asociación se hace con el fin de corregir cualquier error existente en las coordenadas de las fotografías y obtener mejores resultados en el modelado digital de la superficie.



Figura N° 3: Foto aérea obtenido con el Dron DJI (Progresiva 0+600)



Figura N° 4: Foto aérea obtenido con el Dron DJI (Progresiva 1+140)

4.2.1.2. Levantamiento topográfico

Con el levantamiento topográfico se obtuvieron 167939 puntos del terreno para el procesamiento, de los cuales fueron georreferenciados con 04 estaciones de control del RTK para la obtención del modelo digital del terreno (MTD).

Tabla N° 8 : Cuadro de estaciones de control para el procesamiento.

NUMERO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
1	9452893.73	541997.63	108.00	ESTACION 01
2	9453129.24	541696.99	99.00	ESTACION 02
3	9453437.49	541294.86	97.00	ESTACION 03
4	9453793.04	540826.19	88.00	ESTACION 04

Fuente: Elaboración propia, 2020.

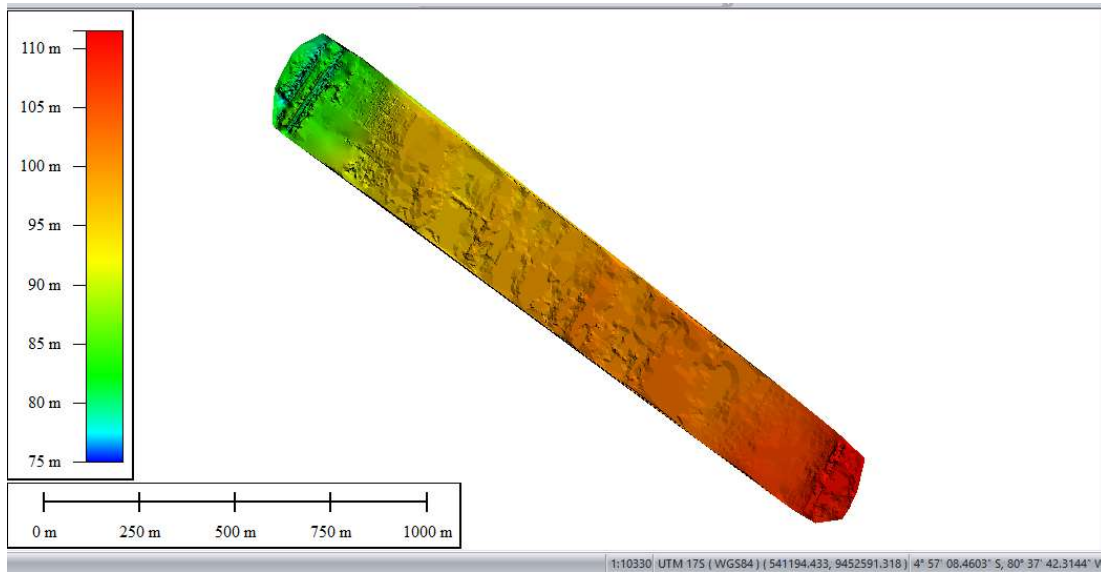


Figura N° 5: Modelo digital del terreno obtenido por los puntos de campo.

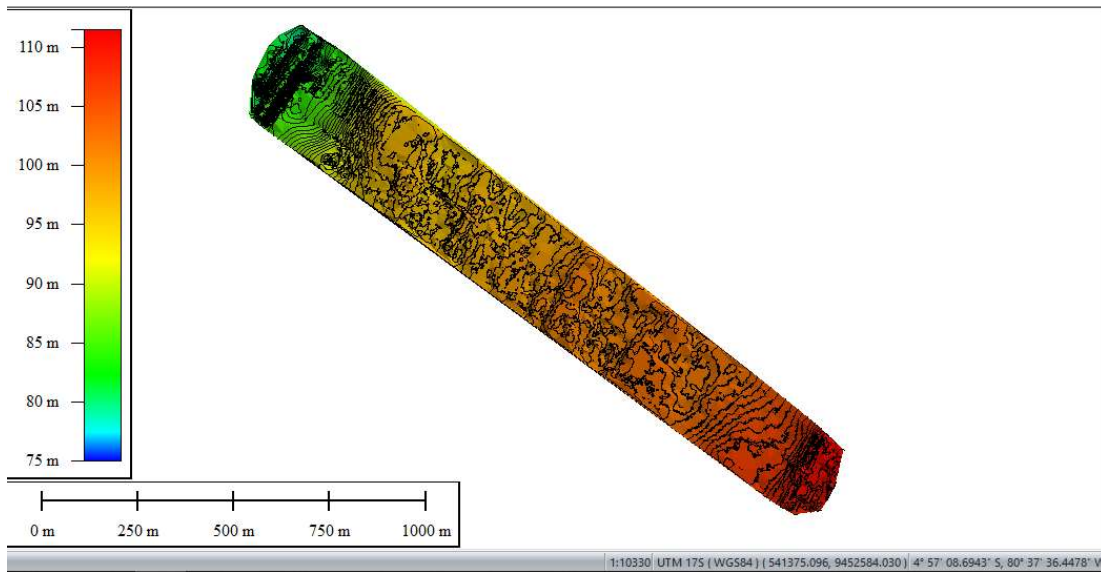


Figura N° 6: Obtención de las curvas de nivel a través del MTD.

4.3. Análisis de Datos

4.3.1. Diseño Hidráulico

4.3.1.1. Sección Hidráulica Óptima

El diseño del canal de conducción está basado en las dimensiones obtenidas en la exploración de campo.

Los tramos a rehabilitar se encuentran entre I (Cruce Carretera Sullana – Tambogrande) hasta el km 3+045 (Inicio Traspase), Se ha considerado diseñar 1.7 km de canal para mejorar el recurso hídrico de la zona.

pendientes mínimas en rango del 0.25 a 1.0 por mil, lo que permitirá que el volumen de agua sea transportado en forma completa y con una velocidad no erosionable. con una sección hidráulica óptima, bajo la condición de máxima eficiencia hidráulica y mínima Infiltración, en nuestro caso se está considerando trabajar con taludes de $Z = 1:1.5$.

Tabla N° 9: Caudal disponible

Tramo a Intervenir	Longitud	Material	Caudal
	Km		m3/s
Trasvasase	1700	Tubería / Canal rectangular	3

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Alternativa 1 de diseño:

Sistema de conducción cerrada por tubería con una conducción de 1700.00 metros a gravedad con tubería HDP corrugada con Brida HDPE para las uniones.

En el caso de las tuberías se considera que el tubo se comporta como un canal de sección circular, con escurrimiento libre. Para el cálculo del caudal se utiliza la fórmula de Manning. Cabe destacar que el polietileno presenta un coeficiente de rugosidad muy bajo en relación a materiales alternativos y debido a su gran resistencia a la incrustación mantiene este coeficiente a lo largo del tiempo.

Tabla N° 10: Coeficiente de Rugosidad de la Tubería

Tramo a Intervenir	Rugosidad (n)
Traspase	0.01

Fuente: Elaboración propia, 2020.

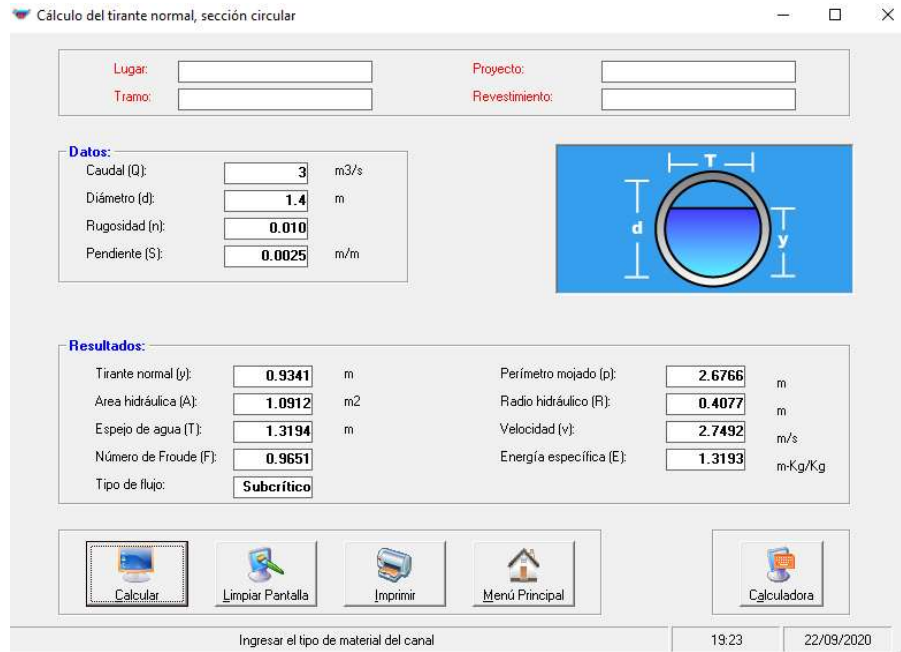


Figura N° 7: Diseño de tubería - “Software H-Canales”.

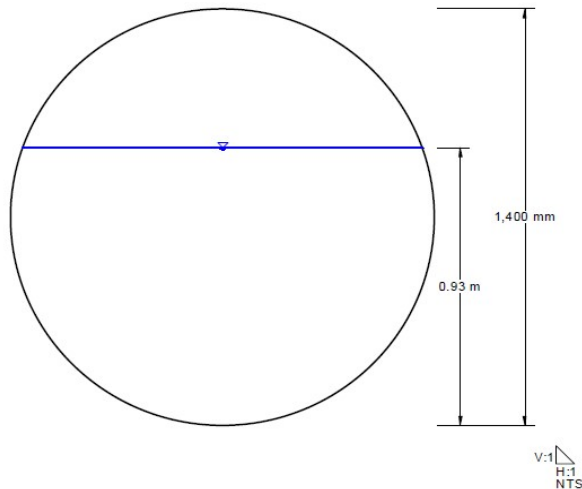


Figura N° 8: Sección típica de la tubería.

Alternativa 2 de diseño:

En el estudio se plantea el diseño del Canal en el sector Tablazo de, con una longitud de 1+700 km de recorrido que comprende el canal. El caudal de ingreso en el canal Tablazo es de $3 \text{ m}^3/\text{s}$, que se presentan en un tramo lineal, este canal será de sección rectangular de concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ contemplando la

construcción de 4 rápidas y una caída vertical.; el cual permitirá beneficiar a planta de agua potable Curumuy y para poder abastecer de agua de riego para los cultivos de la zona. Beneficiando a la ciudad de Piura (Agua Poblacional) evitando los cortes de agua para el consumo humano, manteniendo siempre activo el insumo de primera necesidad y los agricultores de la zona de influencia (Agua para riego) para que puedan cumplir con el calendario de riego y tener flujo constante de agua.

Diseño hidráulico del canal

Tabla N° 11: Coeficiente de Rugosidad del Canal de Concreto

Tramo a Intervenir	Rugosidad (n)
Trasvase	0.014

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Calculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: Proyecto:
 Tramo: Revestimiento:

Datos:

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

Resultados:

Tirante normal (y): m
 Área hidráulica (A): m²
 Espejo de agua (T): m
 Número de Froude (F):
 Tipo de flujo:

Perímetro (p): m
 Radio hidráulico (R): m
 Velocidad (v): m/s
 Energía específica (E): m-Kg/Kg

Calculador

Retorna al Menú principal 21:40 25/11/2020

Figura N° 9: Diseño de Canal - "Software Rápida H-Canales".

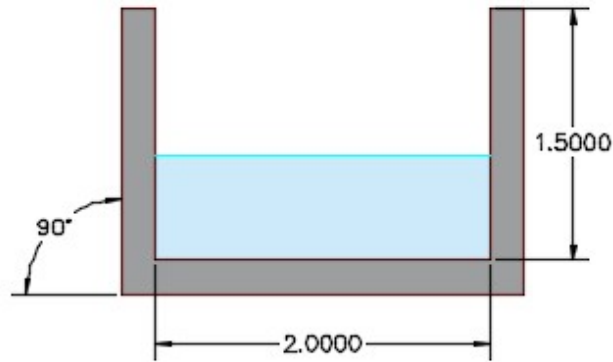


Figura N° 10: Sección típica del Canal Rectangular.

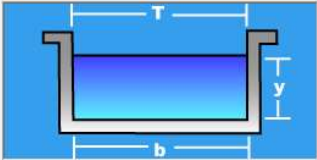
El funcionamiento del canal tendrá una capacidad de 3 m³/s, con una proyección hídrica de 6 m³/s, por la que la sección se consideró de 1.5 de altura para que pueda funcionar eficientemente con el caudal proyectado como se puede apreciar en la siguiente Figura:

Calculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: Proyecto:
 Tramo: Revestimiento:

Datos:

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



Resultados:

Tirante normal (y): m Perímetro (p): m
 Área hidráulica (A): m² Radio hidráulico (R): m
 Espejo de agua (T): m Velocidad (v): m/s
 Número de Froude (F): Energía específica (E): m-Kg/Kg
 Tipo de flujo:

Ingresar el tipo de material del canal 22:44 27/11/2020

Figura N° 11: Diseño de Canal - "Software Rápida H-Canales".

Rápida N°1 Progresiva 0+040 – 0+076

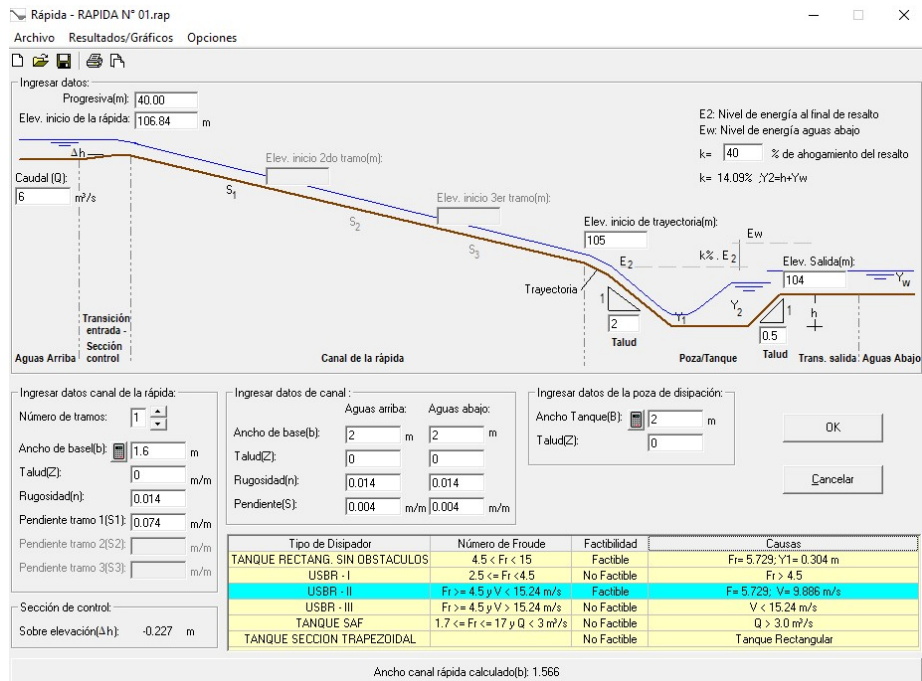


Figura N° 12: Calculo Hidráulico de la Rápida N° 1 – “Software Rápida V.01”

Perfil Hidráulico de la Rápida

ESTACION (Km+m)	ELEVACION (msnm)	VELOCIDAD (m/seg)	ELEVACION ENERGIA (msnm)	TIRANTE (m)	TIRANTE* (m)	DESCRIPCION
		2.8834		1.0405	1.0405	Canal Aguas Arriba
0+040.00	106.84	3.3258	108.5313	1.1275	1.1275	Inicio de la Rápida
0+040.25	106.8216	3.6748	108.5303	1.0205	1.0205	
0+041.49	106.7296	4.1865	108.5186	0.8957	0.8957	
0+042.74	106.6376	4.5023	108.5037	0.8329	0.8329	
0+043.98	106.5456	4.7531	108.486	0.789	0.7933	
0+045.22	106.4536	4.9668	108.4659	0.755	0.7646	
0+046.46	106.3615	5.1552	108.4435	0.7274	0.7414	
0+047.71	106.2695	5.3248	108.4189	0.7043	0.722	
0+048.95	106.1775	5.4795	108.3922	0.6844	0.7054	
0+050.19	106.0855	5.6219	108.3634	0.667	0.691	
0+051.44	105.9935	5.754	108.3327	0.6517	0.6784	
0+052.68	105.9015	5.8772	108.3001	0.6381	0.6671	
0+053.92	105.8095	5.9926	108.2656	0.6258	0.6571	
0+055.17	105.7175	6.1009	108.2292	0.6147	0.648	
0+056.41	105.6255	6.203	108.1912	0.6045	0.6398	
0+057.65	105.5334	6.2995	108.1513	0.5953	0.6323	
0+058.90	105.4414	6.3907	108.1099	0.5868	0.6254	
0+060.14	105.3494	6.4773	108.0667	0.5789	0.6191	
0+061.38	105.2574	6.5594	108.022	0.5717	0.6133	
0+062.63	105.1654	6.6374	107.9758	0.565	0.6079	
0+063.87	105.0734	6.7117	107.9281	0.5587	0.6029	
0+064.86	105	6.7685	107.889	0.554	0.5992	Inicio de la Trayectoria
0+072.55	102.1076	9.8855	107.3919	0.3035	0.3035	Inicio del Resalto
0+079.00	102.1076	1.2977	104.5052	2.3117	2.3117	Final del Resalto
0+079.95	104	2.8834	105.4642	1.0405	1.0405	Canal Aguas Abajo

TIRANTE*: Tirante con ingreso de aire

Figura N° 13: Perfil Hidráulico de la Rápida – “Software Rápida V.01”

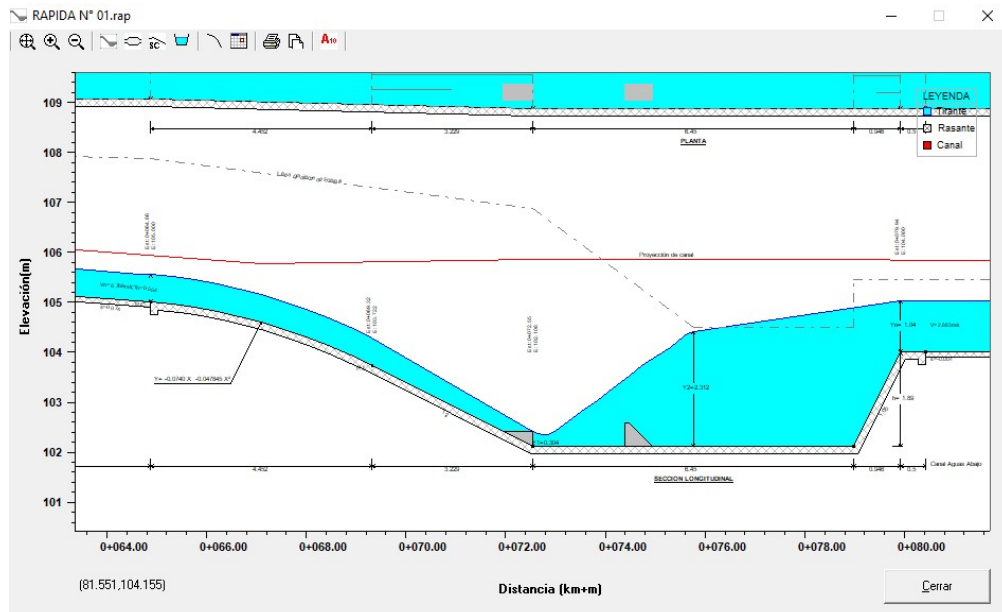


Figura N° 14: Sección Hidráulica de la Rápida N°01 - “Software Rápida V.01”

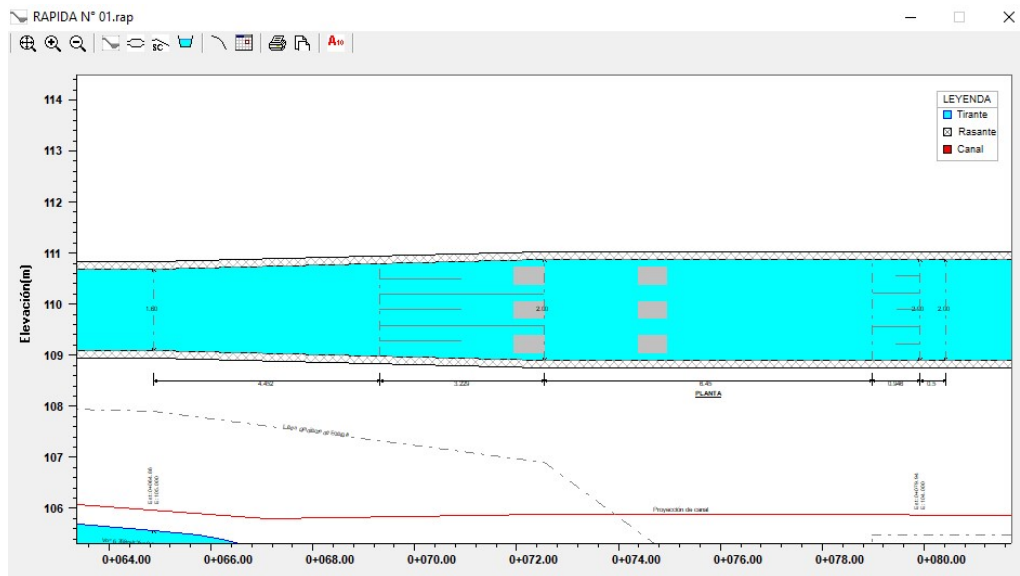


Figura N° 15: Vista de planta de Rápida N° 01 - “Software Rápida V.01”

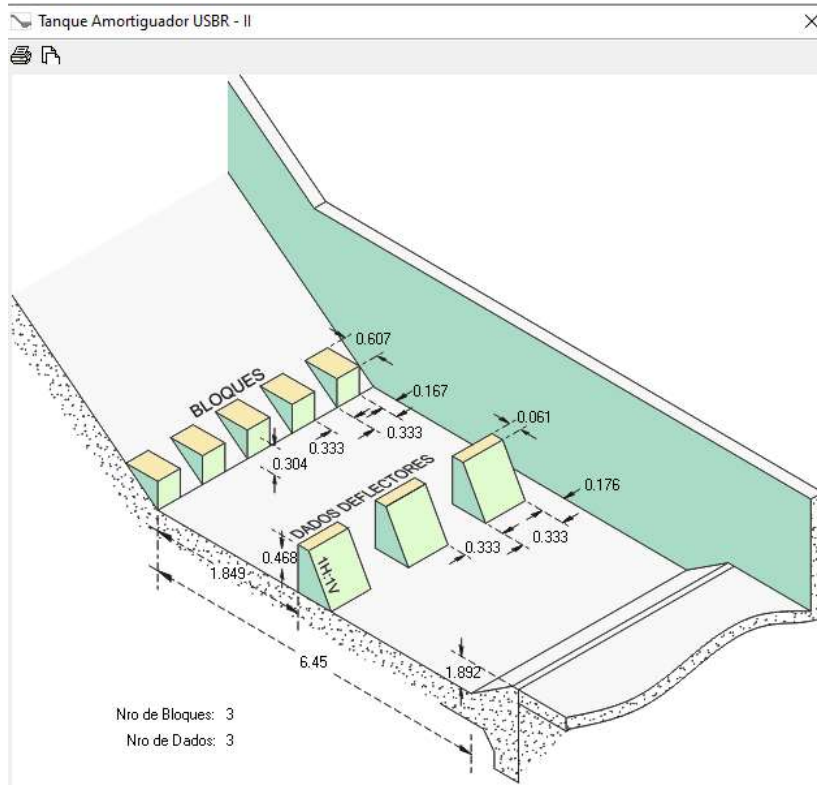


Figura N° 16: Tanque amortiguador Dimensiones de Rápida N° 1 - "Software Rápida V.01"

Verificación del Funcionamiento de la Poza

N°	CAUDAL (M3/S)	TIRANTE Y1 (M)	MOMENTUM 1 Newton/(agua)	TIRANTE Y2 (M)	MOMENTUM 2 Newton/(agua)	LONGITUD DE RESALTO (M)	NIVEL ENERGIA EN POZA (M)	NIVEL ENERGIA AGUAS ABAJO (M)	FUNCIONAMIENTO DE LA POZA
1	6,000	0.303	6.1470	2.314	6.1470	6.4790	104.5070	105.4640	OK
2	5.400	0.276	5.4610	2.187	5.4610	6.1230	104.3720	105.3630	OK
3	4.800	0.248	4.7970	2.056	4.7970	5.7560	104.2330	105.2590	OK
4	4.200	0.219	4.1530	1.920	4.1530	5.3750	104.0880	105.1510	OK
5	3.600	0.191	3.4950	1.767	3.4950	4.9470	103.9270	105.0380	OK
6	3.000	0.161	2.8750	1.609	2.8750	4.5060	103.7610	104.9190	OK
7	2.400	0.132	2.2410	1.427	2.2410	3.9950	103.5700	104.7910	OK
8	1.800	0.101	1.6450	1.229	1.6450	3.4420	103.3640	104.6530	OK
9	1.200	0.07	1.0530	0.990	1.0530	2.7710	103.1160	104.4980	OK
10	0.600	0.037	0.4970	0.686	0.4970	1.9210	102.8030	104.3140	OK

EL DISEÑO ES ACEPTABLE.
EL RESALTO HIDRÁULICO ES CONTENIDO DENTRO DE LA POZA

Cerrar

Figura N° 17: Verificación de la Rápida N°01 - "Software Rápida V.01"

Estabilidad del flujo en el canal de la Rápida

ESTACION (Km+m)	Q=6(M ³ /S)		TIPO DE REGIMEN		Q=3(M ³ /S)		TIPO DE REGIMEN		Q=1.2(M ³ /S)		TIPO DE REGIMEN	
	Nv	M			Nv	M			Nv	M		
0+040.00												
0+040.25	0.3403	1439.68	Flujo Estable		0.4512	1032.687	Flujo Estable		0.6101	591.7155	Flujo Estable	
0+041.49	0.4442	140.9082	Flujo Estable		0.6151	101.6988	Flujo Estable		0.8829	57.8442	Flujo Estable	
0+042.74	0.5145	74.7405	Flujo Estable		0.7262	53.3181	Flujo Estable		1.065	29.5369	Flujo Estable	
0+043.98	0.5735	50.8389	Flujo Estable		0.8189	35.8515	Flujo Estable		1.2123	19.3989	Flujo Estable	
0+045.22	0.626	38.452	Flujo Estable		0.9004	26.8225	Flujo Estable		1.3373	14.2145	Flujo Estable	
0+046.46	0.6739	30.8566	Flujo Estable		0.974	21.3055	Flujo Estable		1.4455	11.0838	Flujo Estable	
0+047.71	0.7183	25.7167	Flujo Estable		1.0413	17.5871	Flujo Estable		1.54	8.9993	Flujo Estable	
0+048.95	0.7599	22.0045	Flujo Estable		1.1033	14.9136	Flujo Estable		1.623	7.5187	Flujo Estable	
0+050.19	0.799	19.1967	Flujo Estable		1.1608	12.9008	Flujo Estable		1.6962	6.4175	Flujo Estable	
0+051.44	0.8361	16.9984	Flujo Estable		1.2143	11.3326	Flujo Estable		1.7609	5.5696	Flujo Estable	
0+052.68	0.8713	15.2305	Flujo Estable		1.2642	10.0777	Flujo Estable		1.8181	4.8989	Flujo Estable	
0+053.92	0.9048	13.778	Flujo Estable		1.3108	9.0519	Flujo Estable		1.8688	4.3569	Flujo Estable	
0+055.17	0.9368	12.5636	Flujo Estable		1.3544	8.1985	Flujo Estable		1.9136	3.9109	Flujo Estable	
0+056.41	0.9673	11.5334	Flujo Estable		1.3954	7.4783	Flujo Estable		1.9533	3.5384	Flujo Estable	
0+057.65	0.9965	10.6487	Flujo Estable		1.4337	6.8629	Flujo Estable		1.9885	3.2234	Flujo Estable	
0+058.90	1.0245	9.8809	Flujo Estable		1.4697	6.3315	Flujo Estable		2.0197	2.9541	Flujo Estable	
0+060.14	1.0513	9.2084	Flujo Estable		1.5036	5.8684	Flujo Estable		2.0473	2.7217	Flujo Estable	
0+061.38	1.0771	8.6147	Flujo Estable		1.5353	5.4615	Flujo Estable		2.0717	2.5194	Flujo Estable	
0+062.63	1.1018	8.0868	Flujo Estable		1.5652	5.1016	Flujo Estable		2.0933	2.3421	Flujo Estable	
0+063.87	1.1255	7.6146	Flujo Estable		1.5932	4.7811	Flujo Estable		2.1125	2.1855	Flujo Estable	
0+064.86	1.1438	7.2736	Flujo Estable		1.6144	4.5504	Flujo Estable		2.1262	2.0735	Flujo Estable	

Nv: Número de Vedernikov
M: Número de Montouri

Cerrar

Figura N° 18: Verificación de Flujo de la Rápida N°01 - "Software Rápida V.01"

Rápida N°2 Progresiva 0+200 – 0+240

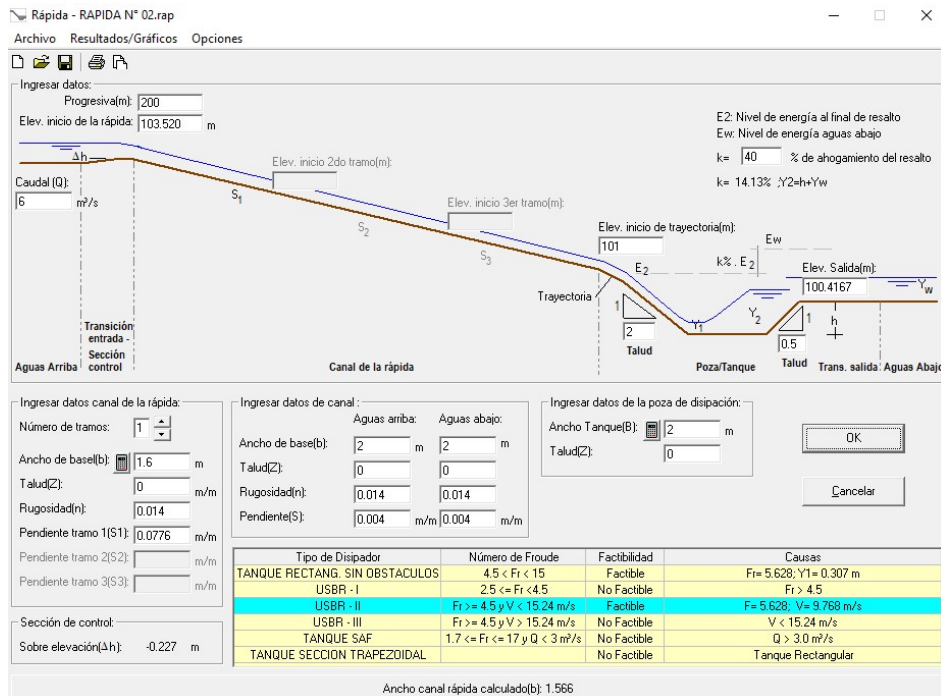


Figura N° 19: Calculo Hidráulico de la Rápida N° 2 – "Software Rápida V.01"

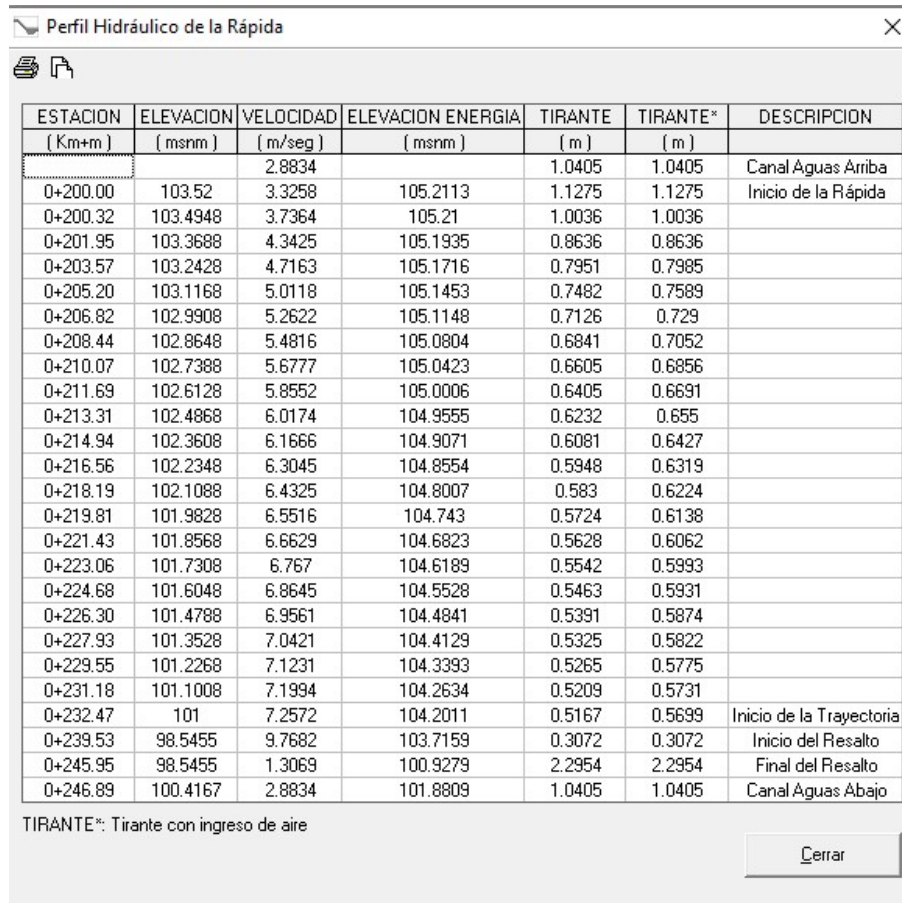


Figura N° 20: Perfil Hidráulico de la Rápida N°2 – “Software Rápida V.01”

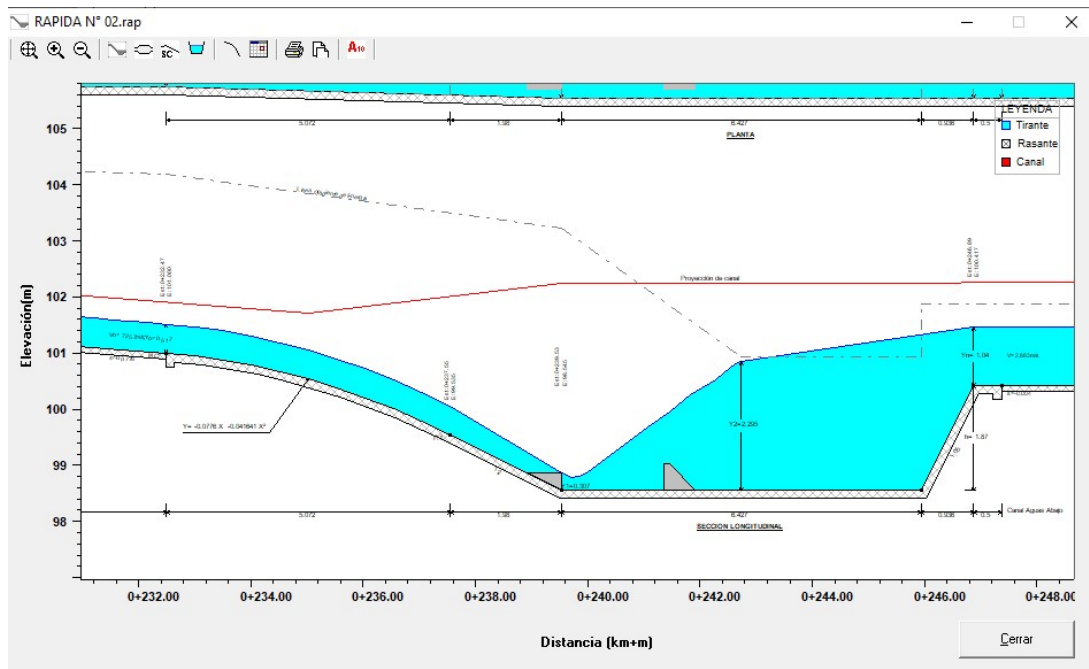


Figura N° 21: Sección Hidráulica de la Rápida N°02 - “Software Rápida V.01”

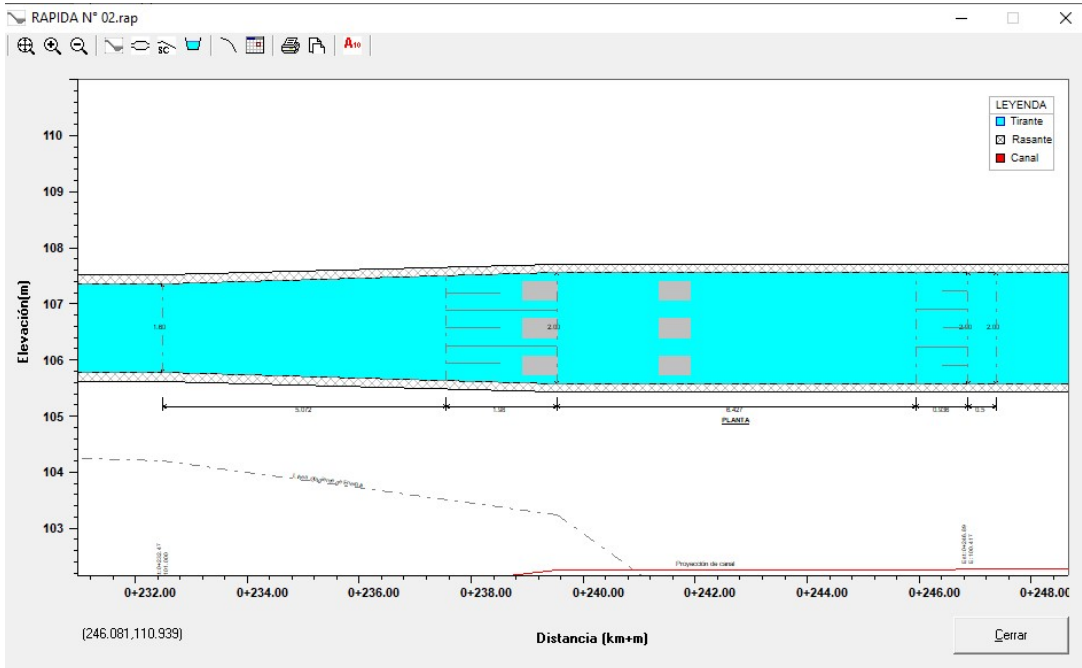


Figura N° 22: Vista de planta de Rápida N° 02 - "Software Rápida V.01"

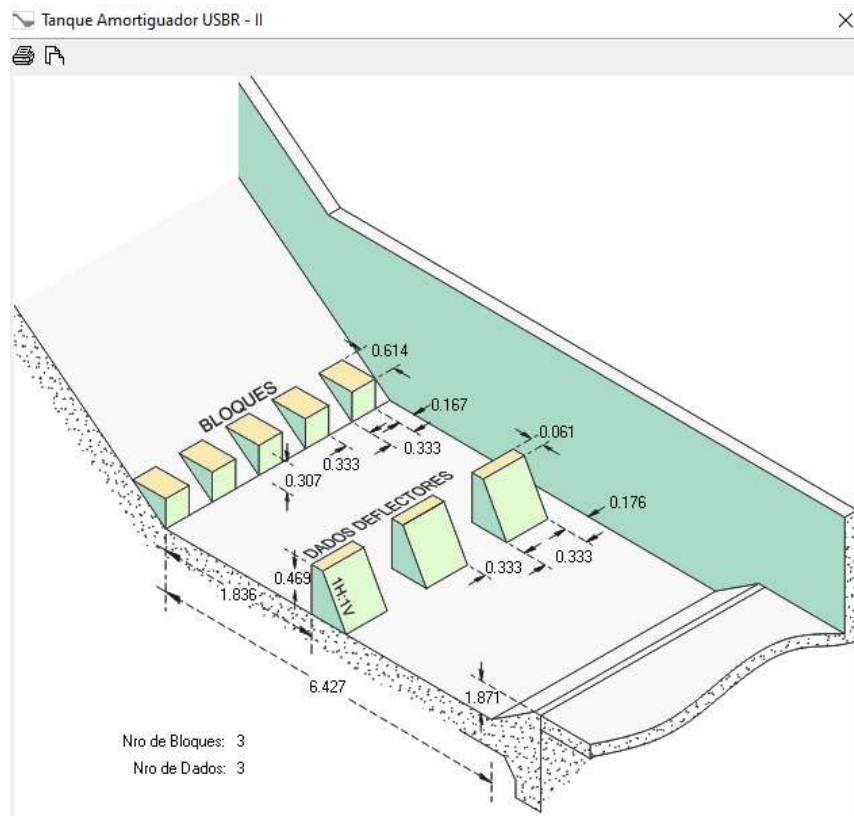


Figura N° 23: Tanque amortiguador Dimensiones de Rápida N° 02 - "Software Rápida V.01"

Verificación del Funcionamiento de la Poza

N°	CAUDAL	TIRANTE	MOMENTUM	TIRANTE	MOMENTUM	LONGITUD	NIVEL ENERGÍA	NIVEL ENERGÍA	FUNCIONAMIENTO
	(M3/S)	Y1	1	Y2	2	DE RESALTO	EN POZA	AGUAS ABAJO	
		(M)	Newton/b(agua)	(M)	Newton/b(agua)	(M)	(M)	(M)	DE LA POZA
1	6.000	0.307	6.0710	2.296	6.0710	6.4290	100.9290	101.8810	OK
2	5.400	0.279	5.4050	2.173	5.4050	6.0840	100.7970	101.7800	OK
3	4.800	0.252	4.7230	2.036	4.7230	5.7020	100.6530	101.6760	OK
4	4.200	0.223	4.0810	1.900	4.0810	5.3190	100.5070	101.5680	OK
5	3.600	0.194	3.4430	1.751	3.4430	4.9020	100.3500	101.4550	OK
6	3.000	0.165	2.8070	1.587	2.8070	4.4430	100.1780	101.3350	OK
7	2.400	0.135	2.1930	1.409	2.1930	3.9440	99.9910	101.2080	OK
8	1.800	0.105	1.5840	1.203	1.5840	3.3680	99.7770	101.0700	OK
9	1.200	0.073	1.0110	0.967	1.0110	2.7070	99.5320	100.9150	OK
10	0.600	0.039	0.4720	0.667	0.4720	1.8670	99.2220	100.7310	OK

EL DISEÑO ES ACEPTABLE.
EL RESALTO HIDRAULICO ES CONTENIDO DENTRO DE LA POZA

Cerrar

Figura N° 24: Verificación de la Rápida N°02 - "Software Rápida V.01"

Estabilidad del flujo en el canal de la Rápida

ESTACION (Km+m)	Q=6(M³/S)		TIPO DE REGIMEN	Q=3(M³/S)		TIPO DE REGIMEN	Q=1.2(M³/S)		TIPO DE REGIMEN
	Nv	M		Nv	M		Nv	M	
0+200.00									
0+200.32	0.3521	1085.05	Flujo Estable	0.4697	779.765	Flujo Estable	0.6407	444.109	Flujo Estable
0+201.95	0.4783	107.794	Flujo Estable	0.6691	77.3208	Flujo Estable	0.9724	43.3498	Flujo Estable
0+203.57	0.5646	57.1334	Flujo Estable	0.8051	40.343	Flujo Estable	1.1922	21.8846	Flujo Estable
0+205.20	0.6373	38.7764	Flujo Estable	0.9183	26.979	Flujo Estable	1.3666	14.2285	Flujo Estable
0+206.82	0.7018	29.2492	Flujo Estable	1.0171	20.0756	Flujo Estable	1.5107	10.3352	Flujo Estable
0+208.44	0.7605	23.4038	Flujo Estable	1.1053	15.8642	Flujo Estable	1.6317	7.9985	Flujo Estable
0+210.07	0.8146	19.4479	Flujo Estable	1.1849	13.0319	Flujo Estable	1.734	6.4523	Flujo Estable
0+211.69	0.865	16.5919	Flujo Estable	1.2574	11.0005	Flujo Estable	1.821	5.3609	Flujo Estable
0+213.31	0.9121	14.4331	Flujo Estable	1.3236	9.4754	Flujo Estable	1.8949	4.554	Flujo Estable
0+214.94	0.9564	12.7443	Flujo Estable	1.3842	8.2905	Flujo Estable	1.9578	3.9364	Flujo Estable
0+216.56	0.9981	11.3877	Flujo Estable	1.4399	7.3452	Flujo Estable	2.0114	3.4505	Flujo Estable
0+218.19	1.0374	10.2744	Flujo Estable	1.4911	6.5747	Flujo Estable	2.0571	3.06	Flujo Estable
0+219.81	1.0746	9.3449	Flujo Estable	1.5382	5.9357	Flujo Estable	2.0959	2.7402	Flujo Estable
0+221.43	1.1099	8.5575	Flujo Estable	1.5815	5.3981	Flujo Estable	2.129	2.4745	Flujo Estable
0+223.06	1.1432	7.8822	Flujo Estable	1.6215	4.94	Flujo Estable	2.1572	2.2508	Flujo Estable
0+224.68	1.1749	7.2971	Flujo Estable	1.6583	4.5457	Flujo Estable	2.1811	2.0604	Flujo Estable
0+226.30	1.2049	6.7854	Flujo Estable	1.6922	4.2031	Flujo Estable	2.2015	1.8968	Flujo Estable
0+227.93	1.2335	6.3344	Flujo Estable	1.7235	3.903	Flujo Estable	2.2189	1.7548	Flujo Estable
0+229.55	1.2605	5.9341	Flujo Estable	1.7523	3.6382	Flujo Estable	2.2336	1.6308	Flujo Estable
0+231.18	1.2863	5.5766	Flujo Estable	1.7789	3.4032	Flujo Estable	2.2462	1.5218	Flujo Estable
0+232.47	1.3059	5.317	Flujo Estable	1.7986	3.2334	Flujo Estable	2.2548	1.4436	Flujo Estable

Nv: Número de Vedernikov
M: Número de Montour

Cerrar

Figura N° 25: Verificación de Flujo de la Rápida N°02 - "Software Rápida V.01"

Rápida N°3 Progresiva 0+920 – 0+960

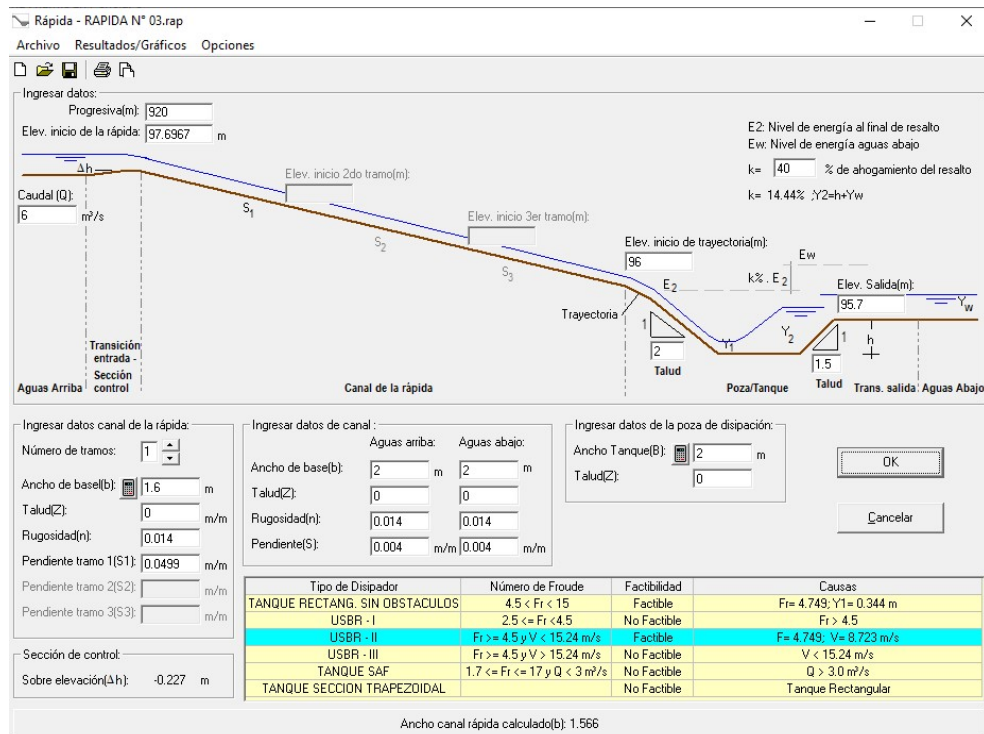


Figura N° 26: Calculo Hidráulico de la Rápida N°03 – “Software Rápida V.01”

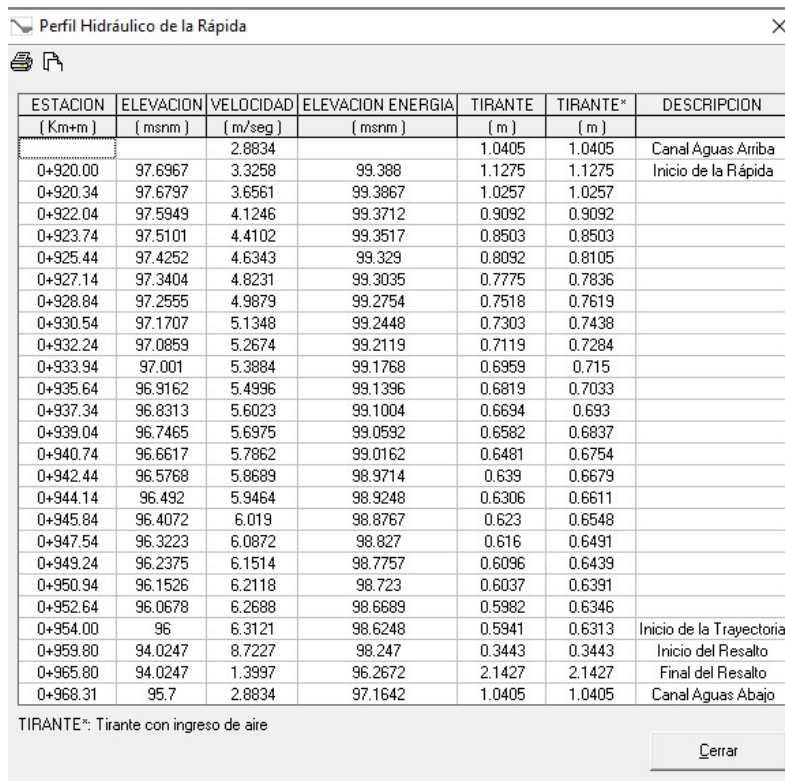


Figura N° 27: Perfil Hidráulico de la Rápida N°03 – “Software Rápida V.01”

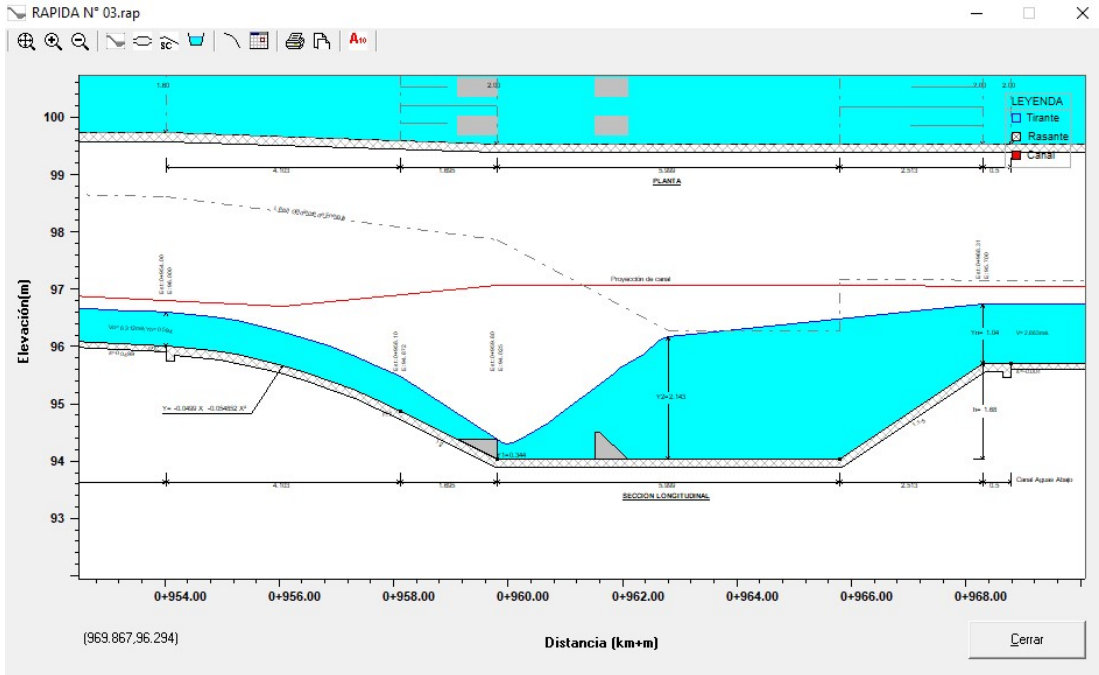


Figura N° 28: Sección Hidráulica de la Rápida N°03 - “Software Rápida V.01”

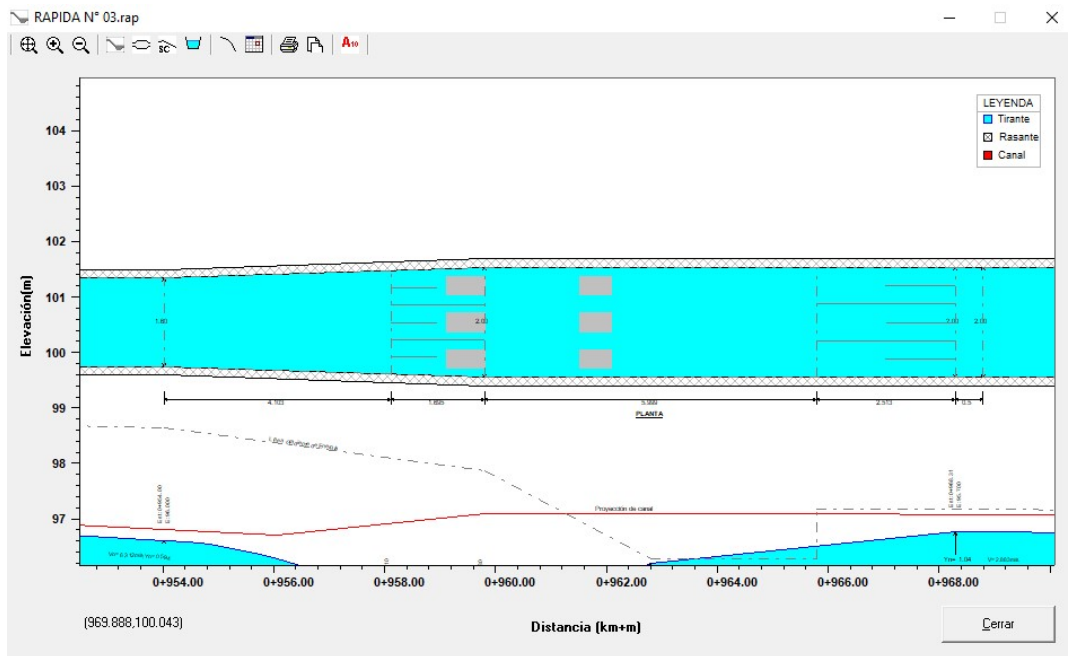


Figura N° 29: Vista de planta de Rápida N° 03 - “Software Rápida V.01”



Figura N° 30: Tanque amortiguador Dimensiones de Rápida N° 03 - "Software Rápida V.01"

Verificación del Funcionamiento de la Poza

N°	CAUDAL (M3/S)	TIRANTE Y1 (M)	MOMENTUM 1 Newton/p(agua)	TIRANTE Y2 (M)	MOMENTUM 2 Newton/p(agua)	LONGITUD DE RESALTO (M)	NIVEL ENERGIA EN POZA (M)	NIVEL ENERGIA AGUAS ABAJO (M)	FUNCIONAMIENTO DE LA POZA
1	6.000	0.344	5.4520	2.144	5.4520	6.0030	96.2680	97.1640	OK
2	5.400	0.314	4.8320	2.024	4.8320	5.6680	96.1400	97.0630	OK
3	4.800	0.282	4.2440	1.905	4.2440	5.3330	96.0100	96.9590	OK
4	4.200	0.251	3.6450	1.771	3.6450	4.9600	95.8680	96.8510	OK
5	3.600	0.219	3.0640	1.631	3.0640	4.5660	95.7170	96.7380	OK
6	3.000	0.186	2.5010	1.480	2.5010	4.1440	95.5570	96.6190	OK
7	2.400	0.152	1.9550	1.316	1.9550	3.6840	95.3830	96.4910	OK
8	1.800	0.118	1.4130	1.125	1.4130	3.1510	95.1830	96.3530	OK
9	1.200	0.082	0.9020	0.906	0.9020	2.5370	94.9530	96.1980	OK
10	0.600	0.044	0.4190	0.624	0.4190	1.7480	94.6610	96.0140	OK

EL DISEÑO ES ACEPTABLE.
EL RESALTO HIDRAULICO ES CONTENIDO DENTRO DE LA POZA

Cerrar

Figura N° 31: Verificación de la Rápida N°03 - "Software Rápida V.01"

Estabilidad del flujo en el canal de la Rápida

ESTACION (Km+m)	Q=6(M ³ /S)		TIPO DE REGIMEN	Q=3(M ³ /S)		TIPO DE REGIMEN	Q=1.2(M ³ /S)		TIPO DE REGIMEN
	Nv	M		Nv	M		Nv	M	
0+920.00									
0+920.34	0.3367	1049.184	Flujo Estable	0.4458	761.3105	Flujo Estable	0.601	437.516	Flujo Estable
0+922.04	0.431	102.9772	Flujo Estable	0.5945	74.5236	Flujo Estable	0.8466	42.5514	Flujo Estable
0+923.74	0.4935	54.5898	Flujo Estable	0.6929	39.071	Flujo Estable	1.0046	21.7666	Flujo Estable
0+925.44	0.5452	37.1213	Flujo Estable	0.7734	26.2832	Flujo Estable	1.1285	14.3236	Flujo Estable
0+927.14	0.5905	28.073	Flujo Estable	0.843	19.6752	Flujo Estable	1.2304	10.5157	Flujo Estable
0+928.84	0.6313	22.527	Flujo Estable	0.9046	15.6382	Flujo Estable	1.3159	8.215	Flujo Estable
0+930.54	0.6686	18.775	Flujo Estable	0.96	12.9174	Flujo Estable	1.3885	6.6822	Flujo Estable
0+932.24	0.7031	16.066	Flujo Estable	1.0102	10.961	Flujo Estable	1.4504	5.5929	Flujo Estable
0+933.94	0.7353	14.0174	Flujo Estable	1.0561	9.4881	Flujo Estable	1.5034	4.7824	Flujo Estable
0+935.64	0.7654	12.4138	Flujo Estable	1.098	8.3404	Flujo Estable	1.5489	4.158	Flujo Estable
0+937.34	0.7936	11.1244	Flujo Estable	1.1365	7.4219	Flujo Estable	1.588	3.664	Flujo Estable
0+939.04	0.8202	10.0651	Flujo Estable	1.1719	6.671	Flujo Estable	1.6216	3.2646	Flujo Estable
0+940.74	0.8452	9.1797	Flujo Estable	1.2045	6.0463	Flujo Estable	1.6505	2.9358	Flujo Estable
0+942.44	0.8689	8.4286	Flujo Estable	1.2346	5.519	Flujo Estable	1.6753	2.6613	Flujo Estable
0+944.14	0.8913	7.7836	Flujo Estable	1.2624	5.0684	Flujo Estable	1.6968	2.429	Flujo Estable
0+945.84	0.9126	7.2239	Flujo Estable	1.2881	4.6793	Flujo Estable	1.7152	2.2304	Flujo Estable
0+947.54	0.9327	6.7338	Flujo Estable	1.3118	4.3402	Flujo Estable	1.7311	2.0589	Flujo Estable
0+949.24	0.9518	6.3011	Flujo Estable	1.3338	4.0422	Flujo Estable	1.7447	1.9096	Flujo Estable
0+950.94	0.97	5.9164	Flujo Estable	1.3541	3.7787	Flujo Estable	1.7565	1.7787	Flujo Estable
0+952.64	0.9872	5.5723	Flujo Estable	1.3729	3.544	Flujo Estable	1.7667	1.6631	Flujo Estable
0+954.00	1.0004	5.3227	Flujo Estable	1.3869	3.3744	Flujo Estable	1.7737	1.5801	Flujo Estable

Nv: Número de Vedernikov
M: Número de Montouri

Cerrar

Figura N° 32: Verificación de Flujo de la Rápida N°03 - "Software Rápida V.01"

Rápida N°4 Progresiva 0+200 – 0+240

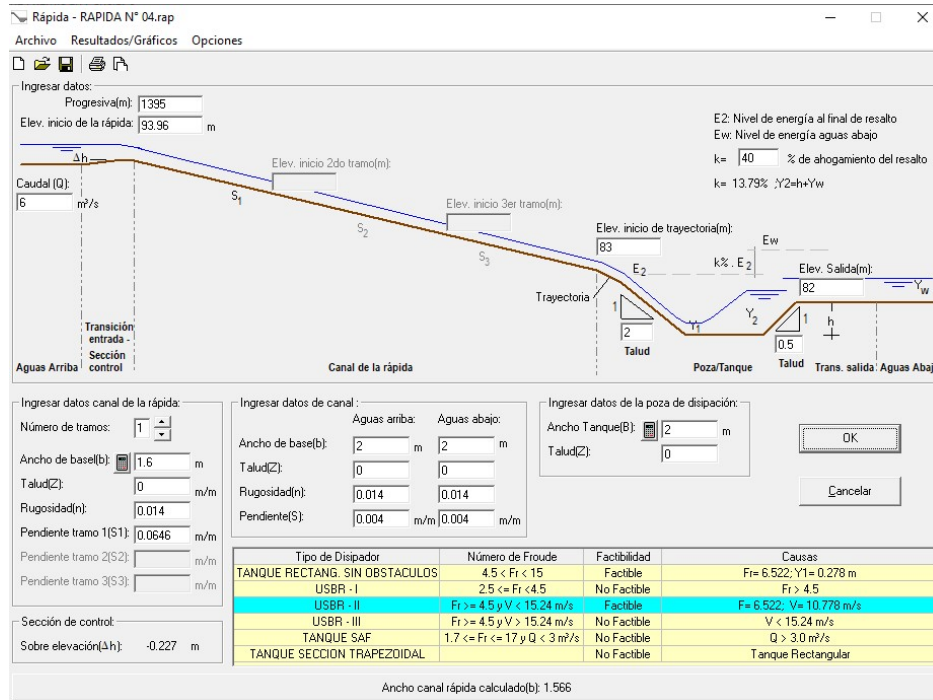


Figura N° 33: Calculo Hidráulico de la Rápida N°03 – "Software Rápida V.01"

Perfil Hidráulico de la Rápida

ESTACION (Km+m)	ELEVACION (msnm)	VELOCIDAD (m/seg)	ELEVACION ENERGIA (msnm)	TIRANTE (m)	TIRANTE* (m)	DESCRIPCION
		2.8834		1.0405	1.0405	Canal Aguas Arriba
1+395.00	93.96	3.3258	95.6513	1.1275	1.1275	Inicio de la Rápida
1+396.70	93.8504	4.1986	95.642	0.8932	0.8932	
1+405.18	93.3024	5.4397	95.5	0.6894	0.7096	
1+413.66	92.7544	6.1235	95.278	0.6124	0.6462	
1+422.15	92.2065	6.5945	94.9916	0.5687	0.6109	
1+430.63	91.6585	6.9378	94.6522	0.5405	0.5885	
1+439.11	91.1105	7.1942	94.2697	0.5213	0.5734	
1+447.59	90.5625	7.3883	93.8523	0.5076	0.5628	
1+456.08	90.0145	7.5363	93.4069	0.4976	0.5551	
1+464.56	89.4666	7.6497	92.9394	0.4902	0.5494	
1+473.04	88.9186	7.7369	92.4542	0.4847	0.5452	
1+481.53	88.3706	7.8041	91.9553	0.4805	0.5421	
1+490.01	87.8226	7.856	91.4455	0.4773	0.5397	
1+498.49	87.2746	7.896	90.9273	0.4749	0.5379	
1+506.98	86.7266	7.927	90.4024	0.4731	0.5365	
1+515.46	86.1787	7.9509	89.8724	0.4716	0.5354	
1+523.94	85.6307	7.9695	89.3384	0.4705	0.5346	
1+532.42	85.0827	7.9838	88.8012	0.4697	0.5339	
1+540.91	84.5347	7.995	88.2616	0.469	0.5334	
1+549.39	83.9867	8.0036	87.7202	0.4685	0.5331	
1+557.87	83.4388	8.0102	87.1772	0.4682	0.5328	
1+564.66	83	8.0145	86.7417	0.4679	0.5326	Inicio de la Trayectoria
1+573.54	79.9507	10.778	86.1498	0.2783	0.2783	Inicio del Resalto
1+580.35	79.9507	1.2335	82.4603	2.4321	2.4321	Final del Resalto
1+581.38	82	2.8834	83.4642	1.0405	1.0405	Canal Aguas Abajo

TIRANTE*: Tirante con ingreso de aire

Cerrar

Figura N° 34: Perfil Hidráulico de la Rápida N°04 – “Software Rápida V.01”

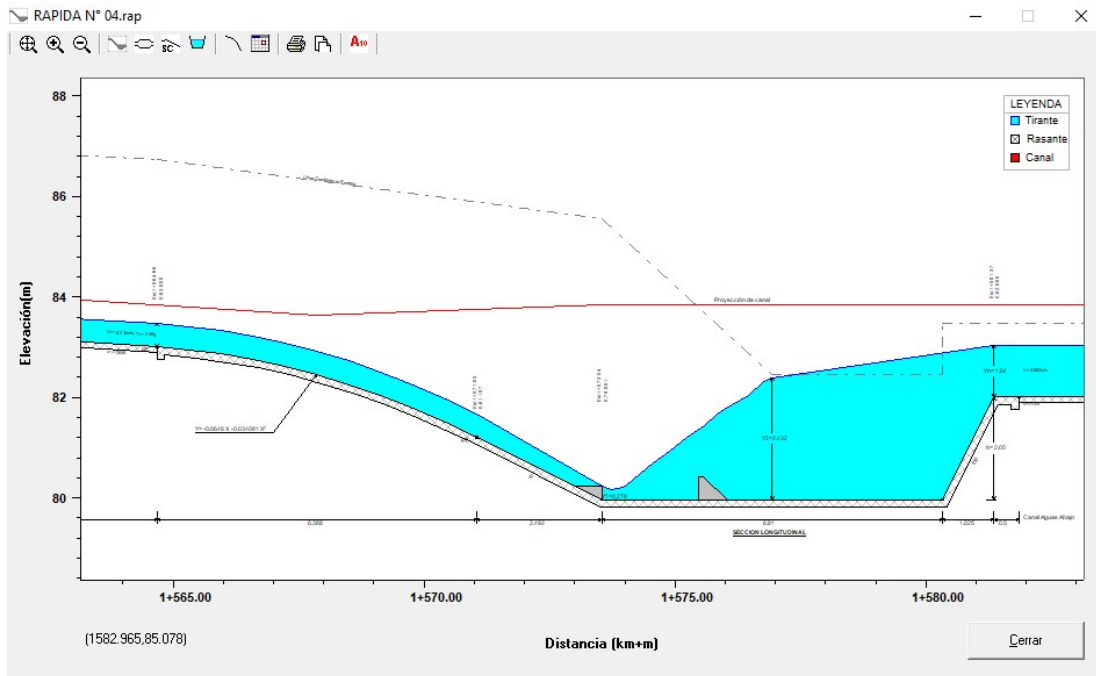


Figura N° 35: Sección Hidráulica de la Rápida N°04 - “Software Rápida V.01”

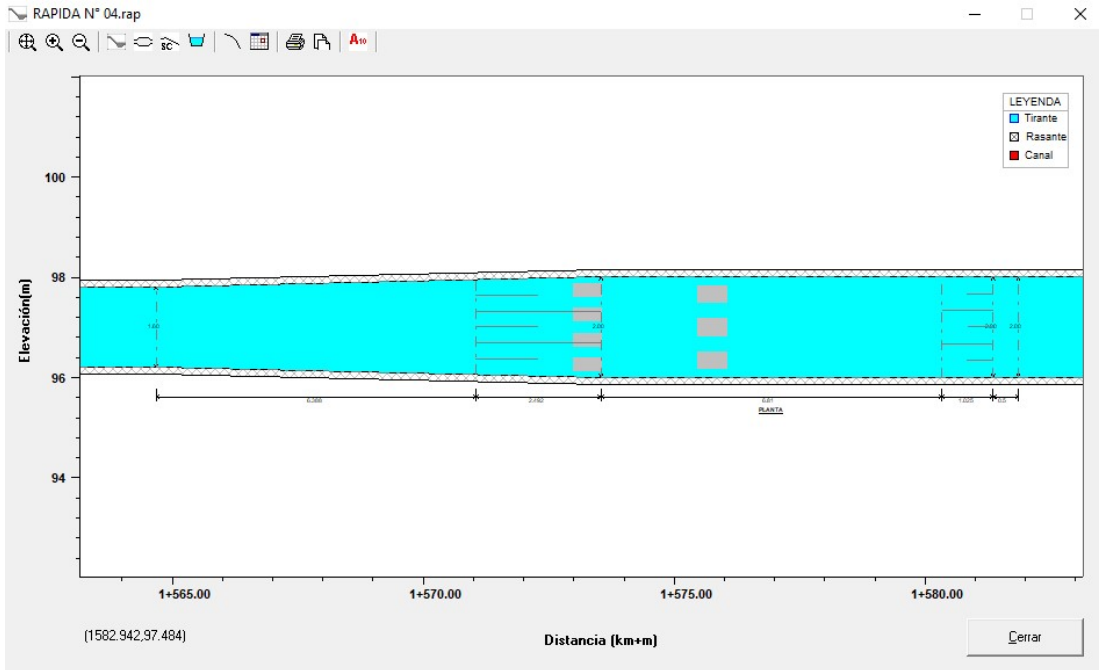


Figura N° 36: Vista de planta de Rápida N° 03 - "Software Rápida V.01"

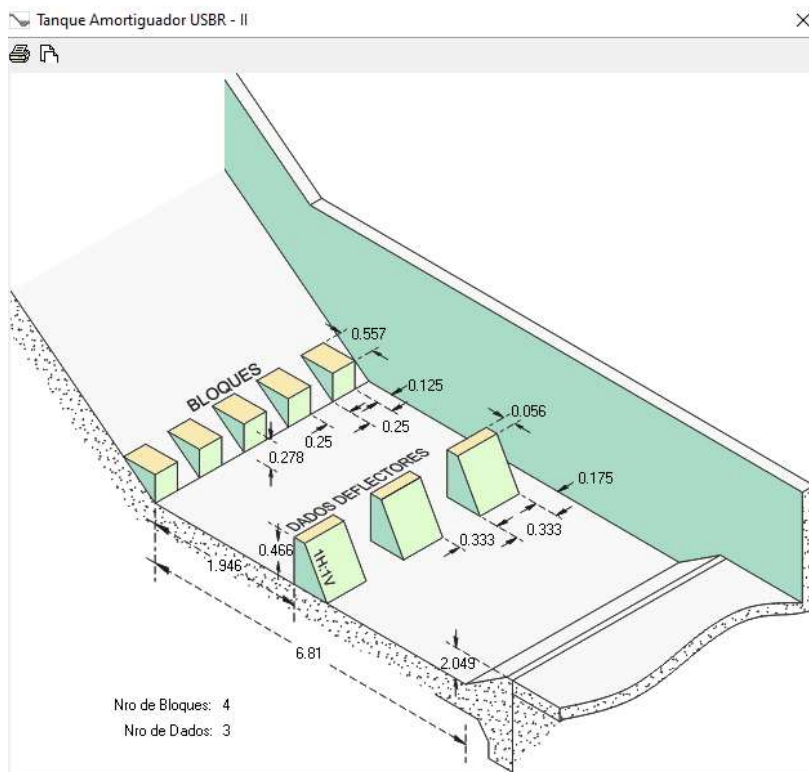


Figura N° 37: Tanque amortiguador Dimensiones de Rápida N° 04 - "Software Rápida V.01"

N°	CAUDAL (M3/S)	TIRANTE	MOMENTUM	TIRANTE	MOMENTUM	LONGITUD	NIVEL ENERGIA	NIVEL ENERGIA	FUNCIONAMIENTO DE LA POZA
		Y1 (M)	1 Newton/b(agua)	Y2 (M)	2 Newton/b(agua)	DE RESALTO (M)	EN POZA (M)	AGUAS ABAJO (M)	
1	6.000	0.278	6.6780	2.434	6.6780	6.8150	82.4620	83.4640	OK
2	5.400	0.255	5.8930	2.290	5.8930	6.4120	82.3120	83.3630	OK
3	4.800	0.23	5.1590	2.148	5.1590	6.0130	82.1620	83.2590	OK
4	4.200	0.206	4.4070	1.989	4.4070	5.5680	81.9960	83.1510	OK
5	3.600	0.18	3.7020	1.828	3.7020	5.1180	81.8280	83.0380	OK
6	3.000	0.154	3.0020	1.651	3.0020	4.6220	81.6430	82.9190	OK
7	2.400	0.127	2.3280	1.458	2.3280	4.0830	81.4430	82.7910	OK
8	1.800	0.099	1.6780	1.243	1.6780	3.4800	81.2200	82.6530	OK
9	1.200	0.069	1.0680	0.997	1.0680	2.7930	80.9670	82.4980	OK
10	0.600	0.036	0.5110	0.696	0.5110	1.9490	80.6560	82.3140	OK

EL DISEÑO ES ACEPTABLE.
EL RESALTO HIDRAULICO ES CONTENIDO DENTRO DE LA POZA

Cerrar

Figura N° 38: Verificación de la Rápida N°04 - "Software Rápida V.01"

ESTACION (Km+m)	Q=6(M³/S)		TIPO DE REGIMEN	Q=3(M³/S)		TIPO DE REGIMEN	Q=1.2(M³/S)		TIPO DE REGIMEN
	Nv	M		Nv	M		Nv	M	
1+395.00									
1+396.70	0.4468	193.7293	Flujo Estable	0.6185	133.6359	Flujo Estable	0.8876	70.7577	Flujo Estable
1+405.18	0.7491	19.935	Flujo Estable	1.0837	13.422	Flujo Estable	1.5794	6.7188	Flujo Estable
1+413.66	0.9435	10.2408	Flujo Estable	1.3526	6.6265	Flujo Estable	1.8677	3.1366	Flujo Estable
1+422.15	1.0882	6.7215	Flujo Estable	1.5283	4.2215	Flujo Estable	1.997	1.9394	Flujo Estable
1+430.63	1.1989	4.913	Flujo Estable	1.6449	3.0185	Flujo Estable	2.055	1.3687	Flujo Estable
1+439.11	1.2845	3.8205	Flujo Estable	1.7226	2.3101	Flujo Estable	2.0809	1.0449	Flujo Estable
1+447.59	1.3509	3.0948	Flujo Estable	1.7743	1.8503	Flujo Estable	2.0925	0.8403	Flujo Estable
1+456.08	1.4025	2.5813	Flujo Estable	1.8087	1.5317	Flujo Estable	2.0977	0.7008	Flujo Estable
1+464.56	1.4425	2.2013	Flujo Estable	1.8316	1.3001	Flujo Estable	2.1001	0.6003	Flujo Estable
1+473.04	1.4736	1.9102	Flujo Estable	1.8468	1.1255	Flujo Estable	2.1012	0.5247	Flujo Estable
1+481.53	1.4978	1.6813	Flujo Estable	1.8569	0.99	Flujo Estable	2.1017	0.4659	Flujo Estable
1+490.01	1.5165	1.4973	Flujo Estable	1.8636	0.8822	Flujo Estable	2.1019	0.4189	Flujo Estable
1+498.49	1.5311	1.3468	Flujo Estable	1.868	0.7947	Flujo Estable	2.102	0.3805	Flujo Estable
1+506.98	1.5424	1.2217	Flujo Estable	1.871	0.7225	Flujo Estable	2.1021	0.3485	Flujo Estable
1+515.46	1.5512	1.1164	Flujo Estable	1.873	0.662	Flujo Estable	2.1022	0.3215	Flujo Estable
1+523.94	1.558	1.0268	Flujo Estable	1.8743	0.6106	Flujo Estable	2.1022	0.2984	Flujo Estable
1+532.42	1.5633	0.9497	Flujo Estable	1.8752	0.5666	Flujo Estable	2.1022	0.2783	Flujo Estable
1+540.91	1.5674	0.8829	Flujo Estable	1.8758	0.5283	Flujo Estable	2.1022	0.2608	Flujo Estable
1+549.39	1.5706	0.8244	Flujo Estable	1.8762	0.4949	Flujo Estable	2.1023	0.2454	Flujo Estable
1+557.87	1.573	0.7729	Flujo Estable	1.8765	0.4654	Flujo Estable	2.1023	0.2317	Flujo Estable
1+564.66	1.5746	0.7359	Flujo Estable	1.8766	0.4442	Flujo Estable	2.1023	0.2218	Flujo Estable

Nv: Número de Vedemikov

M: Número de Montouri

Cerrar

Figura N° 39: Verificación de Flujo de la Rápida N°04 - "Software Rápida V.01"

Caída Vertical Progresiva 1+680 – 1+700

Caída Vertical - CAIDA VERTICAL.drpv

Archivo Resultados/Gráficos Opciones

Ingresar datos:

Caudal (Q): 6 m³/s

Progresiva(m): 1680

Elev. Inicio de Caída(m): 81.60

Elev. Salida(m): 78.31

Caída Vertical Sin Obstáculos

Caída Vertical Con Obstáculos

Y_n Y_c ΔZ Y_p Y₁ Y₂ Y_w

Aguas Arriba Trans. entrada Sección control Poza/Tanque Talud Trans. salida Aguas Abajo

Ingresar datos de canal:

	Aguas arriba:	Aguas abajo:
Ancho de base(b):	2 m	2 m
Talud(Z):	0	0
Rugosidad(n):	0.014	0.014
Pendiente(S):	0.004 m/m	0.004 m/m

Ingresar datos de la poza de disipación:

Ancho poza(B): 2 m

Sección de control:

Sobre elevación(Δh): -0.417 m

OK Cancelar

Ancho de poza calculado(B): 2.288

Figura N° 40: Calculo Hidráulico de la Caída Vertical – “Software Rápida V.01”

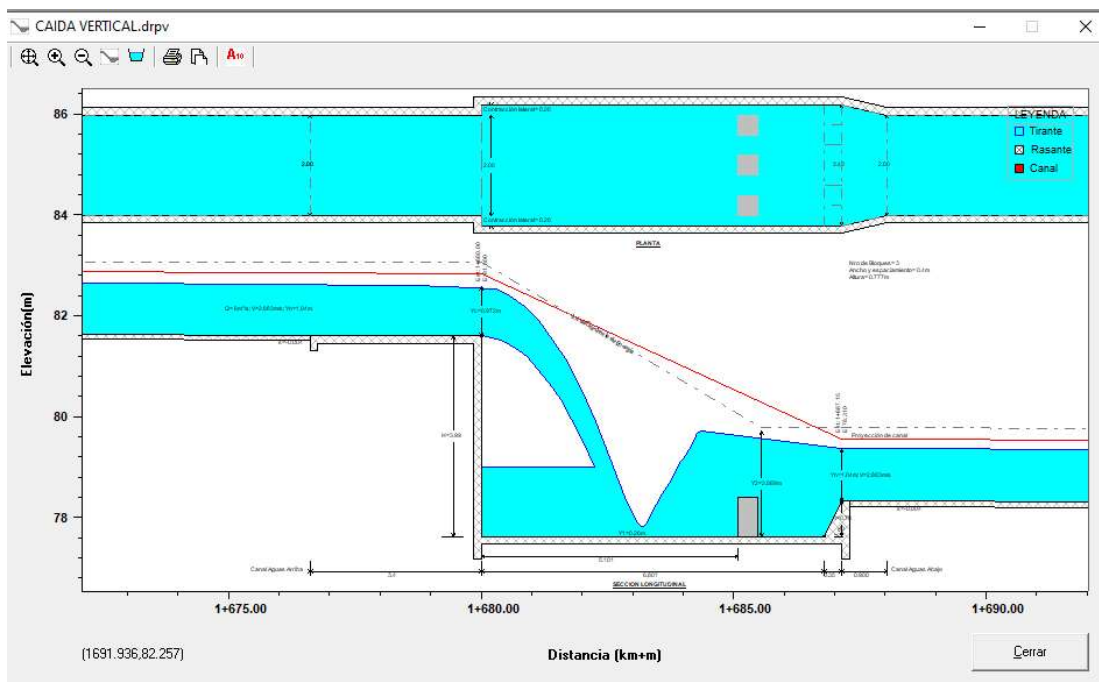


Figura N° 41: Sección Hidráulica de la Caída Vertical - “Software Rápida V.01”

4.3.2. Calculo Estructural

4.3.2.1. Calculo estructural del Canal

Características físicas del suelo

$$\sigma_s = 0.8 \text{ kg/cm}^2$$

$$\rho_s = 1780 \text{ kg/m}^3$$

$$\phi = 21.22^\circ$$

Espesor de losa

$$e = 0.200 \text{ m}$$

Verificamos $\sigma < \sigma_s$ que la presión que ejerce el peso del canal más el del agua sea menor que la capacidad portante del suelo.

$$\sigma = \frac{\omega_c + \omega_a}{A_c}$$

$$\sigma = \left(\frac{\omega_c + \omega_a}{L_a} \right) * 1.0$$

$$\omega_c = 2 * (\gamma_c * L_1 * e) + \gamma_c * L_1 * e$$

Datos de campo

$$H = 1.5 \text{ m}$$

$$T = 2.00 \text{ m}$$

$$\alpha = 90.00^\circ$$

Cálculo del peso del concreto:

$$\omega_c = 2 * (\gamma_c * L_1 * e) + \gamma_c * L_1 * e$$

$$\omega_c = e * \gamma_c * (2 * L_1 + L_2)$$

$$\omega_c = 2070 \text{ kg/m}$$

Cálculo del peso del agua:

$$\omega_a = \gamma_a * A_a$$

$$\gamma_a = 1000 \text{ kg/m}^3$$

Consideraos el área hidráulica a canal lleno como una condición desfavorable:

$$A_a = \frac{(b + T) * H}{2}$$

$$A_a = 2.625 \text{ m}^2$$

$$\omega_a = 2625 \text{ kg/m}$$

La presión que se ejerce sobre el suelo es:

$$\sigma = \left(\frac{\omega_c + \omega_a}{L_2} \right) * 100$$

$$\sigma = 3130.00 \text{ kg/m}^2$$

$$\sigma = 0.31 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_s = 0.8 \text{ kg/cm}^2$$

Por lo tanto: $\sigma_s > \sigma$ siendo 0.31 menor que 0.8 la estructura no fallara por asentamiento con sus dimensiones diseñadas según la Figura N°10.

4.3.2.2. Cálculo estructural de la Rápida

CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

Peso Unitario del Material Seco (γ_s) =	1,780.00 kg/m ³
Peso Unitario del Material bajo agua (γ_{sat}) =	1,180.00 kg/m ³
Angulo de fricción interna (ϕ) =	21.22
Capacidad Portante del Terreno Seco (σ_s) =	1.7 kg/m ²
Capacidad Portante del Terreno Saturado (σ_{sat}) =	1.3 kg/m ²
Peso Específico del Agua (γ_a) =	1,000.00 kg/m ³

Cálculo de la Poza:

CASO I: Sin agua y nivel Freático en la cota más alta

Profundidad del Nivel Freático: 2.5 m.

Características del concreto (γ_c): 2400 kg/m³

Características de la poza:

Altura de las paredes (h) = 3.7 m

Ancho de la poza (b) = 2.0 m

Espesor piso (e1) = 0.2 m

Espesor pared (e2) = 0.2 m

Ka = 0.638 m

H = 1.2 m

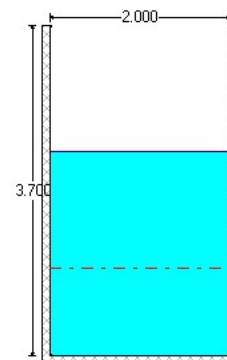


Figura N° 42: Sección de la Poza

Presión Neutra del Terreno:

$$P_{S1} = 0.5 * Ka * \gamma_s * (h - H)^2$$

$$P_{S2} = h * \gamma_s * (h - H)$$

$$Ps1 = 3549.15 \text{ kg/m}$$

$$Ps2 = 2839.32 \text{ kg/m}$$

$$Ps3 = 542.09 \text{ kg/m}$$

Presión del Agua:

$$Pa = 720 \text{ kg/m}$$

$$MA = 9425.04 \text{ kg/m}$$

$$\text{Supresión (q)} = 1400 \text{ kg/m}^2$$

$$MB = 8578.04 \text{ kg/m}$$

Seguridad contra la subpresión:

Ancho de la oreja (X) 0

$$= 0 \text{ m}$$

$$P1 = 1152 \text{ kg/m}$$

$$P2 = 1776 \text{ kg/m}$$

$$P3 = 0.00 \text{ kg/m}$$

$$\text{subpresión (Q)} = 3360 \text{ kg/m}$$

$$Fs = 1.40 \text{ **Cumple Ok**}$$

Presión de la estructura sobre el terreno (σ):

$$\sigma_t = 0.06$$

$$Fs = 23.2 \text{ **Cumple Ok**}$$

CASO II: Lleno de agua y nivel freático debajo de la losa de fondo

Profundidad del Nivel Freático: 0.00 m

$$Ka = 0.63805$$

$$H = 3.7 \text{ m}$$

Presión Neutra del Terreno:

$$Ps = 7774.07 \text{ kg/m}$$

Presión del Agua:

$$Pa = 6845 \text{ kg/m}$$

$$MA = -1145.85 \text{ kg/m}$$

$$q = 3700 \text{ kg/m}^2$$

$$MB = 2995.85 \text{ kg/m}$$

Presión de la estructura sobre el terreno (σ) =

$$\begin{aligned}
 P_1 &= 1152 \text{ kg/m} \\
 P_2 &= 1776 \text{ kg/m} \\
 P_3 &= 0.00 \text{ kg/m} \\
 Q &= 7400 \text{ kg/m}
 \end{aligned}$$

$$\sigma_t = 0.50$$

$$F_s = 3.4 \text{ Cumple Ok}$$

Cálculo de la transición aguas arriba:

CASO I: Sin agua en la cota más alta

Profundidad del Nivel Freático: 1.04 m

Peso Específico del Concreto (γ_c) = 2400 kg/m^3

Características de la Transición:

Altura de las paredes (h) = 1.5 m

Ancho de la poza (b) = 2.0 m

Espesor piso (e1) = 0.2 m

Espesor pared (e2) = 0.2 m

Obteniendo lo siguiente:

$$K_a = 0.63805$$

$$H = 0.46 \text{ m}$$

Presión Neutra del Terreno:

$$P_{s1} = 614.20 \text{ kg/m}$$

$$P_{s2} = 1181.16 \text{ kg/m}$$

$$P_{s3} = 79.66 \text{ kg/m}$$

Presión del Agua:

$$P_a = 105.8 \text{ kg/m}$$

$$M_A = 795.56 \text{ kg/m}$$

$$\text{Subpresión (q)} = 660 \text{ kg/m}^2$$

$$M_B = 396.26 \text{ kg/m}$$

Seguridad contra la sub-presion:

$$P_1 = 1152 \text{ kg/m}$$

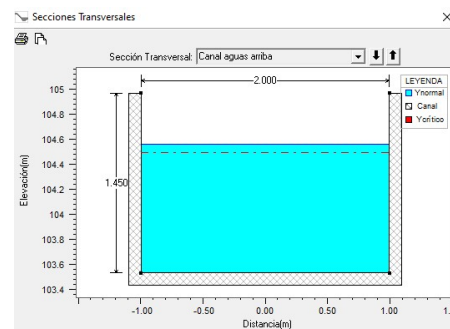


Figura N° 43: Sección aguas arriba

$$P_2 = 720 \text{ kg/m}$$

$$P_3 = 0.00 \text{ kg/m}$$

$$\text{Subpresion (Q)} = 1584 \text{ kg/m}$$

$$F_s = 1.64 \text{ **Cumple Ok**}$$

Presión de la estructura sobre el terreno (σ_t) =

$$\sigma_t = 0.04$$

$$F_s = 31.0 \text{ **Cumple Ok**}$$

CASO II: Lleno de agua y nivel freático debajo de la losa de fondo

Presión Neutra del Terreno:

$$P_s = 1292.05 \text{ kg/m}$$

Presión del Agua:

$$P_a = 1125 \text{ kg/m}$$

$$M_A = -83.53 \text{ kg/m}$$

$$q = 1500.00 \text{ kg/m}^2$$

$$M_B = 833.53 \text{ kg/m}$$

Presión de la estructura sobre el terreno (σ_t) =

$$\text{Ancho de la oreja (X)} = 0 \text{ m}$$

$$P_1 = 1152 \text{ kg/m}$$

$$P_2 = 720 \text{ kg/m}$$

$$P_3 = 00.00 \text{ kg/m}$$

$$Q = 3000 \text{ kg/m}$$

$$\sigma_t = 0.23$$

$$F_s = 7.3 \text{ **Cumple Ok**}$$

Cálculo de la transición aguas abajo:

Profundidad del Nivel Freático: 1.04 m

Peso Específico del Concreto (γ_c) = 2400 kg/m^3

Características de la Transición:

Altura de las paredes (h) = 1.85 m

Ancho de la poza (b) = 2.00 m

Espesor piso (e1) = 0.20 m

Espesor pared (e2) = 0.20 m

Obteniendo lo siguiente:

$K_a = 0.63805$

$H = 0.81 \text{ m}$

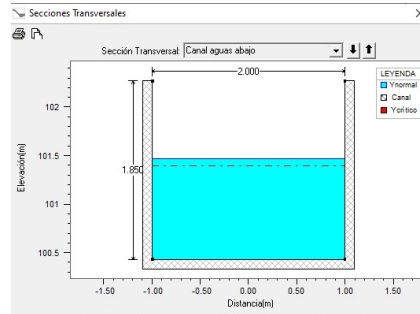


Figura N° 44: Sección aguas abajo

Presión Neutra del Terreno:

$P_{s1} = 614.20 \text{ kg/m}$

$P_{s2} = 1181.16 \text{ kg/m}$

$P_{s3} = 246.99 \text{ kg/m}$

Presión del Agua:

$P_a = 328.05 \text{ kg/m}$

$M_A = 1344.06 \text{ kg/m}$

$q = 1010.00 \text{ kg/m}^2$

$M_B = 733.01 \text{ kg/m}$

Seguridad contra la sub-presión:

$P_1 = 1152 \text{ kg/m}$

$P_2 = 888 \text{ kg/m}$

$P_3 = 0.00 \text{ kg/m}$

Subpresión (Q) = 2424 kg/m

FS = 1.21 **Cumple Ok**

Presión de la estructura sobre el terreno (σ) =

$\sigma_t = 0.02$

FS = 61.9 **Cumple Ok**

CASO II: Lleno de agua y nivel freático debajo de la losa de fondo

Presión Neutra del Terreno:

$$P_s = 1943.52 \text{ kg/m}$$

Presión del Agua:

$$P_a = 1711.25 \text{ kg/m}$$

$$M_A = -143.23 \text{ kg/m}$$

$$q = 1850 \text{ kg/m}^2$$

$$M_B = 1068.23 \text{ kg/m}$$

Presión de la estructura sobre el terreno (σ_t) =

$$P_1 = 1152 \text{ kg/m}$$

$$P_2 = 888 \text{ kg/m}$$

$$P_3 = 0.00 \text{ kg/m}$$

$$Q = 3700 \text{ kg/m}$$

$$\sigma_t = 0.28$$

$$F_s = 6.2 \text{ **Cumple Ok**}$$

4.3.2.3. Cálculo estructural de la Caída Vertical

Características del suelo

$$\text{Peso Unitario del Material Seco } (\gamma_s) = 1,780.00 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Peso Unitario del Material bajo agua } (\gamma_{sat}) = 1,180.00 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Angulo de fricción interna } (\phi) = 21.22$$

$$\text{Capacidad Portante del Terreno Seco } (\sigma_s) = 1.7 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Capacidad Portante del Terreno Saturado } (\sigma_{sat}) = 1.3 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Peso Específico del Agua } (\gamma_a) = 1,000.00 \text{ kg/m}^3$$

Cálculo de la Poza:

CASO I: Sin agua y nivel Freático en la cota más alta

Profundidad del Nivel Freático: 2.5 m.

Características del concreto (γ_c): 2400 kg/m^3

Características de la poza:

Altura de las paredes (h) = 5.23 m

Ancho de la poza (b) = 2.40 m

Espesor piso (e1) = 0.40 m

Espesor pared (e2) = 0.40 m

Ka = 0.638

H = 2.73 m

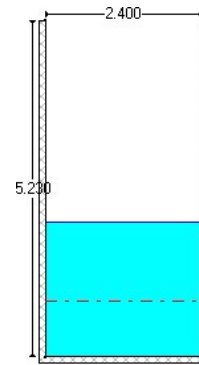


Figura N° 45: Sección de la Poza

Presión Neutra del Terreno:

$$P_{s1} = 0.5 * Ka * \gamma_s * (h - H)^2$$

$$P_{s2} = h * \gamma_s * (h - H)$$

$$Ps1 = 3549.15 \text{ kg/m}$$

$$Ps2 = 2839.32 \text{ kg/m}$$

$$Ps3 = 2805.64 \text{ kg/m}$$

Presión del Agua:

$$Pa = 3726.45 \text{ kg/m}$$

$$M_A = 22466.69 \text{ kg/m}$$

$$\text{Supresión (q)} = 3130 \text{ kg/m}^2$$

$$M_B = 19399.29 \text{ kg/m}$$

Seguridad contra la subpresión:

$$\text{Ancho de la oreja (X)} = 0 \text{ m}$$

$$P1 = 3072 \text{ kg/m}$$

$$P2 = 5020.8 \text{ kg/m}$$

$$P3 = 0.00 \text{ kg/m}$$

$$\text{subpresión (Q)} = 10016 \text{ kg/m}$$

$$F_s = 1.31 \text{ Cumple Ok}$$

Presión de la estructura sobre el terreno (σ_t):

$$\sigma_t = 0.10$$

$$F_s = 13.4 \text{ Cumple Ok}$$

CASO II: Lleno de agua y nivel freático debajo de la losa de fondo

Profundidad del Nivel Freático: 0.00 m

$K_a = 0.63805$

$H = 5.23$ m

Presión Neutra del Terreno:

$P_s = 15707.27$ kg/m

Presión del Agua:

$P_a = 13676.45$ kg/m

$M_A = -3540.39$ kg/m

$q = 5230$ kg/m²

$M_B = 7305.99$ kg/m

Presión de la estructura sobre el terreno (σ_t) =

$P_1 = 3072$ kg/m

$P_2 = 5020.8$ kg/m

$P_3 = 0.00$ kg/m

$Q = 12552$ kg/m

$\sigma_t = 0.80$

$F_s = 2.1$ **Cumple Ok**

Cálculo de la transición aguas arriba:

CASO I: Sin agua en la cota más alta

Profundidad del Nivel Freático: 1.04 m

Peso Específico del Concreto (γ_c) = 2400kg/m³

Características de la Transición (Figura N°43):

Altura de las paredes (h) = 1.5 m

Ancho de la poza (b) = 2.0 m

Espesor piso (e1) = 0.2 m

Espesor pared (e2) = 0.2 m

Obteniendo lo siguiente:

$K_a = 0.63805$

$H = 0.46$ m

Presión Neutra del Terreno:

$P_{s1} = 614.20 \text{ kg/m}$
 $P_{s2} = 1181.16 \text{ kg/m}$
 $P_{s3} = 79.66 \text{ kg/m}$

Presión del Agua:

$P_a = 105.8 \text{ kg/m}$

$M_A = 795.56 \text{ kg/m}$

Subpresion (q) = 660 kg/m^2

$M_B = 396.26 \text{ kg/m}$

Seguridad contra la sub-presion:

$P_1 = 1152 \text{ kg/m}$

$P_2 = 720 \text{ kg/m}$

$P_3 = 0.00 \text{ kg/m}$

Subpresion (Q) = 1584 kg/m

$F_s = 1.64 \text{ Cumple Ok}$

Presión de la estructura sobre el terreno (σ) =

$\sigma_t = 0.04$

$F_s = 31.0 \text{ Cumple Ok}$

CASO II: Lleno de agua y nivel freático debajo de la losa de fondo

Presión Neutra del Terreno:

$P_s = 1277.70 \text{ kg/m}$

Presión del Agua:

$P_a = 1125 \text{ kg/m}$

$M_A = -76.35 \text{ kg/m}$

$q = 1500 \text{ kg/m}^2$

$M_B = 826.35 \text{ kg/m}$

Presión de la estructura sobre el terreno (σ) =

Ancho de la oreja (X) = 0 m

$P_1 = 1152 \text{ kg/m}$

$P_2 = 720 \text{ kg/m}$

$P_3 = 0.00 \text{ kg/m}$

$Q = 3000 \text{ kg/m}$

$\sigma_t = 0.23$

$$F_s = 7.3 \text{ Cumple Ok}$$

Cálculo de la transición aguas abajo:

Profundidad del Nivel Freático: 1.04 m

Peso Específico del Concreto (γ_c) = 2400 kg/m³

Características de la Transición (Figura N°43):

Altura de las paredes (h) = 1.50 m

Ancho de la poza (b) = 2.00 m

Espesor piso (e1) = 0.20 m

Espesor pared (e2) = 0.20 m

Obteniendo lo siguiente:

$$K_a = 0.63805$$

$$H = 0.46 \text{ m}$$

Presión Neutra del Terreno:

$$P_{s1} = 614.20 \text{ kg/m}$$

$$P_{s2} = 1181.16 \text{ kg/m}$$

$$P_{s3} = 79.66 \text{ kg/m}$$

Presión del Agua:

$$P_a = 105.8 \text{ kg/m}$$

$$M_A = 795.56 \text{ kg/m}$$

$$q = 660 \text{ kg/m}^2$$

$$M_B = 396.26 \text{ kg/m}$$

Seguridad contra la sub-presion:

$$P_1 = 1152 \text{ kg/m}$$

$$P_2 = 720 \text{ kg/m}$$

$$P_3 = 0.00 \text{ kg/m}$$

$$\text{Subpresion (Q)} = 1584 \text{ kg/m}$$

$$F_S = 1.64 \text{ Cumple Ok}$$

Presión de la estructura sobre el terreno (σ_t) =

$$\sigma_t = 0.04$$

$$F_S = 31.0 \text{ Cumple Ok}$$

CASO II: Lleno de agua y nivel freático debajo de la losa de fondo

Presión Neutra del Terreno:

$$P_s = 1292.05 \text{ kg/m}$$

Presión del Agua:

$$P_a = 1125 \text{ kg/m}$$

$$M_A = -83.53 \text{ kg/m}$$

$$q = 1500 \text{ kg/m}^2$$

$$M_B = 833.53 \text{ kg/m}$$

Presión de la estructura sobre el terreno (σ_t) =

$$P_1 = 1152 \text{ kg/m}$$

$$P_2 = 720 \text{ kg/m}$$

$$P_3 = 0.00 \text{ kg/m}$$

$$Q = 3000 \text{ kg/m}$$

$$\sigma_t = 0.23$$

$$F_s = 7.3 \text{ Cumple Ok}$$

4.3.3. Elaboración del Presupuesto del proyecto

4.3.3.1. Presupuesto Alternativa N° 1

Resumen del presupuesto:

Tabla N° 12: Resumen del Presupuesto total de la Alternativa N° 01

Costo Directo	2,066,636.10
Gastos Generales	206,663.61
Utilidad	103,331.81
Sub Total	2,376,631.52
IGV	427,793.67
PRESUPUESTO DE OBRA	2,804,425.19
SUPERVISION DE OBRA	170,086.20
INFRAESTRUCTURA (A)	2,804,425.19
SUPERVISION (B)	170,086.20
TOTAL, DE LA INVERSION (A+B)	2,974,511.39

Fuente: Elaboración propia, 2020.

4.3.3.2. Presupuesto Alternativa N° 2

Resumen del presupuesto:

Tabla N° 13: Resumen del Presupuesto total de la Alternativa N° 02

Costo Directo	4,752,575.89
Gastos Generales	351,103.62
Utilidad	475,257.59
Sub Total	5,578,937.10
IGV	1,004,208.68
PRESUPUESTO DE OBRA	6,583,145.78
SUPERVISION DE OBRA	310,695.00
INFRAESTRUCTURA (A)	6,583,145.78
SUPERVISION (B)	310,695.00
TOTAL, DE LA INVERSION (A+B)	6,893,840.78

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Tabla N° 14: Resumen del Presupuesto total de la Alternativa N° 01

	PARTIDAS	UN D	METRA D O	C.U.	PARCIAL
	01 OBRAS PRELIMINARES				65 946.98
01.01	HABILITACION DE CAMINO DE ACCESO	km	1.50	6 862.25	10 293.38
01.02	CARTEL DE OBRA	und	2.00	2 009.19	4 018.38
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y MAQUINARIAS	glb	1.00	11 800.00	11 800.00
01.04	CAMPAMENTO DE OBRA	glb	1.00	9 500.00	9 500.00
01.05	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL P/TRABAJADORES	glb	1.00	7 000.00	7 000.00
01.06	ALMACEN, OFICINA Y GUARDIANIA	glb	1.00	8 000.00	8 000.00
01.07	CONTROL TOPOGRAFICO	mes	1.50	10 223.48	15 335.22
	03 CAPTACION				13 637.98
	03.01 CONCRETO SIMPLE				242.83
03.01.0					
1	CONCRETO f'c = 100 kg/cm2 (solado)	m3	0.80	303.54	242.83
	03.02 CONCRETO ARMADO				6 647.22
03.02.0					
1	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2	m3	4.69	478.15	2 242.52
03.02.0					
2	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	281.40	6.81	1 916.33
03.02.0					
3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	27.70	53.18	1 473.09
03.02.0					
4	CURADO DE CONCRETO	m2	286.09	2.02	577.90
03.02.0					
5	JUNTAS DE CONTRACCIÓN CON ELASTOMERICO	m	6.40	68.34	437.38
	03.03 CARPINTERIA METALICA				6 747.93
03.03.0					
1	SUMINISTRO DE INSTALACION DE COMPUERTA TIPO VOLANTE 1.6X1.6	und	1.00	3 129.78	3 129.78
03.03.0					
2	BARANDA METALICA	m	23.10	156.63	3 618.15

PARTIDAS		UN D	METRAD O	C.U.	PARCIAL
04 CONSTRUCCION CANAL DE CONDUCCION					1 914 519.58
04.01 TRABAJOS PRELIMINARES					127 978.78
04.01.0	1 DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO	m2	18880.00	4.57	86 281.60
04.01.0	2 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEOS	m2	6880.00	2.47	16 993.60
04.01.0	3 CONTROL TOPOGRAFICO	mes	2.00	12 351.79	24 703.58
04.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS					370 100.80
04.02.0	1 EXCAVACIÓN EN MATERIAL CONGLOMERADO	m3	8782.42	23.09	202 786.08
04.02.0	3 RELLENO COMPACTADO C/ MATERIAL PROPIO	m3	3330.68	18.48	61 550.97
04.02.0	4 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQ.	m3	5451.74	19.40	105 763.76
04.03 CANAL EN TUBERIA					1 416 440.00
04.03.0	1 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE HDPE CORRUGADO DE DN 1400mm + TRASLADO	m	1700.00	833.20	1 416 440.00
04.04 CARPINTERIA METALICA					336 531.48
04.04.0	1 SUMINISTRO E INSTALACION DE ANCLAJES	und	142.00	2 369.94	336 531.48
07 FLETE					47 531.56
07.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	47 531.56	47 531.56
08 MITIGACION AMBIENTAL					25 000.00
08.01	MITIGACION AMBIENTAL	glb	1.00	25 000.00	25 000.00
COSTO DIRECTO					2 066 636.10

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Tabla N° 15: Resumen del Presupuesto total de la Alternativa N° 02

PARTIDAS		UN D	METRAD O	C.U.	PARCIAL
01 OBRAS PRELIMINARES					65 946.98
01.01	Habilitación de camino de acceso	km	1.50	6 862.25	10 293.38
01.02	cartel de obra	und	2.00	2 009.19	4 018.38
01.03	Movilización y desmovilización de equipo y maquinarias	glb	1.00	11 800.00	11 800.00
01.04	Campamento de obra	glb	1.00	9 500.00	9 500.00
01.05	Equipo de protección personal p/trabajadores	glb	1.00	7 000.00	7 000.00
01.06	Almacén, oficina y guardiana	glb	1.00	8 000.00	8 000.00
01.07	control topográfico	mes	1.50	10 223.48	15 335.22
02 MOVIMIENTO DE TIERRAS					1 193 917.92
02.01	Limpieza del terreno	m2	18880.00	5.15	97 232.00
02.02	Trazo, nivelación y replanteos	m2	6880.00	2.05	14 104.00
02.03	Excavación de material suelto con maquinaria	m3	32022.11	11.69	374 338.47
02.04	Relleno compactado c/ material propio	m3	1839.99	18.83	34 647.01
02.05	Perfilado	m2	10320.00	6.72	69 350.40
02.06	Eliminación de material excedente c/eq.	m3	30182.12	20.02	604 246.04
03 CAPTACION					13 637.98
03.01 CONCRETO SIMPLE					242.83
03.01.0	1 CONCRETO f'c = 100 kg/cm2 (solado)	m3	0.80	303.54	242.83
03.02 CONCRETO ARMADO					6 647.22
03.02.0	1 CONCRETO f'c = 210 kg/cm2	m3	4.69	478.15	2 242.52
03.02.0	2 ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	281.40	6.81	1 916.33

PARTIDAS		UN D	METRAD O	C.U.	PARCIAL
03.02.0 3	Encofrado y desencofrado	m2	27.70	53.18	1 473.09
03.02.0 4	Curado de concreto	m2	286.09	2.02	577.90
03.02.0 5	Juntas de contracción con elastómero	m	6.40	68.34	437.38
03.03 CARPINTERIA METALICA					6 747.93
03.03.0 1	Suministro de instalación de compuerta tipo volante 1.6X1.6	und	1.00	3 129.78	3 129.78
03.03.0 2	BARANDA METALICA	m	23.10	156.63	3 618.15
04 RAPIDAS (4)					585 135.19
04.01 CONCRETO SIMPLE					18 801.27
04.01.0 1	Concreto f'c = 100 kg/cm2 (solado)	m3	61.94	303.54	18 801.27
04.02 CONCRETO ARMADO					566 333.92
04.02.0 1	Concreto f'c = 210 kg/cm2	m3	459.51	478.15	219 714.71
04.02.0 2	Acero corrugado FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	27570.60	6.81	187 755.79
04.02.0 3	Encofrado y desencofrado	m2	2344.03	53.18	124 655.52
04.02.0 4	Curado de concreto	m2	2963.47	2.02	5 986.21
04.02.0 5	Juntas de contracción con elastómero	m	412.96	68.34	28 221.69
05 CAIDAS (1)					54 533.38
05.01 CONCRETO SIMPLE					1 560.20
05.01.0 1	Concreto f'c = 100 kg/cm2 (solado)	m3	5.14	303.54	1 560.20
05.02 CONCRETO ARMADO					52 973.18
05.02.0 1	Concreto f'c = 210 kg/cm2	m3	43.27	478.15	20 689.55
05.02.0 2	Acero corrugado FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	2596.20	6.81	17 680.12
05.02.0 3	Encofrado y desencofrado	m2	262.99	53.18	13 985.81
05.02.0 4	Curado de concreto	m2	305.79	2.02	617.70
					2 550 746.63
06 CANAL DE CONDUCCION					83 799.50
06.01 CONCRETO SIMPLE					83 799.50
06.01.0 1	Concreto f'c = 100 kg/cm2	m3	333.61	251.19	83 799.50
06.02 CONCRETO ARMADO					2 466 947.13
06.02.0 1	Concreto f'c=175 kg/cm2	m3	2279.69	441.21	1 005 822.02
06.02.0 2	Encofrado y desencofrado	m2	11676.25	53.18	620 942.98
06.02.0 3	Acero corrugado FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	91187.60	6.81	620 987.56
06.02.0 4	Curado de concreto	m2	14456.36	2.02	29 201.85
06.02.0 5	Juntas de contracción con elastómero	m	2780.11	68.34	189 992.72
07 FLETE					237 657.81
07.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	237 657.81	237 657.81
08 MITIGACION AMBIENTAL					51 000.00
08.01	MITIGACION AMBIENTAL	glb	1.00	51 000.00	51 000.00
COSTO DIRECTO					4 752 575.89

Fuente: Elaboración propia, 2020.

4.3.4. Interpretación de resultados

Según el levantamiento topográfico, el canal proyectado se encuentra en un terreno con pendientes promedio de entre 0.44% y en las obras de artes tienen pendientes más elevadas de entre 6% a 16% que generan velocidades altas y erosivas.

Para el diseño del canal se optó por dos alternativas para optimizar el funcionamiento hidráulico y garantizar el abastecimiento de agua en el sector tablazo.

La primera alternativa N° 01 como una intervención rápida al problema de agua de la zona, se diseña un canal de conducción cerrado que consta de una longitud de 1700.00 metros funcionando a gravedad con tubería HDP corrugada con Brida HDPE para las uniones, los parámetros de diseños fueron se iniciaron con un caudal de diseño de 3 m³/s con una pendiente por condiciones mismas del terreno de 0.0025 m/m obtenidas por el modelo digital de la topografía (ver Figura N°06), así mismo el coeficiente de rugosidad de la tubería por ser un material relativamente liso es de 0.010, el diámetro de la tubería 1.4 m siendo los resultados del tirante hidráulico de 0.9341 m con un área hidráulica de 1.0912 m², la velocidad de la tubería es de 2.75 m/s estando dentro del intervalo de un flujo Subcrítico no generando erosiones ni perjudicando el sistema de conducción, esta alternativa se puede considerar una intervención de emergencia para evitar los cortes de agua en la población y cumplir con los calendarios de riego de zona agrícola.

La alternativa N° 02 como una respuesta definitiva al problema de agua de la zona, se diseña un canal de una longitud de 1+700 km de sección rectangular. El caudal disponible de ingreso en el canal Tablazo es de 3 m³/s con una proyección de 6 m³/s, que se presentan en un tramo lineal, este canal será de sección rectangular de concreto f'c=210 kg/cm² contemplando la construcción de 4 rápidas y una caída vertical, los parámetros utilizados para el canal de concreto es de un ancho de 2 m con una pendiente por las condiciones del terreno de 0.004 m/m y una rugosidad de 0.014 por el material del revestimiento utilizado generando una velocidad de 2.39 m/s con flujo subcrítico que no genera erosiones en la estructura de concreto del canal así mismo la sección (ver Figura N° 10) permite que la frontera hidráulica del canal permita la conducción de 6 m³/s con una velocidad de 2.88 m/s con área hidráulica de 2.08 m² manteniendo un flujo subcrítico conveniente para la estructura

de concreto evitando los agrietamientos en la estructura y pérdidas de agua por filtración en toda la línea de conducción. Estructuralmente el canal con las condiciones actuales del suelo como el ángulo de fricción interna es de 21.22° , el peso específico del suelo 0.80 kg/cm^2 , con una gravedad específica de los suelos de 1780 kg/m^3 , con estos valores se procedió a verificar si $\sigma < \sigma_s$ que la presión que ejerce el peso del canal más el del agua sea menor que la capacidad portante del suelo, teniendo que ω_c del concreto nos dio 2070 kg/m , el peso del agua 1000 kg/m^3 , se considera el área hidráulica más desfavorable teniendo el canal completamente lleno en caso de un siniestro, que su ω_a en esta condición no afecte a la estructura resultando en 2625 kg/m , otro factor que afecta a la estructura es la presión que ejerce el suelo en la losa por lo que nos resulta en $\sigma = 0.31 \text{ kg/cm}^2$ y $\sigma_s = 0.8 \text{ kg/cm}^2$, teniendo los valores podemos indicar: $\sigma_s > \sigma$ estableciendo que estructuralmente el diseño no fallara por asentamiento en las condiciones existentes del suelo a trabajar.

Así mismo en el diseño de las obras de arte se utilizó el programa Rápida V.01 donde se obtuvieron los resultados de los dos tipos de obras hidráulicas al utilizar en el proyecto, la rápida se calculó con caudal de $6 \text{ m}^3/\text{s}$ teniendo en cuenta que las pendientes en los tramos diseñados varían bruscamente generando velocidades erosivas para esto se optó por una rápida USBR II con bloques y dados deflectores en la poza de disipación para evitar la erosión de la estructura diseñada, las pendientes de las rápidas 0.074 m/m , 0.0776 m/m , 0.0499 m/m y 0.0646 . casi en todas usando un talud de la trayectoria de $1:2$ y un talud de salida de $1:0.5$, en el modelamiento de las 04 rápidas se verifico que el resalto hidráulico es contenido dentro de la poza teniendo un flujo estable en toda la estructura. El diseño estructural de la rápida se realizó en base a las condiciones del suelo existente, teniendo en cuenta los parámetros del suelo existente y el nivel de agua que va soportar la estructura, la presión neutra del terreno y la presión ejercida por el agua con las dimensiones diseñadas hace que cumpla y sea estructuralmente estable soportando 3360 kg/m teniendo un factor de seguridad mayor de 1.1 cumpliendo con la estabilidad de la estructura y que no sufra agrietamientos en el concreto.

El diseño de la caída vertical se propone que sea con obstáculos, para evitar el resalto hidráulico y garantizar la vida útil de la estructura para el diseño se ingresaron los parámetros de las cotas de entra y cota de salida y el caudal de 6

m^3/s con el modelamiento se contuvo el resaltó hidráulico dentro de la poza, cumpliendo con los requisitos mínimos de diseño, estructuralmente se realizó en base a las condiciones del suelo existente, teniendo en cuenta los parámetros del suelo existente y el nivel de agua que va soportar la estructura, la presión neutra del terreno y la presión ejercida por el agua con las dimensiones diseñadas hace que cumpla y sea estructuralmente estable soportando 10016 kg/m teniendo un factor de seguridad mayor de 1.1 cumpliendo con la estabilidad de la estructura y que no sufra agrietamientos en el concreto.

El presupuesto final para el diseño de tubería de la alternativa N° 01 se tiene una inversión final de la infraestructura S/. 2,974,511.39 (Dos millones novecientos setenta y cuatro mil quinientos once con 39/100 soles), donde se considera un monto de supervisión de proyecto de S/. 170,086.20 (Ciento setenta mil ochenta y seis con 20/100 soles) y un monto de ejecución de proyecto de S/. 2,804,425.19 (Dos millones ochocientos cuatro mil cuatrocientos veinticinco con 19/100 soles), cuyo monto nos permite una respuesta a una intervención de emergencia para solucionar el problema planteado en la presente investigación.

El presupuesto final para el diseño de canal de concreto y sus obras de arte de la alternativa N° 02 se tiene una inversión final de la infraestructura S/. 6,893,840.78 (Seis millones ochocientos noventa y tres mil ochocientos cuarenta con 78/100 soles), donde se considera un monto de supervisión de proyecto de S/. 310,695.00 (Trescientos diez mil seiscientos noventa y cinco con 00/100 soles) y un monto de ejecución de proyecto de S/. 6,583,145.78 (Seis millones quinientos ochenta y tres mil ciento cuarenta y cinco con 78/100 soles), cuyo monto nos permite una respuesta a una intervención de definitiva para solucionar el problema planteado en la presente investigación.

V. DISCUSIONES

Discusión N° 01

En el levantamiento topográfico, el canal proyectado se encuentra en un terreno con pendientes promedio de entre 0.44% y en las obras de artes tienen pendientes más elevadas de entre 6% a 16% que generan velocidades altas y erosivas.

Así mismo el autor miranda (2018) nos menciona que, el estudio topográfico, obtuvo que el terreno donde se encuentra ubicado el canal Sausalito es un terreno llano de pendientes promedio del 0.662%, siendo un sistema funcional debido a que la pendiente mínima requerida es de 1 ml cada 1km.

Así mismo el autor Costa (2018) nos menciona que, se realizó el levantamiento topográfico usando una estación total radiándose un total 972 puntos. Se elaboró la altimetría y planimetría, obteniendo un terreno con pendientes bajas, menores a 1% y pendientes transversales entre 10 y 12%.

Discusión N° 02

se diseña un canal de una longitud de 1+700 km de sección rectangular. El caudal disponible de ingreso en el canal Tablazo es de $3 \text{ m}^3/\text{s}$ con una proyección de $6 \text{ m}^3/\text{s}$, que se presentan en un tramo lineal, este canal será de sección rectangular de concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ contemplando la construcción de 4 rápidas y una caída vertical.

Así mismo el autor Santisteban (2019) nos menciona que el análisis de la demanda con proyecto el mes de marzo encontramos la demanda máxima de $0.419 \text{ m}^3/\text{s}$, se ha creído conveniente de acuerdo a los requerimientos hídricos considerar un caudal máximo de $0.42 \text{ m}^3/\text{s}$ para diseñar el canal de conducción.

Así mismo el autor miranda (2018) nos menciona que, con respecto al Diseño Hidráulico y estructural, las dimensiones del canal son de 0.80 m de base y 1.00 ml de ancho, con 0.80 ml de altura, con un espesor de 0.10 ml, con borde libre de 0.30 ml; resultados que coinciden con los Criterios del Manual de Diseño de Obras Hidráulicas para la formulación de proyectos hidráulicos multisectorial y de afianzamiento Hídrico, donde recomienda estimar el borde libre con la Facultad De Ingeniería Escuela de Ingeniería Civil "Diseño del Mejoramiento del Canal de Riego 228 Sausalito del Caserío Puente Ochape, Distrito

Cascas, Provincia Gran Chimú, La Libertad” Miranda Burgos, Omar Rafael fórmula: $BL = CY^{1/2}$. Sin embargo, la velocidad encontrada es de 3.625 m/s de manera contrapuesta a las velocidades indicadas de 0.8 m/s, con fines de evitar la sedimentación.

Así mismo el autor Costa (2018) nos menciona que, el diseño hidráulico comprendió 6609 m. Se realizaron 53 curvas horizontales a lo largo del canal, con un radio mínimo de 5 m. Se diseñó la sección transversal trapezoidal con un ancho de solera de 0.50 m, talud de 1:1, coeficiente de Manning de 0.011 (concreto), espesor de revestimiento de 0.15 m y el tirante de agua fue variable, según el caudal que transporta cada tramo. Se utilizó un concreto de resistencia de 175 kg/cm².

Discusión N° 03

El presupuesto final para el diseño de tubería de la alternativa N° 01 se tiene una inversión final de la infraestructura S/. 2,974,511.39 (Dos millones novecientos setenta y cuatro mil quinientos once con 39/100 soles), donde se considera un monto de supervisión de proyecto de S/. 170,086.20 (Ciento setenta mil ochenta y seis con 20/100 soles) y un monto de ejecución de proyecto de S/. 2,804,425.19 (Dos millones ochocientos cuatro mil cuatrocientos veinticinco con 19/100 soles), cuyo monto nos permite una respuesta a una intervención de emergencia para solucionar el problema planteado en la presente investigación.

El presupuesto final para el diseño de canal de concreto y sus obras de arte de la alternativa N° 02 se tiene una inversión final de la infraestructura S/. 6,893,840.78 (Seis millones ochocientos noventa y tres mil ochocientos cuarenta con 78/100 soles), donde se considera un monto de supervisión de proyecto de S/. 310,695.00 (Trescientos diez mil seiscientos noventa y cinco con 00/100 soles) y un monto de ejecución de proyecto de S/. 6,583,145.78 (Seis millones quinientos ochenta y tres mil ciento cuarenta y cinco con 78/100 soles), cuyo monto nos permite una respuesta a una intervención de definitiva para solucionar el problema planteado en la presente investigación.

VI. CONCLUSIONES

El levantamiento topográfico, el canal proyectado se encuentra en un terreno con pendientes promedio de entre 0.44% y en las obras de artes tienen pendientes más elevadas de entre 6% a 16% que generan velocidades altas y erosivas.

Se diseñó un canal de conducción cerrado que consta de una longitud de 1700.00 metros funcionando a gravedad con tubería HDP corrugada con Brida HDPE para las uniones, los parámetros de diseño fueron iniciados con un caudal de diseño de 3 m³/s con una pendiente por condiciones mismas del terreno de 0.0025 m/m obtenidas por el modelo digital de la topografía (ver Figura N°06), así mismo el coeficiente de rugosidad de la tubería por ser un material relativamente liso es de 0.010, el diámetro de la tubería 1.4 m siendo los resultados del tirante hidráulico de 0.9341 m con un área hidráulica de 1.0912 m², la velocidad de la tubería es de 2.75 m/s.

Se diseñó un canal de una longitud de 1+700 km de sección rectangular. El caudal disponible de ingreso en el canal Tablazo es de 3 m³/s con una proyección de 6 m³/s, que se presentan en un tramo lineal, este canal será de sección rectangular de concreto f'c=210 kg/cm² contemplando la construcción de 4 rápidas y una caída vertical, los parámetros utilizados para el canal de concreto es de un ancho de 2 m con una pendiente por las condiciones del terreno de 0.004 m/m y una rugosidad de 0.014 por el material del revestimiento utilizado generando una velocidad de 2.39 m/s.

La rápida se calculó con caudal de 6 m³/s teniendo en cuenta que las pendientes en los tramos diseñados varían bruscamente generando velocidades erosivas para esto se optó por una rápida USBR II con bloques y dados deflectores en la poza de disipación para evitar la erosión de la estructura diseñada, las pendientes de las rápidas 0.074 m/m, 0.0776 m/m, 0.0499 m/m y 0.0646. casi en todas usando un talud de la trayectoria de 1:2 y un talud de salida de 1:0.5, en el modelamiento de las 04 rápidas se verificó que el resalto hidráulico es contenido dentro de la poza teniendo un flujo estable en toda la estructura.

El diseño de la caída vertical se propone que sea con obstáculos, para evitar el resalto hidráulico y garantizar la vida útil de la estructura para el diseño se ingresaron los parámetros de las cotas de entra y cota de salida y el caudal de $6 \text{ m}^3/\text{s}$ con el modelamiento se contuvo el resalto hidráulico dentro de la poza, cumpliendo con los requisitos mínimos de diseño.

El presupuesto final para el diseño de tubería de la alternativa N° 01 se tiene una inversión final de la infraestructura S/. 2,974,511.39 (Dos millones novecientos setenta y cuatro mil quinientos once con 39/100 soles), donde se considera un monto de supervisión de proyecto de S/. 170,086.20 (Ciento setenta mil ochenta y seis con 20/100 soles) y un monto de ejecución de proyecto de S/. 2,804,425.19 (Dos millones ochocientos cuatro mil cuatrocientos veinticinco con 19/100 soles), cuyo monto nos permite una respuesta a una intervención de emergencia para solucionar el problema planteado en la presente investigación.

El presupuesto final para el diseño de canal de concreto y sus obras de arte de la alternativa N° 02 se tiene una inversión final de la infraestructura S/. 6,893,840.78 (Seis millones ochocientos noventa y tres mil ochocientos cuarenta con 78/100 soles), donde se considera un monto de supervisión de proyecto de S/. 310,695.00 (Trescientos diez mil seiscientos noventa y cinco con 00/100 soles) y un monto de ejecución de proyecto de S/. 6,583,145.78 (Seis millones quinientos ochenta y tres mil ciento cuarenta y cinco con 78/100 soles), cuyo monto nos permite una respuesta a una intervención de definitiva para solucionar el problema planteado en la presente investigación.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda al gobierno regional de Piura utilizar la presente investigación sobre el Diseño del canal para el mejoramiento hídrico del sistema de riego y agua poblacional en el sector Tablazo, en fin, de solucionar el problema de cortes de agua de la zona por los mantenimientos que se realizan en los meses de enero a marzo.

Se recomienda capacitar sobre el mantenimiento y operaciones a las organizaciones de agua de la zona, para el buen uso de la infraestructura hidráulica y evitar deterioros en los Canales principales del Sector Tablazo.

Para el diseño en canales se recomienda tomar en cuenta Criterios de diseños de obras hidráulicas aprobado por la autoridad nacional del ANA, en fin, de cumplir con los valores de diseños mínimos en las estructuras hidráulicas y no se produzcan deterioros.

REFERENCIAS

Autoridad Nacional del Agua (ANA) 2016. Compendio Nacional de Estadísticas de Recursos Hídricos 2016. Lima. Biblioteca Nacional del Perú N° 11644, 2017. 226 pp. ISBN: 978-612-4273-15-5

Autoridad Nacional del Agua (ANA) 2017. Compendio nacional de estadísticas de recursos hídricos. Lima. Ymagino Publicidad S.A.C. 2018. 121 pp. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12543/3257>

Autoridad Nacional del Agua (ANA) 2010. Criterios de diseños de obras hidráulicas para la formulación de proyectos hidráulicos multisectoriales y de afianzamiento hídrico: manual. Lima. 356 pp. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12543/3135>

Ley N° 29338. Diario oficial el peruano, Lima, Perú, 31 de marzo del 2009.

Resolución Ministerial N° 406-2018- VIVIENDA. Modificación a la Norma E050 “Suelos y cimentaciones”. Diario oficial el peruano, Lima, Perú, 3 de diciembre del 2018.

Autoridad Nacional del Agua (ANA) 2019. Ley de los recursos hídricos ley N° 29338. Lima. Biblioteca Nacional del Perú N° 2019-03455. 2019. 145pp. Disponible en: <http://repositorio.ana.gob.pe/handle/20.500.12543/228>

Díaz Suyón, Alfredo. 2017. Actualización del Inventario de la Infraestructura Hidráulica Menor del ámbito de la Comisión de Usuarios Mórrope al 31 de diciembre del 2017. Lambayeque: s.n., 2017.

Hopkins Barriga, Álvaro. 2016. [En línea] 2016. [Citado el: 04 de Mayo del 2020.] http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/7240/HOPKINS_BARRIGA_ALVARO_EFECTOS.pdf?sequence=1.

SANTISTEBAN Chapoñan, Edwin. Diseño hidráulico del canal L-02 Huabal, en el distrito de Mórrope, Lambayeque – 2018. Tesis (para obtener el título profesional). Chiclayo: Universidad Cesar Vallejo, 2019. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/40534>

ZELEKE Agide Dejen. Hydraulic and Operational Performance of Irrigation Schemes in View of Water Saving and Sustainability. Thesis (for the degree of doctor). Ethiopia: The Academic Board of Wageningen University and the Academic Board of UNESCO-IHE Institute for Water Education, 2015. Available in: <https://core.ac.uk/download/pdf/29207263.pdf>

VAN den Berg. Cross-sectional stability of tidal inlets using a process-based model: Application of a process-based model to compute the equilibrium cross-sectional areas of the Frisian inlet. Thesis (for the degree of doctor). Delft University of Technology, © 2018 Jelle Jacobus van den Berg, 2019. Available in: <http://resolver.tudelft.nl/uuid:403708f3-b359-439b-8a6c-fe8a83781707>

STROHMAIER, Kyle. Modeling, Optimization, and Detailed Design of a Hydraulic Flywheel-Accumulator. Thesis (the degree of master of science). USA: University of Minnesota, 2015. Available in: <https://conservancy.umn.edu/handle/11299/165596>

BALTODANO, William y MORALES, Socorro. Diseño Hidráulico de un Canal de 1km de longitud que comprende parte de la Zona 2, 5, 6 y 11 del Municipio de ciudad Sandino, Nicaragua (2015). Tesis (para obtener el título profesional). Nicaragua: Universidad nacional Autónoma de Nicaragua, Managua, 2015. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/53103576.pdf>

MIRANDA Burgos, Rafael. Diseño del Mejoramiento del Canal de Riego Sausalito del Caserío Puente Ochape, Distrito Cascas, Provincia Gran Chimú, La Libertad. Tesis (para obtener el título profesional). Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, 2018. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/22931>

COSTA Llontop, Abelardo. Diseño de la infraestructura del canal de riego Pampas de Jahuey – caserío Pampas de Jahuey- distrito de Ascope - provincia Ascope – departamento La Libertad (2018). Tesis (para obtener el título profesional). Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, 2018. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/25127>

CORDOVA Carhuapoma, Richard. Mejoramiento del Sistema Hidráulico de Riego del Caserío de Mossa-Distrito Santa Catalina de Mossa provincia de Morropón-Piura. Tesis (para obtener el título profesional). Piura: Universidad Nacional de Piura, 2015. Disponible en: <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/368>

CAYATOPA Cabrera, Alexander. Estudio de la Distribución de Agua Riego en el Sector 29 + 90b Cieneguillo Centro del Año 2015–2016 Comisión de Usuarios del sub sector Hidráulico de Cieneguillo – Provincia de Sullana – departamento de Piura. Tesis (para obtener el título profesional). Piura: Universidad Nacional de Piura, 2018. Disponible en: <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1277>

MOYA Rico, Rodrigo y ALEXANDER Álvarez, William. Modelación Hidráulica de un Canal Urbano en la ciudad de Bogotá, caso de estudio: Canal Rio Negro. Tesis (para obtener el título profesional). Colombia: Universidad Católica Bogotá, 2018. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/16344/1/DOCUMENTO%20M>

ODELACION%20HIDRAULICA%20CANAL%20RIO%20NEGRO%20%281%29.pdf

International Institute For Land Reclamation And Improvement 1978. Diseño y manejo de los sistemas de drenaje. P.O Box 45, Holanda 1997, 402 pp. Disponible en: <https://edepot.wur.nl/331422>

Krochin Sviatoslav 1986, Diseño hidráulico. Editorial de la Escuela Politécnica Nacional, Ecuador 1986, 445 pp. Disponible en: <https://vdocuments.site/disenohidraulico-s-krochin.html>

Ministerio de Transporte (MTC) 2018, Manual de carreteras: Diseño geométrico DG- 2018, emitido por la Resolución Directoral N° 03-2018-MTC/14, Lima 30 de enero, 288 pp. Disponible en: https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/manuales.html

AMERICAN Society of Testing Materials (Estados Unidos). ASTM D3080- T236: DIRECT SHORT (CONSOLIDATEDDRAWN). West Conshohocken, 2015. Available in: <https://la.astm.org/>

AMERICAN Society of Testing Materials (Estados Unidos). ASTM D2216-10: Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass. West Conshohocken, 2010. Available in: <https://la.astm.org/>

AMERICAN Society of Testing Materials (Estados Unidos). ASTM D4318-17e1: Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils. West Conshohocken, 2017. Available in: <https://la.astm.org/>

AMERICAN Society of Testing Materials (Estados Unidos). ASTM D422- 63(2007) e2: Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soils (Withdrawn 2016). West Conshohocken, 2007. Aviable in: <https://la.astm.org/>

AMERICAN Society of Testing Materials (Estados Unidos). ASTM D2487 - 17e1: Standard Practice for Classification of Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System). West Conshohocken, 2017. <https://la.astm.org/>

RODRIGUEZ, Pedro. Hidráulica de Canales. 1.a ed. Mc Graw Hill, 2008. 570pp. Disponible en: <https://www.udocz.com/read/hidr-ulica-de-canales---pedro-rodriguez-ruiz-pdf>

ARBULU, José. Hidráulica Aplicada – Diseño de Canales. 1.a ed. Universidad Pedro Ruiz Gallo, 2010. 173pp. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/378275308/Obras-Hidraulicas-Libro-Ing-Arbulu-Ramos>

Sergey Y. Yurish 2018. Advances in Measurements and Instrumentation: Reviews. IFSA Publishing, S. L., 2018, 48 pp. ISBN: 978-84-09-07321-4.

Defense Mapping Agency 1989. The universal Grids: Universal Transverse Mercator (UTM) and Universal Polar Stereographic (UPS). Washington, Dc., 20315-0030, 1989, 49pp. OMB. 0704-0188.

Prof. Dr. Atil BULU 2016, Hydraulics and Hydraulic Constructions Laboratory Chapter 4, Duzce – Turkey, 2016, 50 pp. Available in: https://web.itu.edu.tr/~bulu/cv_uk.htm

ANEXOS

Anexo N° 1: Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA				
“Diseño del canal para el Mejoramiento del Sistema de Riego y Agua Poblacional en el Sector Tablazo, Piura - 2020”				
Formulación del problema	Objetivo	Hipótesis	Variables y dimensiones	Marco metodológico
<p>Problema general</p> <p>¿En qué manera influye el Diseño del canal para el Mejoramiento hídrico del Sistema de Riego y Agua Poblacional en el Sector Tablazo, Piura - 2020?</p> <p>Problemas específicos</p> <p>¿En qué manera influye Realizar el levantamiento topográfico en el mejoramiento de sistema de riego y agua poblacional en el sector tablazo, Piura 2020?</p> <p>¿En qué manera influye Diseñar</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Diseño del canal para el Mejoramiento hídrico del Sistema de Riego y Agua Poblacional en el Sector Tablazo, Piura - 2020.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>- Realizar el levantamiento topográfico con aeronave pilotada remotamente (RPAS – DRON) y con estación total con el método tradicional para la obtención de puntos en campo para el diseño del canal en el sector tablazo, Piura, Piura – 2020.</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>El diseño del canal mejorara hídricamente el sistema de riego y agua poblacional en el sector tablazo, Piura 2020.</p> <p>Hipótesis específicas</p> <p>- El levantamiento topográfico influirá en el mejoramiento del sistema de riego para fines agrícolas y poblacionales en el sector tablazo.</p> <p>- El diseño hidráulico influirá en el mejoramiento del sistema de riego para</p>	<p>Variable Independiente: Diseño de canal.</p>	<p>Tipo de investigación Tipo de estudio Pre – Experimental</p>
			<p>Variable dependiente Mejoramiento hídrico del sistema de riego para uso Agrícola y poblacional.</p>	<p>Diseño de investigación Diseño de investigación preexperimental.</p> <p>Población el canal tablazo toda su área de influencia, beneficiando a 400 mil personas con el servicio de agua potable y 5 mil hectáreas de cultivo.</p> <p>Muestra el área de emplazamiento del proyecto un sector del</p>

<p>hidráulicamente las obras de artes necesarias para el canal en el sector tablazo y mejorar la eficiencia de riego en la zona? ¿En qué manera influye Realizar el cálculo estructural de las obras de arte propuestas para mejoramiento de sistema de riego y agua poblacional en el sector tablazo, Piura 2020? ¿En qué manera influye Realizar el Presupuesto total de ejecución del diseño del canal en el sector tablazo, Piura, Piura – 2020?</p>	<p>- Diseñar hidráulicamente las obras de artes necesarias para el canal en el sector tablazo y mejorar la eficiencia de riego en la zona. - Realizar el cálculo estructural de las obras de arte propuestas para el canal en el sector tablazo. - Realizar el Presupuesto total de ejecución del diseño del canal en el sector tablazo, Piura, Piura – 2020.</p>	<p>fines agrícolas y poblacionales en el sector tablazo. - El Realizar el cálculo estructural de las obras de arte propuestas influirá en el mejoramiento del sistema de riego para fines agrícolas y poblacionales en el sector tablazo - El presupuesto total e influirá en el mejoramiento del sistema de riego para fines agrícolas y poblacionales en el sector tablazo.</p>		<p>canal Tablazo con un área de 60 hectáreas.</p> <p>Instrumentos Para el instrumento de recolección de datos se usará lo siguiente: Levantamiento topográfico con dron. Software H Canales. Software Rápidas V01.</p>
--	---	---	--	---

Fuente: Elaboración propia, 2020

Anexo N° 2: Matriz de operacionalización de las variables.

Variable		Definición	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Escala
Independiente (x)	Diseño de canal	En el proyecto de riego, la parte que corresponde a su concepción, se define por su planteamiento hidráulico, que tiene como importancia principal, ya que allí se determina las estrategias para el funcionamiento del mismo, por lo tanto, para desarrollar el diseño hidráulico de un proyecto se tiene que implementar los cálculos de la infraestructura inventariada en la etapa de campo; canales, obras de arte y obras especiales. (Ministerio de Agricultura – ANA, "Criterios Hidráulicos", 2010, p 6)	Se definirá el diseño del canal.	Canal de Segundo Orden	Caudal de diseño	Razón
					Longitud del Canal	Razón
			Se determinará el planteamiento hidráulico del proyecto.	Obras de arte	Cantidad	Nominal
				Obras especiales	Cantidad	Nominal
Dependiente (Y)	Mejoramiento del sistema de riego para uso Agrícola y poblacional	Para el mejoramiento de un proyecto de riego se tiene que tener la disposición del recurso del agua, características del suelo, tipo de cultivo, métodos de riego y condiciones climáticas. (Ministerio de Agricultura – ANA, "Criterios Hidráulicos", 2010, p 6)	Se pretende mejorar el sistema de riego para uso agrícola y poblacional.	Propiedades Físicas	Análisis Granulométrico	Nominal
					Clasificación de Suelos	Nominal
					Límite Líquido y Límite Plástico	Nominal
					Contenido de Humedad	Nominal
				Propiedades Mecánicas	Corte Directo	Nominal
					Levantamiento topográfico	Nominal

Fuente: Elaboración propia, 2020

Anexo N° 4: Cálculo del acero para la Rápida

Cálculo del Área de Acero en la Pared

Refuerzo Cara Exterior

$$M = 9425.04 \text{ kg/m}$$

$$Mu = 16.02 \text{ kg/m}$$

$$Mu = 16.02 \text{ T-m}$$

$$f'c = 210 \text{ Kg-f/cm}^2$$

$$fy = 4200 \text{ Kg-f/cm}^2$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$h = 20 \text{ cm}$$

$$r = 4.48 \text{ cm}$$

$$d = 15.52 \text{ cm}$$

$$f = 0.9$$

$$a = 6.20 \text{ cm}$$

$$As = 34.12 \text{ cm}^2$$

$$a = 8.03 \text{ cm}$$

$$-1.83$$

Refuerzo Mínimo para los muros:

$$Asmin = 2.33 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Refuerzo Cara Interior

$$M = -1145.85 \text{ kg/m}$$

$$Mu = -2.06 \text{ Tn-m}$$

$$Mu = -2.06 \text{ T-m}$$

$$f'c = 210 \text{ Kg-f/cm}^2$$

$$fy = 4200 \text{ Kg-f/cm}^2$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$h = 20 \text{ cm}$$

$$r = 4.48 \text{ cm}$$

$$d = 15.52375 \text{ cm}$$

$$f = 0.9$$

$$a = 0.81 \text{ cm}$$

$$As = -3.61 \text{ cm}^2$$

$$a = -0.85 \text{ cm}$$

$$1.66$$

Refuerzo Mínimo para los muros:

$$A_{\text{min}} = 2.33 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Acero por Contracción y Temperatura

$$A_{\text{TEMP}} = 5.00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Cálculo del Área de Acero en el Piso

Refuerzo Cara Inferior

1. Refuerzo en el Punto B

$$M = 8578.04 \text{ kg/m}$$

$$M_u = 14.58 \text{ kg/m}$$

$$M_u = 14.58 \text{ T-m}$$

$$f'_c = 210 \text{ Kg-f/cm}^2$$

$$f_y = 4200 \text{ Kg-f/cm}^2$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$h = 20 \text{ cm}$$

$$r = 4.47625 \text{ cm}$$

$$d = 15.52 \text{ cm}$$

$$f = 0.9$$

$$a = 4.21 \text{ cm}$$

$$A_s = 28.75 \text{ cm}^2$$

$$a = 6.76 \text{ cm}$$

$$-2.56$$

Refuerzo Mínimo para los muros:

$$A_{\text{min}} = 2.33 \text{ cm}^2/\text{m}$$

2. Refuerzo en el Punto A

$$M = 9425.04 \text{ kg/m}$$

$$M_u = 16.02 \text{ kg/m}$$

$$M_u = 16.02 \text{ T-m}$$

$$f'_c = 210 \text{ Kg-f/cm}^2$$

$$f_y = 4200 \text{ Kg-f/cm}^2$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$h = 20 \text{ cm}$$

$$r = 4.47625 \text{ cm}$$

$$d = 15.52375 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned}
 f &= 0.9 \\
 a &= 6.20 \text{ cm} \\
 A_s &= 34.12 \text{ cm}^2 \\
 a &= 8.03 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

$$-1.83$$

Refuerzo Mínimo para los muros:

$$A_{smin} = 2.33 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Refuerzo Cara Superior

$$\begin{aligned}
 M &= -1145.85 \text{ kg/m} \\
 M_u &= -1.95 \text{ kg/m} \\
 \\
 M_u &= -1.95 \text{ T-m} \\
 f'c &= 210 \text{ Kg-f/cm}^2 \\
 f_y &= 4200 \text{ Kg-f/cm}^2 \\
 b &= 20 \text{ cm} \\
 h &= 100 \text{ cm} \\
 r &= 4.47625 \text{ cm} \\
 d &= 95.52375 \text{ cm} \\
 f &= 0.9 \\
 a &= 0.72 \text{ cm} \\
 A_s &= -0.54 \text{ cm}^2 \\
 a &= -0.64 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

$$1.36$$

Refuerzo Mínimo para losa:

$$A_{smin} = 3.25 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Acero por Contracción y Temperatura

$$A_{TEMP} = 3.6 \text{ cm}^2/\text{m}$$

RESUMEN DE DISTRIBUCION DE ACERO

Pared	Acero			ϕ	Area (cm ²)	Espaciamiento (cm)
Cara Exterior	Vertical	As =	34.12	1	5.07	15
	Horizontal	As Temp =	5.00	3/4	2.85	25
Cara Interior	Vertical	As =	2.33	5/8	1.98	25
	Horizontal	As Temp =	5	3/4	2.85	25

Piso	Acero			ϕ	Area (cm ²)	Espaciamiento (cm)
Cara Superior	Perp. Eje	As =	3.25	5/8	1.98	20
	Par.Eje	As Temp =	3.6	5/8	1.98	25
Cara Inferior	Perp. Eje	As =	34.12	1	5.07	15
	Par.Eje	As Temp =	3.6	5/8	1.98	25

Anexo N° 5: Calculo del acero para la Caída Vertical

Cálculo del Área de Acero en el Piso

Refuerzo Cara Inferior

1. Refuerzo en el Punto B

$$M = 19399.29 \text{ kg/m}$$

$$Mu = 32.98 \text{ kg/m}$$

$$Mu = 32.98 \text{ T-m}$$

$$f'c = 210 \text{ Kg-f/cm}^2$$

$$fy = 4200 \text{ Kg-f/cm}^2$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$h = 40 \text{ cm}$$

$$r = 4.47625 \text{ cm}$$

$$d = 35.52 \text{ cm}$$

$$f = 0.9$$

$$a = 2.16 \text{ cm}$$

$$As = 25.33 \text{ cm}^2$$

$$a = 5.96 \text{ cm}$$

$$-3.80$$

Refuerzo Mínimo para los muros:

$$Asmin = 5.33 \text{ cm}^2/\text{m}$$

2. Refuerzo en el Punto A

$$M = 22466.69 \text{ kg/m}$$

$$Mu = 38.19 \text{ kg/m}$$

$$\begin{aligned}
\mathbf{Mu} &= 38.19 \text{ T-m} \\
f'c &= 210 \text{ Kg-f/cm}^2 \\
fy &= 4200 \text{ Kg-f/cm}^2 \\
b &= 100 \text{ cm} \\
h &= 40 \text{ cm} \\
r &= 4.47625 \text{ cm} \\
d &= 35.52375 \text{ cm} \\
f &= 0.9 \\
a &= 3.89 \text{ cm} \\
\mathbf{As} &= \mathbf{30.09} \text{ cm}^2 \\
a &= 7.08 \text{ cm} \\
& \\
& -3.19
\end{aligned}$$

Refuerzo Mínimo para los muros:

$$Asmin = \mathbf{5.33} \text{ cm}^2/\text{m}$$

Refuerzo Cara Superior

$$\begin{aligned}
M &= -3540.39 \text{ kg/m} \\
Mu &= -6.02 \text{ kg/m} \\
& \\
\mathbf{Mu} &= -6.02 \text{ T-m} \\
f'c &= 210 \text{ Kg-f/cm}^2 \\
fy &= 4200 \text{ Kg-f/cm}^2 \\
b &= 40 \text{ cm} \\
h &= 100 \text{ cm} \\
r &= 4.47625 \text{ cm} \\
d &= 95.52375 \text{ cm} \\
f &= 0.9 \\
a &= 0.42 \text{ cm} \\
\mathbf{As} &= \mathbf{-1.67} \text{ cm}^2 \\
a &= -0.98 \text{ cm} \\
& \\
& 1.40
\end{aligned}$$

Refuerzo Mínimo para losa:

$$Asmin = \mathbf{6.50} \text{ cm}^2/\text{m}$$

Acero por Contracción y Temperatura

$$A_{TEMP} = 7.2 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Cálculo del Área de Acero en la Pared

Refuerzo Cara Exterior

$$M = 22466.69 \text{ kg/m}$$

$$Mu = 38.19 \text{ kg/m}$$

$$Mu = 38.19 \text{ T-m}$$

$$f'c = 210 \text{ Kg-f/cm}^2$$

$$fy = 4200 \text{ Kg-f/cm}^2$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$h = 40 \text{ cm}$$

$$r = 4.48 \text{ cm}$$

$$d = 35.52 \text{ cm}$$

$$f = 0.9$$

$$a = 3.89 \text{ cm}$$

$$As = 30.09 \text{ cm}^2$$

$$a = 7.08 \text{ cm}$$

$$-3.19$$

Refuerzo Mínimo para los muros:

$$Asmin = 5.33 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Refuerzo Cara Interior

$$M = -3540.39 \text{ kg/m}$$

$$Mu = -6.02 \text{ Tn-m}$$

$$Mu = -6.02 \text{ T-m}$$

$$f'c = 210 \text{ Kg-f/cm}^2$$

$$fy = 4200 \text{ Kg-f/cm}^2$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$h = 40 \text{ cm}$$

$$r = 4.48 \text{ cm}$$

$$d = 35.52375 \text{ cm}$$

$$f = 0.9$$

$$a = 0.46 \text{ cm}$$

$$As = -4.51 \text{ cm}^2$$

$$a = -1.06 \text{ cm}$$

$$1.52$$

Refuerzo Mínimo para los muros:

$$A_{\text{min}} = 5.33 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Acero por Contracción y Temperatura

$$A_{\text{TEMP}} = 10.00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

RESUMEN DE DISTRIBUCION DE ACERO

Pared	Acero			ϕ	Área (cm ²)	# varillas		Espaciamiento (cm)
Cara Exterior	Vertical	As =	30.09	7/8	3.88	8.00	10.60	20
	Horizontal	As Temp =	10.00	5/8	1.98	6.00	21.60	20
Cara Interior	Vertical	As =	5.33	1/2	1.27	5.00	21.41	20
	Horizontal	As Temp =	10	5/8	1.98	6.00	21.60	20

Piso	Acero			ϕ	Área (cm ²)	# varillas		Espaciamiento (cm)
Cara Superior	Perp. Eje	As =	6.50	5/8	1.98	4.00	28.55	25
	Par.Eje	As Temp =	7.2	1/2	1.27	6.00	21.60	20
Cara Inferior	Perp. Eje	As =	30.09	7/8	3.88	8.00	10.60	20
	Par.Eje	As Temp =	7.2	1/2	1.27	6.00	21.60	20

Anexo N° 6: Sustento de costos unitarios de la Alternativa N° 01

Cod.	Insumos	Unidad	Cuadr.	Cantidad	P.U.	PARCIAL
01.01 HABILITACION DE CAMINO DE ACCESO						
Costo unitario directo por:						
Rendimiento: 0.6 km/DIA						km 6862.25
MANO DE OBRA						
1001	OPERARIO	HH	1	13.3333	22.95	306.00
1003	PEON	HH	1	13.3333	16.31	217.47
						523.47
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3903	TRACTOR DE ORUGAS DE 300-330 HP	HM	1	13.3333	475.41	6338.78
						6338.78
01.02 CARTEL DE OBRA						
Costo unitario directo por:						
Rendimiento: 1 und/DIA						und 2009.19
MANO DE OBRA						
1001	OPERARIO	HH	0.5	4.0000	22.95	91.80
1002	OFICIAL	HH	0.5	4.0000	18.16	72.64
1003	PEON	HH	2	16.0000	16.31	260.96
						425.40
MATERIALES						
1201	CLAVOS CON CABEZA DE 2", 3" 4"	kg		0.7000	4.25	2.98
1202	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.0150	70.80	1.06
1203	ARENA GRUESA	m3		0.0250	50.74	1.27
1204	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.7000	27.14	19.00
1205	MADERA TORNILLO	p2		50.0000	6.84	342.00
1206	TRIPLAY DE 2.44 m x 1.22 m x 15 MM	pln		3.0000	94.40	283.20
1207	PINTURA ESMALTE	gal		0.2500	42.24	10.56
1208	PERNOS HEXAGONALES DE 3/4" x 3 1/2"	pza		9.0000	9.44	84.96
1209	GIGANTOGRAFIA 3.60 x 2.40 m.	und		1.0000	826.00	826.00
						1571.03
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	425.40	12.76
						12.76
01.03 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y MAQUINARIAS						
Costo unitario directo por:						
Rendimiento: 1 glb/DIA						glb 11800.00
OTROS BIENES Y SERVICIOS						
1210	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y MAQUINARIAS	glb		1.0000	11800.00	11800.00
						11800.00
01.04 CAMPAMENTO DE OBRA						

Rendimiento: 1 glb/DIA					Costo unitario directo por: glb	9500.00
OTROS BIENES Y SERVICIOS						
1211	CAMPAMENTO DE OBRA	glb	1.0000	9500.00	9500.00	
						9500.00

01.05 EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL P/TRABAJADORES

Rendimiento: 50 glb/DIA					Costo unitario directo por: glb	7000.00
OTROS BIENES Y SERVICIOS						
1212	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL P/TRABAJADORES	glb	1.0000	7000.00	7000.00	
						7000.00

01.06 ALMACEN, OFICINA Y GUARDIANIA

Rendimiento: 1 glb/DIA					Costo unitario directo por: glb	8000.00
OTROS BIENES Y SERVICIOS						
1213	ALMACEN, OFICINA Y GUARDIANIA	glb	1.0000	8000.00	8000.00	
						8000.00

01.07 CONTROL TOPOGRAFICO

Rendimiento: 0.05 mes/DIA					Costo unitario directo por: mes	10223.48
MANO DE OBRA						
1003	PEON	HH	2	320.0000	16.31	5219.20
1004	TOPOGRAFO	HH	1	160.0000	21.01	3361.60
						8580.80
MATERIALES						
1207	PINTURA ESMALTE	gal	0.2500	42.24	10.56	
1214	YESO BOLSA 25 kg	bol	3.0000	11.80	35.40	
1215	ESTACA DE MADERA	und	6.0000	2.95	17.70	
						63.66
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8580.80	257.42
3901	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE	HM	0.5	80.0000	4.72	377.60
3902	ESTACION TOTAL	HM	1	160.0000	5.90	944.00
						1579.02

03.01.01 CONCRETO f'c = 100 kg/cm2 (solado)

Rendimiento: 16 m3/DIA					Costo unitario directo por: m3	303.54
MANO DE OBRA						
1001	OPERARIO	HH	1	0.5000	22.95	11.48
1002	OFICIAL	HH	2	1.0000	18.16	18.16
1003	PEON	HH	8	4.0000	16.31	65.24
						94.88
MATERIALES						

1202	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.7000	70.80	49.56
1203	ARENA GRUESA	m3		0.5000	50.74	25.37
1204	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		4.5000	27.14	122.13
						197.06
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	94.88	2.85
3919	MOTOBOMBA DE AGUA (17HP) 6"	HM	0.19	0.0950	25.14	2.39
3921	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11 P3	HM	1	0.5000	12.71	6.36
						11.60

03.02.01 CONCRETO $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

						Costo unitario directo por: m3	478.15
Rendimiento: 10 m3/DIA							
MANO DE OBRA							
1001	OPERARIO	HH	1	0.8000	22.95	18.36	
1002	OFICIAL	HH	1	0.8000	18.16	14.53	
1003	PEON	HH	7	5.6000	16.31	91.34	
1005	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	1	0.8000	22.95	18.36	
						142.59	
MATERIALES							
1203	ARENA GRUESA	m3		0.5400	50.74	27.40	
1204	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.0000	27.14	244.26	
1223	PIEDRA CHANCADA 3/4" - 1/2"	m3		0.5600	70.80	39.65	
1237	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1850	5.90	1.09	
						312.40	
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS							
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	142.59	4.28	
3912	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	HM	1	0.8000	17.70	14.16	
3913	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	HM	1	0.8000	5.90	4.72	
						23.16	

03.02.02 ACERO CORRUGADO $FY = 4200 \text{ kg/cm}^2$ GRADO 60

						Costo unitario directo por: kg	6.81
Rendimiento: 250 kg/DIA							
MANO DE OBRA							
1001	OPERARIO	HH	1	0.0320	22.95	0.73	
1002	OFICIAL	HH	2	0.0640	18.16	1.16	
						1.89	
MATERIALES							
1224	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0600	4.25	0.26	
1225	ACERO CORRUGADO $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ GRADO 60	kg		1.0700	4.25	4.55	
						4.81	
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS							
3914	CIZALLA	HM	1	0.0320	3.54	0.11	
						0.11	

03.02.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

						Costo unitario directo por: m2	53.18
Rendimiento: 32 m2/DIA							

MANO DE OBRA						
1001	OPERARIO	HH	2	0.5000	22.95	11.48
1002	OFICIAL	HH	2	0.5000	18.16	9.08
1003	PEON	HH	4	1.0000	16.31	16.31
						36.87
MATERIALES						
1205	MADERA TORNILLO	p2		0.4000	6.84	2.74
1226	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.2000	4.25	0.85
1227	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.4000	4.25	1.70
1228	LACA DESMOLDEADORA CHEMALAC	gal		0.0050	94.40	0.47
1229	TRIPLAY DE 4" X 8" X 16 mm	pln		0.1000	94.40	9.44
						15.20
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	36.87	1.11
						1.11

03.02.04 CURADO DE CONCRETO

						Costo unitario directo por: m2	2.02
Rendimiento: 160 m2/DIA							
MANO DE OBRA							
1003	PEON	HH	1	0.0500	16.31	0.82	
						0.82	
MATERIALES							
1230	CURADOR CARAVISTA MEMBRANIL VISTA	gal		0.0650	18.16	1.18	
						1.18	
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS							
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.82	0.02	
						0.02	

03.02.05 JUNTAS DE CONTRACCIÓN CON ELASTOMERICO

						Costo unitario directo por: m	68.34
Rendimiento: 80 m/DIA							
MANO DE OBRA							
1001	OPERARIO	HH	1	0.1000	22.95	2.30	
1002	OFICIAL	HH	1	0.1000	18.16	1.82	
						4.12	
MATERIALES							
1231	WATER STOP	m		1.0500	47.20	49.56	
1232	ELASTOMERICO DE POLIURETANO DINATRED O SIMILAR	gal		0.0880	165.20	14.54	
						64.10	
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS							
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.12	0.12	
						0.12	

03.03.01 SUMINISTRO DE INSTALACION DE COMPUERTA TIPO VOLANTE 1.6X1.6

						Costo unitario directo por: und	3129.78
Rendimiento: 1 und/DIA							
MANO DE OBRA							
1001	OPERARIO	HH	1	8.0000	22.95	183.60	

1003	PEON	HH	1	8.0000	16.31	130.48
						314.08
MATERIALES						
1267	COMPUERTA DE IZAJE DE 1.6X1.6, ESP. 1/4	und		1.0000	2800.00	2800.00
						2800.00
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	314.08	15.70
						15.70

03.03.02 BARANDA METALICA

				Costo unitario directo por: m		156.63
Rendimiento: 10 m/DIA						
MANO DE OBRA						
1001	OPERARIO	HH	1	0.8000	22.95	18.36
1002	OFICIAL	HH	1	0.8000	18.16	14.53
1003	PEON	HH	1	0.8000	16.31	13.05
						45.94
MATERIALES						
1207	PINTURA ESMALTE	gal		0.0500	42.24	2.11
1234	SOLDADURA	kg		0.1000	94.40	9.44
1268	TUBO DE FIERRO DE 2"X 6 m, e=3.0mm	pza		1.2000	50.00	60.00
						71.55
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	45.94	1.38
3915	MOTOSOLDADORA DE 25MP	HM	1	0.8000	47.20	37.76
						39.14

04.01.01 DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO

				Costo unitario directo por: m2		4.57
Rendimiento: 90 m2/DIA						
MANO DE OBRA						
1003	PEON	HH	3	0.2667	16.30	4.35
						4.35
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	4.35	0.22
						0.22

04.01.02 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEOS

				Costo unitario directo por: m2		2.47
Rendimiento: 500 m2/DIA						
MANO DE OBRA						
1003	PEON	HH	4	0.0640	16.30	1.04
1004	TOPOGRAFO	HH	1	0.0160	21.01	0.34
						1.38
MATERIALES						
1207	PINTURA ESMALTE	gal		0.0010	42.24	0.04
1248	ESTACAS DE MADERA	und		0.2000	2.95	0.59
						0.63
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						

3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.38	0.04
3901	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE	HM	1	0.0160	9.70	0.16
3902	ESTACION TOTAL	HM	1	0.0160	16.11	0.26
						0.46

04.01.03 CONTROL TOPOGRAFICO

						Costo unitario directo por: mes	12351.79
						Rendimiento: 0.05 mes/DIA	
MANO DE OBRA							
1003	PEON	HH	2	320.0000	16.30	5216.00	
1004	TOPOGRAFO	HH	1	160.0000	21.01	3361.60	
						8577.60	
MATERIALES							
1207	PINTURA ESMALTE	gal		0.2500	42.24	10.56	
1214	YESO BOLSA 25 kg	bol		3.0000	45.00	135.00	
1215	ESTACA DE MADERA	und		6.0000	2.95	17.70	
						163.26	
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS							
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8577.60	257.33	
3901	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE	HM	0.5	80.0000	9.70	776.00	
3902	ESTACION TOTAL	HM	1	160.0000	16.11	2577.60	
						3610.93	

04.02.01 EXCAVACIÓN EN MATERIAL CONGLOMERADO

						Costo unitario directo por: m3	23.09
						Rendimiento: 120 m3/DIA	
MANO DE OBRA							
1001	OPERARIO	HH	1	0.0667	22.88	1.53	
1003	PEON	HH	2	0.1333	16.30	2.17	
						3.70	
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS							
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.70	0.11	
3909	RETROEXCAVADORA S/O 75-110 HP,.50-1.3Y3	HM	1	0.0667	289.00	19.28	
						19.39	

04.02.03 RELLENO COMPACTADO C/ MATERIAL PROPIO

						Costo unitario directo por: m3	18.48
						Rendimiento: 250 m3/DIA	
MANO DE OBRA							
1001	OPERARIO	HH	0.1	0.0032	22.88	0.07	
1003	PEON	HH	1	0.0320	16.30	0.52	
						0.59	
MATERIALES							
1220	AGUA	m3		0.1200	11.80	1.42	
						1.42	
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS							
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.59	0.02	
3908	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 170-250 HP 1.1-2.75 yd3	HM	1	0.0320	349.26	11.18	

3911	RODILLO LISO VIBRATORIO	HM	1	0.0320	164.83	5.27
						16.47

04.02.04 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQ.

					Costo unitario directo por: m3	19.40
Rendimiento: 200 m3/DIA						

MANO DE OBRA						
1003	PEON	HH	1	0.0400	16.30	0.65
						0.65
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.65	0.02
3906	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	HM	1	0.0400	195.69	7.83
3907	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	HM	1	0.0400	272.41	10.90
						18.75

04.02.05 PERFILADO

					Costo unitario directo por: m2	6.72
Rendimiento: 20 m2/DIA						

MANO DE OBRA						
1003	PEON	HH	1	0.4000	16.30	6.52
						6.52
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	6.52	0.20
						0.20

04.03.01 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE HDPE CORRUGADO DE DN 1400mm + TRASLADO

					Costo unitario directo por: m	833.20
Rendimiento: 150 m/DIA						

MANO DE OBRA						
1001	OPERARIO	HH	2	0.1067	22.88	2.44
1003	PEON	HH	4	0.2133	16.30	3.48
						5.92
MATERIALES						
1275	TUBERIA HDPE DN 1100mm	m		1.0000	650.00	650.00
1306	TRASLADO TUBERIA DN 1100mm	M		1.1000	161.00	177.10
						827.10
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.92	0.18
						0.18

04.04.01 SUMINISTRO E INSTALACION DE ANCLAJES

					Costo unitario directo por: und	2369.94
Rendimiento: 1 und/DIA						

MANO DE OBRA						
1001	OPERARIO	HH	0.5	4.0000	22.88	91.52
1003	PEON	HH	2	16.0000	16.30	260.80
						352.32
MATERIALES						
1305	SUMINISTRO DE ANCLAJES	und		1.0000	2000.00	2000.00
						2000.00

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	352.32	17.62
					17.62
05.01 FLETE TERRESTRE					
				Costo unitario directo por: glb	47531.56
Rendimiento: 1 glb/DIA					
MATERIALES					
1238	FLETE TERRESTRE	glb	1.0000	47531.56	47531.56
					47531.56
06.01 MITIGACION AMBIENTAL					
				Costo unitario directo por: glb	25000.00
Rendimiento: 1 glb/DIA					
MATERIALES					
PROGRAMA DE PREVENCIÓN, CONTROL Y/O MITIGACION					
1239	AMBIENTAL	glb	1.0000	9000.00	9000.00
1240	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	glb	1.0000	9000.00	9000.00
1241	PLAN DE CONTINGENCIAS	glb	1.0000	12000.00	7000.00
					25000.00

Anexo N° 7: Sustento de gastos generales del presupuesto Alternativa N° 01

GASTOS GENERALES DE OBRA

COSTO DIRECTO S/. 2,066,636.10

PLAZO DE EJECUCION 02.00 MESES

GASTOS VARIABLES							S/. 190,030.77
PERSONAL PROFESIONAL Y TECNICO							
Descripción	Unidad	Personas	%Particip.	Tiempo	Sueldo	Parcial	
Ing. Residente de obra	mes	1.00	100%	2.00	10,000.00	20,000.00	
Asistente de obra	mes	1.00	100%	2.00	8,000.00	16,000.00	
Ing. Especialista en Metrados, Costos	mes	1.00	100%	2.00	8,000.00	16,000.00	
Ing. Especialista en Geología y Geotecnia	mes	1.00	66%	2.00	8,000.00	10,632.49	
Ing. Medio Ambiental	mes	1.00	50%	2.00	8,000.00	8,000.00	
Ing. Especialista en Seguridad de Obra	mes	1.00	100%	2.00	8,000.00	16,000.00	
Maestro de Obra	mes	1.00	100%	2.00	5,000.00	10,000.00	
Técnico laboratorista	mes	1.00	100%	1.00	5,000.00	5,000.00	
Subtotal S/.						101,632.49	
PERSONAL AUXILIAR							
Descripción	Unidad	Personas	%Particip.	Tiempo	Sueldo	Parcial	
Almacenero	mes	1.00	100%	2.00	2,500.00	5,000.00	
Conserje / Guardián	mes	2.00	100%	2.00	3,000.00	12,000.00	
Chofer	mes	2.00	100%	2.00	3,500.00	14,000.00	
Subtotal S/.						31,000.00	
ALQUILER DE EQUIPO MENOR							
Descripción	Unidad	Cantidad	Tiempo	Costo	Parcial		
Alquiler de camioneta (Inc. Combustible)	und	2.00	2.00	6,500.00	26,000.00		
Laboratorio de Materiales, Concreto	und	1.00	2.00	1,500.00	3,000.00		
Subtotal S/.						29,000.00	
HOSPEDAJE Y SERVICIOS							
Descripción	Unidad	Cantidad	Tiempo	Costo	Parcial		
Consumo de agua potable	mes	1.00	2.00	300.00	600.00		
Alquiler de oficina y vivienda para Contratista	mes	1.00	2.00	1,500.00	3,000.00		
Comunicaciones (Internet y telefonía)	mes	1.00	2.00	400.00	800.00		
Útiles de escritorio y limpieza	glb	1.00	2.00	400.00	800.00		
Subtotal S/.						5,200.00	
MOBILIARIO							
Descripción	Unidad	Cantidad	%Deprec.	Vida útil	Precio	Parcial	
Escritorio con sillas	und	4.00	20%	5.00	600.00	2,400.00	
Mesa con sillas para reuniones	und	1.00	20%	5.00	700.00	700.00	
Pizarra acrílica	und	1.00	20%	5.00	448.44	448.44	
Computador personal e impresora	und	4.00	20%	5.00	2,200.00	8,800.00	
Subtotal S/.						12,348.44	
GASTOS FINANCIEROS Y SEGUROS							
Descripción	Plazo	%Tasa	Del Costo Directo	%Prop.	Parcial		
Carta fianza por adelanto directo	0.25	1.50%	2,066,636.10	10%	774.99		
Carta fianza por fiel cumplimiento	0.25	1.50%	2,066,636.10	10%	774.99		
Seguro contra todo riesgo	0.25	1.50%	2,066,636.10	100%	7,749.89		
Carta fianza por adelanto de materiales	0.25	1.50%	2,066,636.10	20%	1,549.98		
Subtotal S/.						10,849.84	
GASTOS FIJOS							S/. 16,632.84
TRIBUTOS							
Descripción	Unidad	%Tasa	Del Costo Directo	Parcial			
SENCICO	und	0.20%	2,066,636.10	4,132.84			
Subtotal S/.				4,132.84			
SEGURO Y SALUD OCUPACIONAL							
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Parcial			
Examen médico ocupacional y de retiro	und	50.00	250.00	12,500.00			
Subtotal S/.				12,500.00			
TOTAL, GASTOS GENERALES						S/. 206,663.61	

Anexo N° 8: Sustento de la supervisión de obra del presupuesto Alternativa N° 01

DESAGREGADO DE GASTOS DE SUPERVISION

FECHA : PLAZO EJECUCION ESTUDIO: 01.00 MESES
 COSTO DE OBRA S/. 2,066,636.10 PLAZO EJECUCION OBRA: 02.00 MESES

ITEM	DESCRIPCION	SUPERVISION DE OBRA				
		UNID	CANTIDAD	TIEMPO EN MESES	PRECIO MENSUAL S/.	PARCIAL S/.
II	ETAPA SUPERVISION DE OBRA					109,100.00
II-A	HONORARIOS DE PERSONAL					86,000.00
	Ing. Jefe de Supervisión	Mes	1.00	2.00	12,000.00	24,000.00
	Ing. Asistente de Supervisión	Mes	1.00	2.00	8,000.00	16,000.00
	Ing. Especialista en Geología y Geotecnia	Mes	1.00	1.00	8,000.00	8,000.00
	Ing. Especialista en Metrados, Costos y Presupuesto	Mes	1.00	1.00	8,000.00	8,000.00
	Ing. Especialista en Seguridad en Obra	Mes	1.00	2.00	8,000.00	16,000.00
	Topógrafo	Mes	1.00	2.00	4,000.00	8,000.00
	Chofer	Mes	1.00	2.00	3,000.00	6,000.00
II-B	ALQUILERES Y SERVICIOS					23,100.00
	Alquiler de Camioneta 4x4 + combustible	Unidad	1.00	2.00	6,500.00	6,500.00
	Eq. Topográfico (Estación Total, Teodolito, etc.)	Mes	1.00	2.00	2,200.00	4,400.00
	Computadora	Mes	1.00	2.00	2,200.00	4,400.00
	Impresora	Mes	1.00	2.00	1,500.00	3,000.00
	Telefonía, Internet, Otros	Mes	1.00	2.00	500.00	1,000.00
	Informe Mensual, Planos, Impresos	Mes	1.00	2.00	550.00	1,100.00
	Material y Útiles de Limpieza	Glb	1.00	2.00	500.00	1,000.00
	Gastos de Servicios Públicos	Mes	1.00	2.00	350.00	700.00
	Gastos de Alquiler de Oficina	Mes	1.00	2.00	500.00	1,000.00
III	RECEPCION Y LIQUIDACION DE CONTRATO					11,017.37
III-A	HONORARIOS DE PERSONAL					10,000.00
	Ing. Supervisor	Mes	1.00	0.50	12,000.00	6,000.00
	Ing. Asistente de Supervisión	Mes	1.00	0.50	8,000.00	4,000.00
III-B	ALQUILERES Y SERVICIOS					1,017.37
	Material y Útiles de Limpieza	Glb	1.00	0.50	500.00	250.00
	Informe Mensual, Planos, Impresos	Mes	1.00	0.50	534.75	267.37
	Telefonía, Internet, Otros	Mes	1.00	0.50	500.00	250.00
	Gastos de Alquiler de Oficina y Alojamientos	Mes	1.00	0.50	500.00	250.00
A	TOTAL, COSTO DIRECTO I+II+III					120,117.37
B	Gastos Generales 10%x(A)					12,011.74
C	Utilidad 10%x(A)					12,011.74
D	TOTAL, SERVICIOS SIN I.G. V= (A+B+C)					144,140.85
E	I.G.V. 18,00%X(D)					25,945.35
F	TOTAL, SERVICIOS CON I.G.V. = (D+E)					170,086.20

Anexo N° 9: Sustento de metrados de Alternativa N° 02

Partida		Und.	Largo(m)	Lado1(m)	Lado2(m)	Área(m2)	Cantidad	N°elem.	Factor	Parcial	Total
01 OBRAS PRELIMINARES											
01.01	Habilitación de camino de acceso	km					1.50			1.50	1.50
01.02	cartel de obra	und					2.00			2.00	2.00
01.03	Movilización y desmovilización de equipo y maquinarias	glb					1.00			1.00	1.00
01.04	Campamento de obra	glb					1.00			1.00	1.00
01.05	Equipo de protección personal p/trabajadores	glb					1.00			1.00	1.00
01.06	Almacén, oficina y guardianía	glb					1.00			1.00	1.00
01.07	control topográfico	mes					1.50			1.50	1.50
02 MOVIMIENTO DE TIERRAS											
02.01	Limpieza del terreno	m2									18880.00
	canal Tablazo		3000.00	4.00						12000.00	
	conexión Tabalzo-Escobar		1720.00	4.00						6880.00	
02.02	Trazo, nivelación y replanteos	m2									6880.00
	conexión Tabalzo-Escobar		1720.00	4.00						6880.00	
02.03	Excavación de material suelto con maquinaria	m3									32022.11
	canal Tablazo						21000.00			21000.00	
	conexión Tabalzo-Escobar						11022.11			11022.11	
02.04	Relleno compactado c/ material propio	m3									1839.99
	conexión Tabalzo-Escobar						1839.99			1839.99	
02.05	Perfilado	m2									10320.00
	conexión Tabalzo-Escobar		1720.00	6.00						10320.00	
02.06	Eliminación de material excedente c/eq.	m3									30182.12
	canal Tablazo						21000.00			21000.00	
	conexión Tabalzo-Escobar						9182.12			9182.12	
03 CAPTACION											
03.01 CONCRETO SIMPLE											
03.01.01	CONCRETO f'c = 100 kg/cm2 (solado)	m3	4.00	2.00	0.10					0.80	0.80
03.02 CONCRETO ARMADO											

Partida		Und.	Largo(m)	Lado1(m)	Lado2(m)	Área(m2)	Cantidad	N°elem.	Factor	Parcial	Total
03.02.01	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2	m3									4.69
	pantalla		2.40	4.00	0.30					2.88	
	zapata		3.40	0.30	1.30					1.33	
	losa de maniobras		1.00	2.40	0.20					0.48	
03.02.02	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg									281.40
	pantalla						2.88		60.00	172.80	
	zapata						1.33		60.00	79.80	
	losa de maniobras						0.48		60.00	28.80	
03.02.03	Encofrado y desencofrado	m2									27.70
	pantalla		4.00	5.40						21.60	
	zapata		0.30	9.40						2.82	
	losa maniobras (laterales)		0.20	4.40						0.88	
	losa maniobras (base)		1.00	2.40						2.40	
03.02.04	Curado de concreto	m2					286.09			286.09	286.09
03.02.05	Juntas de contracción con elastómero	m	6.40							6.40	6.40
03.03 CARPINTERIA METALICA											
03.03.01	Suministro de instalación de compuerta tipo volante 1.6X1.6	und					1.00			1.00	1.00
03.03.02	Baranda metálica	m	23.10							23.10	23.10
04 RAPIDAS (4)											
04.01 CONCRETO SIMPLE											
04.01.01	CONCRETO f'c = 100 kg/cm2 (solado)	m3									61.94
	rápida 1		48.59	2.00	0.10					9.72	
	rápida 2		49.12	2.00	0.10					9.82	
	rápida 3		46.41	2.00	0.10					9.28	
	rápida 4		165.60	2.00	0.10					33.12	
04.02 CONCRETO ARMADO											
04.02.01	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2	m3									459.51

Partida	Und.	Largo(m)	Lado1(m)	Lado2(m)	Área(m2)	Cantidad	N°elem.	Factor	Parcial	Total
rápida 1										
losa (transición)		0.20			2.20				0.44	
pared (transición)		1.02	0.20	2.00		2.00			0.82	
tapa (transición)		0.15			2.20				0.33	
losa (rápida)		30.09	0.20	2.00					12.04	
pared (rápida)			0.20		45.13	2.00			18.05	
tapa (rápida)		30.09	0.15	2.00					9.03	
losa (poza disipadora)		18.50	0.20	2.40					8.88	
pared (poza disipadora)			0.20		47.94	2.00			19.18	
tapa (poza disipadora)		18.50	0.15	2.40					6.66	
rápida 2										
losa (transición)		0.20			2.20				0.44	
pared (transición)		1.02	0.20	2.00		2.00			0.82	
tapa (transición)		0.15			2.20				0.33	
losa (Rápida)		30.09	0.20	2.00					12.04	
pared (rápida)			0.20		45.14	2.00			18.05	
tapa (rápida)		30.09	0.15	2.00					9.03	
loza (poza disipadora)		19.03	0.20	2.40					9.14	
pared (poza disipadora)			0.20		48.96	2.00			19.59	
tapa (poza disipadora)		19.03	0.15	2.40					6.85	
rápida 3										
losa (transición)		0.20			2.20				0.44	
pared (transición)		1.02	0.20	2.00		2.00			0.82	
tapa (transición)		0.15			2.20				0.33	
losa (rápida)		30.04	0.20	2.00					12.01	
pared (rápida)			0.20		45.06	2.00			18.02	
tapa (rápida)		30.04	0.15	2.00					9.01	
loza (poza disipadora)		16.37	0.20	2.40					7.86	
pared (poza disipadora)			0.20		44.67	2.00			17.87	
tapa (poza disipadora)		16.37	0.15	2.40					5.89	
rápida 4										
losa (transición)		0.20			2.20				0.44	

Partida		Und.	Largo(m)	Lado1(m)	Lado2(m)	Área(m2)	Cantidad	N°elem.	Factor	Parcial	Total
	pared (transición)		1.02	0.20	2.00		2.00			0.82	
	tapa (transición)		0.15			2.20				0.33	
	losa (rápida)		139.04	0.20	2.00					55.62	
	pared (rápida)			0.20		208.56	2.00			83.42	
	tapa (rápida)		139.04	0.15	2.00					41.71	
	loza (poza disipadora)		26.56	0.20	3.10					16.47	
	pared (poza disipadora)			0.20		60.96	2.00			24.38	
	tapa (poza disipadora)		26.56	0.15	3.10					12.35	
04.02.02	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg									27570.60
	rápida 1						75.43		60.00	4525.80	
	rápida 2						76.29		60.00	4577.40	
	rápida 3						72.25		60.00	4335.00	
	rápida 4						235.54		60.00	14132.40	
04.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2									2344.03
	rápida 1										
	pared+losa externa (transición)		1.02	2.20			2.00			4.49	
	pared interna (transición)		1.02	2.00			2.00			4.08	
	pared+losa externa (rápida)					51.15	2.00			102.30	
	pared interna (rápida)					45.13	2.00			90.26	
	pared+losa externa (poza disipadora)					51.64	2.00			103.28	
	pared interna (poza disipadora)					47.94	2.00			95.88	
	rápida 2										
	pared+losa externa (transición)		1.02	2.20			2.00			4.49	
	pared interna (transición)		1.02	2.00			2.00			4.08	
	pared+losa externa (rápida)					51.15	2.00			102.31	
	pared interna (rápida)					45.14	2.00			90.27	
	pared+losa externa (poza disipadora)					52.77	2.00			105.54	
	pared interna (poza disipadora)					48.96	2.00			97.93	
	rápida 3										
	pared+losa externa (transición)		1.02	2.20			2.00			4.49	
	pared interna (transición)		1.02	2.00			2.00			4.08	

Partida		Und.	Largo(m)	Lado1(m)	Lado2(m)	Área(m2)	Cantidad	N°elem.	Factor	Parcial	Total
	pared+losa externa (rápida)					51.06	2.00			102.13	
	pared interna (rápida)					45.06	2.00			90.11	
	pared+losa externa (poza disipadora)					48.04	2.00			96.08	
	pared interna (poza disipadora)					44.67	2.00			89.34	
	rápida 4										
	pared+losa externa (transición)		1.02	2.20			2.00			4.49	
	pared interna (transición)		1.02	2.00			2.00			4.08	
	pared+losa externa (rápida)					236.37	2.00			472.74	
	pared interna (rápida)					208.56	2.00			417.12	
	pared+losa externa (poza disipadora)					66.27	2.00			132.54	
	pared interna (poza disipadora)					60.96	2.00			121.92	
04.02.04	CURADO DE CONCRETO	m2									2963.47
	paredes (rápidas)						2344.03			2344.03	
	losas (rápidas)		309.72	2.00						619.44	
04.02.05	JUNTAS DE CONTRACCIÓN CON ELASTOMERICO	m	412.96							412.96	412.96
	05 CAIDAS (1)										
	05.01 CONCRETO SIMPLE										
05.01.01	CONCRETO f'c = 100 kg/cm2 (solado)	m3									5.14
	caída 1		21.40	2.40	0.10					5.14	
	05.02 CONCRETO ARMADO										
05.02.01	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2	m3									43.27
	losa		21.40	0.20	2.40					10.27	
	pared			0.20		63.25	2.00			25.30	
	tapa		21.40	0.15	2.40					7.70	
05.02.02	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg					43.27		60.00	2596.20	2596.20
05.02.03	Encofrado y desencofrado	m2									262.99
	pared+losa externa					68.24	2.00			136.49	
	pared interna					63.25	2.00			126.50	

Partida		Und.	Largo(m)	Lado1(m)	Lado2(m)	Área(m2)	Cantidad	N°elem.	Factor	Parcial	Total
05.02.04	Curado de concreto	m2									305.79
	paredes					262.99				262.99	
	losas		21.40	2.00						42.80	
06 CANAL DE CONDUCCION											
06.01 CONCRETO SIMPLE											
06.01.01	CONCRETO f'c = 100 kg/cm2	m3	1390.06	2.40	0.10					333.61	333.61
06.02 CONCRETO ARMADO											
06.02.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3									2279.69
	losa		1390.06	0.20	2.40					667.23	
	pares		1390.06	2.00	0.20		2.00			1112.04	
	tapa		1390.06	0.15	2.40					500.42	
06.02.02	Encofrado y desencofrado	m2									11676.25
	pared+losa externa		1390.06	2.20			2.00			6116.25	
	pared interna		1390.00	2.00			2.00			5560.00	
06.02.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg					2279.69		40.00	91187.60	91187.60
06.02.04	Curado de concreto	m2									14456.36
	paredes						11676.25			11676.25	
	losas		1390.06	2.00						2780.11	
06.02.05	Juntas de contracción con elastómero	m	2780.11							2780.11	2780.11
07 FLETE											
07.01	Flete terrestre	glb					1.00			1.00	1.00
08 MITIGACION AMBIENTAL											
08.01	Mitigación ambiental	glb					1.00			1.00	1.00

Anexo N° 10: Sustento de costos unitarios de Alternativa N° 02

Cod.	Insumos	Unidad	Cua dr.	Cantida d	P.U.	PARCIAL
01.01 HABILITACION DE CAMINO DE ACCESO						
Rendimiento: 0.6 km/DIA					Costo unitario directo por: km	6862.25
MANO DE OBRA						
1001	OPERARIO	HH	1	13.3333	22.95	306.00
1003	PEON	HH	1	13.3333	16.31	217.47
						523.47
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3903	TRACTOR DE ORUGAS DE 300-330 HP	HM	1	13.3333	475.41	6338.78
						6338.78
01.02 CARTEL DE OBRA						
Rendimiento: 1 und/DIA					Costo unitario directo por: und	2009.19
MANO DE OBRA						
1001	OPERARIO	HH	0.5	4.0000	22.95	91.80
1002	OFICIAL	HH	0.5	4.0000	18.16	72.64
1003	PEON	HH	2	16.0000	16.31	260.96
						425.40
MATERIALES						
1201	CLAVOS CON CABEZA DE 2", 3" 4"	kg		0.7000	4.25	2.98
1202	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.0150	70.80	1.06
1203	ARENA GRUESA	m3		0.0250	50.74	1.27
1204	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.7000	27.14	19.00
1205	MADERA TORNILLO	p2		50.0000	6.84	342.00
1206	TRIPLAY DE 2.44 m x 1.22 m x 15 MM	pln		3.0000	94.40	283.20
1207	PINTURA ESMALTE	gal		0.2500	42.24	10.56
1208	PERNOS HEXAGONALES DE 3/4" x 3 1/2"	pza		9.0000	9.44	84.96
1209	GIGANTOGRAFIA 3.60 x 2.40 m.	und		1.0000	826.00	826.00
						1571.03
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	425.40	12.76
						12.76
01.03 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y MAQUINARIAS						
Rendimiento: 1 glb/DIA					Costo unitario directo por: glb	11800.00
OTROS BIENES Y SERVICIOS						
1210	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y MAQUINARIAS	glb		1.0000	11800.00	11800.00
						11800.00
01.04 CAMPAMENTO DE OBRA						
Rendimiento: 1 glb/DIA					Costo unitario directo por: glb	9500.00
OTROS BIENES Y SERVICIOS						
1211	CAMPAMENTO DE OBRA	glb		1.0000	9500.00	9500.00
						9500.00

01.05 EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL P/TRABAJADORES

Rendimiento: 50 glb/DIA				Costo unitario directo por: glb	7000.00
OTROS BIENES Y SERVICIOS					
1212	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL P/TRABAJADORES	glb	1.0000	7000.00	7000.00
					7000.00

01.06 ALMACEN, OFICINA Y GUARDIANIA

Rendimiento: 1 glb/DIA				Costo unitario directo por: glb	8000.00
OTROS BIENES Y SERVICIOS					
1213	ALMACEN, OFICINA Y GUARDIANIA	glb	1.0000	8000.00	8000.00
					8000.00

01.07 CONTROL TOPOGRAFICO

Rendimiento: 0.05 mes/DIA				Costo unitario directo por: mes	10223.48
MANO DE OBRA					
1003	PEON	HH	2	320.000 0	16.31 5219.20
1004	TOPOGRAFO	HH	1	160.000 0	21.01 3361.60
					8580.80
MATERIALES					
1207	PINTURA ESMALTE	gal	0.2500	42.24	10.56
1214	YESO BOLSA 25 kg	bol	3.0000	11.80	35.40
1215	ESTACA DE MADERA	und	6.0000	2.95	17.70
					63.66
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	3.0000	8580.80	257.42
3901	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE	HM	0.5	80.0000 160.0000	4.72 377.60
3902	ESTACION TOTAL	HM	1	0	5.90 944.00
					1579.02

02.01 LIMPIEZA DEL TERRENO

Rendimiento: 800 m2/DIA				Costo unitario directo por: m2	5.15
MANO DE OBRA					
1001	OPERARIO	HH	1	0.0100	22.95 0.23
1003	PEON	HH	1	0.0100	16.31 0.16
					0.39
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	3.0000	0.39	0.01
3903	TRACTOR DE ORUGAS DE 300-330 HP	HM	1	0.0100	475.41 4.75
					4.76

02.02 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEOS

Rendimiento: 500 m2/DIA				Costo unitario directo por: m2	2.05
MANO DE OBRA					

1003	PEON	HH	4	0.0640	16.31	1.04
1004	TOPOGRAFO	HH	1	0.0160	21.01	0.34
						1.38
	MATERIALES					
1207	PINTURA ESMALTE	gal		0.0010	42.24	0.04
1248	ESTACAS DE MADERA	und		0.2000	2.12	0.42
						0.46
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.38	0.04
3901	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE	HM	1	0.0160	4.72	0.08
3902	ESTACION TOTAL	HM	1	0.0160	5.90	0.09
						0.21
02.03 EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO CON MAQUINARIA						
	Rendimiento: 140 m3/DIA				Costo unitario directo por: m3	11.69
	MANO DE OBRA					
1001	OPERARIO	HH	1	0.0571	22.95	1.31
1003	PEON	HH	2	0.1143	16.31	1.86
						3.17
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.17	0.10
3909	RETROEXCAVADORA S/O 75-110 HP,.50-1.3Y3	HM	1	0.0571	147.50	8.42
						8.52
02.04 RELLENO COMPACTADO C/ MATERIAL PROPIO						
	Rendimiento: 250 m3/DIA				Costo unitario directo por: m3	18.83
	MANO DE OBRA					
1001	OPERARIO	HH	0.1	0.0032	22.95	0.07
1003	PEON	HH	1	0.0320	16.31	0.52
						0.59
	MATERIALES					
1220	AGUA	m3		0.1200	5.90	0.71
						0.71
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.59	0.02
3908	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 170-250 HP 1.1-2.75 yd3	HM	1	0.0320	350.00	11.20
3911	RODILLO LISO VIBRATORIO	HM	1	0.0320	197.18	6.31
						17.53
02.05 PERFILADO						
	Rendimiento: 20 m2/DIA				Costo unitario directo por: m2	6.72
	MANO DE OBRA					
1003	PEON	HH	1	0.4000	16.31	6.52
						6.52
	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	6.52	0.20
						0.20

02.06 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQ.

					Costo unitario directo por: m3	20.02
Rendimiento: 200 m3/DIA						
MANO DE OBRA						
1003	PEON	HH	1	0.0400	16.31	0.65
						0.65
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.65	0.02
3906	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	HM	1	0.0400	295.00	11.80
3907	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	HM	1	0.0400	188.80	7.55
						19.37

03.01.01 CONCRETO f'c = 100 kg/cm2 (solado)

					Costo unitario directo por: m3	303.54
Rendimiento: 16 m3/DIA						
MANO DE OBRA						
1001	OPERARIO	HH	1	0.5000	22.95	11.48
1002	OFICIAL	HH	2	1.0000	18.16	18.16
1003	PEON	HH	8	4.0000	16.31	65.24
						94.88
MATERIALES						
1202	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.7000	70.80	49.56
1203	ARENA GRUESA	m3		0.5000	50.74	25.37
1204	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		4.5000	27.14	122.13
						197.06
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	94.88	2.85
3919	MOTOBOMBA DE AGUA (17HP) 6"	HM	0.19	0.0950	25.14	2.39
3921	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11 P3	HM	1	0.5000	12.71	6.36
						11.60

03.02.01 CONCRETO f'c = 210 kg/cm2

					Costo unitario directo por: m3	478.15
Rendimiento: 10 m3/DIA						
MANO DE OBRA						
1001	OPERARIO	HH	1	0.8000	22.95	18.36
1002	OFICIAL	HH	1	0.8000	18.16	14.53
1003	PEON	HH	7	5.6000	16.31	91.34
1005	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	1	0.8000	22.95	18.36
						142.59
MATERIALES						
1203	ARENA GRUESA	m3		0.5400	50.74	27.40
1204	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.0000	27.14	244.26
1223	PIEDRA CHANCADA 3/4" - 1/2"	m3		0.5600	70.80	39.65
1237	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1850	5.90	1.09
						312.40
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	142.59	4.28
3912	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	HM	1	0.8000	17.70	14.16

3913	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	HM	1	0.8000	5.90	4.72
						23.16

03.02.02 ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60

				Rendimiento: 250 kg/DIA	Costo unitario directo por: kg	6.81
--	--	--	--	--------------------------------	---------------------------------------	-------------

MANO DE OBRA						
1001	OPERARIO	HH	1	0.0320	22.95	0.73
1002	OFICIAL	HH	2	0.0640	18.16	1.16
						1.89

MATERIALES						
1224	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0600	4.25	0.26
1225	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	4.25	4.55
						4.81

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3914	CIZALLA	HM	1	0.0320	3.54	0.11
						0.11

03.02.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

				Rendimiento: 32 m2/DIA	Costo unitario directo por: m2	53.18
--	--	--	--	-------------------------------	---------------------------------------	--------------

MANO DE OBRA						
1001	OPERARIO	HH	2	0.5000	22.95	11.48
1002	OFICIAL	HH	2	0.5000	18.16	9.08
1003	PEON	HH	4	1.0000	16.31	16.31
						36.87

MATERIALES						
1205	MADERA TORNILLO	p2		0.4000	6.84	2.74
1226	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.2000	4.25	0.85
1227	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.4000	4.25	1.70
1228	LACA DESMOLDEADORA CHEMALAC	gal		0.0050	94.40	0.47
1229	TRIPLAY DE 4" X 8" X 16 mm	pln		0.1000	94.40	9.44
						15.20

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	36.87	1.11
						1.11

03.02.04 CURADO DE CONCRETO

				Rendimiento: 160 m2/DIA	Costo unitario directo por: m2	2.02
--	--	--	--	--------------------------------	---------------------------------------	-------------

MANO DE OBRA						
1003	PEON	HH	1	0.0500	16.31	0.82
						0.82

MATERIALES						
1230	CURADOR CARAVISTA MEMBRANIL VISTA	gal		0.0650	18.16	1.18
						1.18

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.82	0.02
						0.02

03.02.05 JUNTAS DE CONTRACCIÓN CON ELASTOMERICO

					Costo unitario directo por: m	68.34
Rendimiento: 80 m/DIA						
MANO DE OBRA						
1001	OPERARIO	HH	1	0.1000	22.95	2.30
1002	OFICIAL	HH	1	0.1000	18.16	1.82
						4.12
MATERIALES						
1231	WATER STOP	m		1.0500	47.20	49.56
1232	ELASTOMERICO DE POLIURETANO DINATRED O SIMILAR	gal		0.0880	165.20	14.54
						64.10
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.12	0.12
						0.12

03.03.01 SUMINISTRO DE INSTALACION DE COMPUERTA TIPO VOLANTE 1.6X1.6

					Costo unitario directo por: und	3129.78
Rendimiento: 1 und/DIA						
MANO DE OBRA						
1001	OPERARIO	HH	1	8.0000	22.95	183.60
1003	PEON	HH	1	8.0000	16.31	130.48
						314.08
MATERIALES						
1267	COMPUERTA DE IZAJE DE 1.6X1.6, ESP. 1/4	und		1.0000	2800.00	2800.00
						2800.00
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	314.08	15.70
						15.70

03.03.02 BARANDA METALICA

					Costo unitario directo por: m	156.63
Rendimiento: 10 m/DIA						
MANO DE OBRA						
1001	OPERARIO	HH	1	0.8000	22.95	18.36
1002	OFICIAL	HH	1	0.8000	18.16	14.53
1003	PEON	HH	1	0.8000	16.31	13.05
						45.94
MATERIALES						
1207	PINTURA ESMALTE	gal		0.0500	42.24	2.11
1234	SOLDADURA	kg		0.1000	94.40	9.44
1268	TUBO DE FIERRO DE 2"X 6 m, e=3.0mm	pza		1.2000	50.00	60.00
						71.55
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	45.94	1.38
3915	MOTOSOLDADORA DE 25MP	HM	1	0.8000	47.20	37.76
						39.14

04.01.01 CONCRETO f'c = 100 kg/cm2 (solado)

					Costo unitario directo por: m3	303.54
Rendimiento: 16 m3/DIA						
MANO DE OBRA						
1001	OPERARIO	HH	1	0.5000	22.95	11.48

1002	OFICIAL	HH	2	1.0000	18.16	18.16
1003	PEON	HH	8	4.0000	16.31	65.24
						94.88
MATERIALES						
1202	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.7000	70.80	49.56
1203	ARENA GRUESA	m3		0.5000	50.74	25.37
1204	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		4.5000	27.14	122.13
						197.06
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	94.88	2.85
3919	MOTOBOMBA DE AGUA (17HP) 6"	HM	0.19	0.0950	25.14	2.39
3921	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11 P3	HM	1	0.5000	12.71	6.36
						11.60

04.02.01 CONCRETO f'c = 210 kg/cm2

						Costo unitario directo por: m3	478.15
Rendimiento: 10 m3/DIA							
MANO DE OBRA							
1001	OPERARIO	HH	1	0.8000	22.95	18.36	
1002	OFICIAL	HH	1	0.8000	18.16	14.53	
1003	PEON	HH	7	5.6000	16.31	91.34	
1005	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	1	0.8000	22.95	18.36	
						142.59	
MATERIALES							
1203	ARENA GRUESA	m3		0.5400	50.74	27.40	
1204	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.0000	27.14	244.26	
1223	PIEDRA CHANCADA 3/4" - 1/2"	m3		0.5600	70.80	39.65	
1237	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1850	5.90	1.09	
						312.40	
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS							
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	142.59	4.28	
3912	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	HM	1	0.8000	17.70	14.16	
3913	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	HM	1	0.8000	5.90	4.72	
						23.16	

04.02.02 ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60

						Costo unitario directo por: kg	6.81
Rendimiento: 250 kg/DIA							
MANO DE OBRA							
1001	OPERARIO	HH	1	0.0320	22.95	0.73	
1002	OFICIAL	HH	2	0.0640	18.16	1.16	
						1.89	
MATERIALES							
1224	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0600	4.25	0.26	
1225	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	4.25	4.55	
						4.81	
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS							
3914	CIZALLA	HM	1	0.0320	3.54	0.11	
						0.11	

04.02.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

					Costo unitario directo por: m2	53.18
Rendimiento: 32 m2/DIA						
MANO DE OBRA						
1001	OPERARIO	HH	2	0.5000	22.95	11.48
1002	OFICIAL	HH	2	0.5000	18.16	9.08
1003	PEON	HH	4	1.0000	16.31	16.31
						36.87
MATERIALES						
1205	MADERA TORNILLO	p2		0.4000	6.84	2.74
1226	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.2000	4.25	0.85
1227	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.4000	4.25	1.70
1228	LACA DESMOLDEADORA CHEMALAC	gal		0.0050	94.40	0.47
1229	TRIPLAY DE 4" X 8" X 16 mm	pln		0.1000	94.40	9.44
						15.20
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	36.87	1.11
						1.11

04.02.04 CURADO DE CONCRETO

					Costo unitario directo por: m2	2.02
Rendimiento: 160 m2/DIA						
MANO DE OBRA						
1003	PEON	HH	1	0.0500	16.31	0.82
						0.82
MATERIALES						
1230	CURADOR CARAVISTA MEMBRANIL VISTA	gal		0.0650	18.16	1.18
						1.18
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.82	0.02
						0.02

04.02.05 JUNTAS DE CONTRACCIÓN CON ELASTOMERICO

					Costo unitario directo por: m	68.34
Rendimiento: 80 m/DIA						
MANO DE OBRA						
1001	OPERARIO	HH	1	0.1000	22.95	2.30
1002	OFICIAL	HH	1	0.1000	18.16	1.82
						4.12
MATERIALES						
1231	WATER STOP	m		1.0500	47.20	49.56
1232	ELASTOMERICO DE POLIURETANO DINATRED O SIMILAR	gal		0.0880	165.20	14.54
						64.10
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.12	0.12
						0.12

05.01.01 CONCRETO f'c = 100 kg/cm2 (solado)

					Costo unitario directo por: m3	303.54
Rendimiento: 16 m3/DIA						
MANO DE OBRA						

1001	OPERARIO	HH	1	0.5000	22.95	11.48
1002	OFICIAL	HH	2	1.0000	18.16	18.16
1003	PEON	HH	8	4.0000	16.31	65.24
						94.88

MATERIALES

1202	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.7000	70.80	49.56
1203	ARENA GRUESA	m3		0.5000	50.74	25.37
1204	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		4.5000	27.14	122.13
						197.06

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	94.88	2.85
3919	MOTOBOMBA DE AGUA (17HP) 6"	HM	0.19	0.0950	25.14	2.39
3921	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11 P3	HM	1	0.5000	12.71	6.36
						11.60

05.02.01 CONCRETO f'c = 210 kg/cm2

				Rendimiento: 10 m3/DIA	Costo unitario directo por: m3	478.15
--	--	--	--	-------------------------------	---	---------------

MANO DE OBRA

1001	OPERARIO	HH	1	0.8000	22.95	18.36
1002	OFICIAL	HH	1	0.8000	18.16	14.53
1003	PEON	HH	7	5.6000	16.31	91.34
1005	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	1	0.8000	22.95	18.36
						142.59

MATERIALES

1203	ARENA GRUESA	m3		0.5400	50.74	27.40
1204	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.0000	27.14	244.26
1223	PIEDRA CHANCADA 3/4" - 1/2"	m3		0.5600	70.80	39.65
1237	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1850	5.90	1.09
						312.40

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	142.59	4.28
3912	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	HM	1	0.8000	17.70	14.16
3913	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	HM	1	0.8000	5.90	4.72
						23.16

05.02.02 ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60

				Rendimiento: 250 kg/DIA	Costo unitario directo por: kg	6.81
--	--	--	--	--------------------------------	---	-------------

MANO DE OBRA

1001	OPERARIO	HH	1	0.0320	22.95	0.73
1002	OFICIAL	HH	2	0.0640	18.16	1.16
						1.89

MATERIALES

1224	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0600	4.25	0.26
1225	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	4.25	4.55
						4.81

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

3914	CIZALLA	HM	1	0.0320	3.54	0.11
------	---------	----	---	--------	------	------

0.11

05.02.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Rendimiento: 32 m2/DIA						Costo unitario directo por: m2	53.18
MANO DE OBRA							
1001	OPERARIO	HH	2	0.5000	22.95	11.48	
1002	OFICIAL	HH	2	0.5000	18.16	9.08	
1003	PEON	HH	4	1.0000	16.31	16.31	
							36.87
MATERIALES							
1205	MADERA TORNILLO	p2		0.4000	6.84	2.74	
1226	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.2000	4.25	0.85	
1227	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.4000	4.25	1.70	
1228	LACA DESMOLDEADORA CHEMALAC	gal		0.0050	94.40	0.47	
1229	TRIPLAY DE 4" X 8" X 16 mm	pln		0.1000	94.40	9.44	
							15.20
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS							
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	36.87	1.11	
							1.11

05.02.04 CURADO DE CONCRETO

Rendimiento: 160 m2/DIA						Costo unitario directo por: m2	2.02
MANO DE OBRA							
1003	PEON	HH	1	0.0500	16.31	0.82	
							0.82
MATERIALES							
1230	CURADOR CARAVISTA MEMBRANIL VISTA	gal		0.0650	18.16	1.18	
							1.18
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS							
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.82	0.02	
							0.02

06.01.01 CONCRETO f'c = 100 kg/cm2

Rendimiento: 10 m3/DIA						Costo unitario directo por: m3	251.19
MANO DE OBRA							
1001	OPERARIO	HH	1	0.8000	22.95	18.36	
1002	OFICIAL	HH	1	0.8000	18.16	14.53	
1003	PEON	HH	5	4.0000	16.31	65.24	
							98.13
MATERIALES							
1203	ARENA GRUESA	m3		0.5400	50.74	27.40	
1204	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		2.5000	27.14	67.85	
1220	AGUA	m3		0.1800	5.90	1.06	
1223	PIEDRA CHANCADA 3/4" - 1/2"	m3		0.5600	70.80	39.65	
							135.96
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS							
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	98.13	2.94	

3912	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	HM	1	0.8000	17.70	14.16
						17.10

06.02.01 CONCRETO f'c=175 kg/cm2

				Rendimiento: 12 m3/DIA	Costo unitario directo por: m3	441.21
MANO DE OBRA						
1001	OPERARIO	HH	1	0.6667	22.95	15.30
1002	OFICIAL	HH	1	0.6667	18.16	12.11
1003	PEON	HH	10	6.6667	16.31	108.73
						136.14
MATERIALES						
1203	ARENA GRUESA	m3		0.5400	50.74	27.40
1204	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.0000	27.14	217.12
1223	PIEDRA CHANCADA 3/4" - 1/2"	m3		0.5600	70.80	39.65
1237	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1850	5.90	1.09
						285.26
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	136.14	4.08
3912	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	HM	1	0.6667	17.70	11.80
3913	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	HM	1	0.6667	5.90	3.93
						19.81

06.02.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

				Rendimiento: 32 m2/DIA	Costo unitario directo por: m2	53.18
MANO DE OBRA						
1001	OPERARIO	HH	2	0.5000	22.95	11.48
1002	OFICIAL	HH	2	0.5000	18.16	9.08
1003	PEON	HH	4	1.0000	16.31	16.31
						36.87
MATERIALES						
1205	MADERA TORNILLO	p2		0.4000	6.84	2.74
1226	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.2000	4.25	0.85
1227	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.4000	4.25	1.70
1228	LACA DESMOLDEADORA CHEMALAC	gal		0.0050	94.40	0.47
1229	TRIPLAY DE 4" X 8" X 16 mm	pln		0.1000	94.40	9.44
						15.20
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	36.87	1.11
						1.11

06.02.03 ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60

				Rendimiento: 250 kg/DIA	Costo unitario directo por: kg	6.81
MANO DE OBRA						
1001	OPERARIO	HH	1	0.0320	22.95	0.73
1002	OFICIAL	HH	2	0.0640	18.16	1.16
						1.89
MATERIALES						

1224	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0600	4.25	0.26
1225	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	4.25	4.55
						4.81

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

3914	CIZALLA	HM	1	0.0320	3.54	0.11
						0.11

06.02.04 CURADO DE CONCRETO

Rendimiento: 160 m2/DIA **Costo unitario directo por: m2** **2.02**

MANO DE OBRA

1003	PEON	HH	1	0.0500	16.31	0.82
						0.82

MATERIALES

1230	CURADOR CARAVISTA MEMBRANIL VISTA	gal		0.0650	18.16	1.18
						1.18

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.82	0.02
						0.02

06.02.05 JUNTAS DE CONTRACCIÓN CON ELASTOMERICO

Rendimiento: 80 m/DIA **Costo unitario directo por: m** **68.34**

MANO DE OBRA

1001	OPERARIO	HH	1	0.1000	22.95	2.30
1002	OFICIAL	HH	1	0.1000	18.16	1.82
						4.12

MATERIALES

1231	WATER STOP	m		1.0500	47.20	49.56
1232	ELASTOMERICO DE POLIURETANO DINATRED O SIMILAR	gal		0.0880	165.20	14.54
						64.10

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

3900	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.12	0.12
						0.12

07.01 FLETE TERRESTRE

Rendimiento: 1 glb/DIA **Costo unitario directo por: glb** **237657.81**

MATERIALES

1238	FLETE TERRESTRE	glb		1.0000	237657.81	237657.81
						237657.81

08.01 MITIGACION AMBIENTAL

Rendimiento: 1 glb/DIA **Costo unitario directo por: glb** **51000.00**

MATERIALES

1239	PROGRAMA DE PREVENCION, CONTROL Y/O MITIGACION AMBIENTAL	glb		1.0000	9000.00	9000.00
1240	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	glb		1.0000	9000.00	9000.00
1241	PLAN DE CONTINGENCIAS	glb		1.0000	12000.00	12000.00
1242	PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	glb		1.0000	12000.00	12000.00

1243	PROGRAMA DE COMPONENTE SOCIAL (PLAN DE PARTICIPACION CIUDADANA Y RELACIONES COMUNITARIAS)	glb	1.0000	9000.00	9000.00
					51000.00

Anexo N° 11: Sustento de gastos generales del presupuesto Alternativa N° 02

GASTOS GENERALES DE OBRA

GASTOS VARIABLES						S/. 329,099.46	
PERSONAL PROFESIONAL Y TECNICO							
Descripción	Unidad	Personas	%Particip.	Tiempo	Sueldo	Parcial	
Ing. Residente de obra		1.00	100%	3.00	10,000.00	30,000.00	
Asistente de obra	mes	1.00	100%	3.00	8,000.00	24,000.00	
Ing. Especialista en Metrados, Costos	mes	1.00	100%	3.00	8,000.00	24,000.00	
Ing. Especialista en Geología y Geotecnia	mes	1.00	100%	3.00	8,000.00	24,000.00	
Ing. Especialista en Hidráulica	mes	1.00	100%	3.00	8,000.00	24,000.00	
Ing. Medio Ambiental	mes	1.00	100%	3.00	8,000.00	24,000.00	
Ing. Especialista en Seguridad de Obra	mes	1.00	100%	3.00	8,000.00	24,000.00	
Maestro de Obra	mes	1.00	100%	3.00	5,000.00	15,000.00	
Técnico laboratorista	mes	1.00	100%	1.00	5,000.00	5,000.00	
Subtotal S/.						194,000.00	
PERSONAL AUXILIAR							
Descripción	Unidad	Personas	%Particip.	Tiempo	Sueldo	Parcial	
Almacenero	mes	1.00	100%	3.00	2,500.00	7,500.00	
Conserje / Guardián	mes	2.00	100%	3.00	3,000.00	18,000.00	
Chofer	mes	2.00	100%	3.00	3,500.00	21,000.00	
Subtotal S/.						46,500.00	
ALQUILER DE EQUIPO MENOR							
Descripción	Unidad	Cantidad		Tiempo	Costo	Parcial	
Alquiler de camioneta (Inc. Combustible)	und	2.00		3.00	6,500.00	39,000.00	
Laboratorio de Materiales, Concreto	und	1.00		3.00	1,500.00	4,500.00	
Subtotal S/.						43,500.00	
HOSPEDAJE Y SERVICIOS							
Descripción	Unidad	Cantidad		Tiempo	Costo	Parcial	
Consumo de agua potable	mes	1.00		3.00	300.00	900.00	
Alquiler de oficina y vivienda para Contratista	mes	1.00		3.00	1,500.00	4,500.00	
Comunicaciones (Internet y telefonía)	mes	1.00		3.00	400.00	1,200.00	
Útiles de escritorio y limpieza	glb	1.00		3.00	400.00	1,200.00	
Subtotal S/.						7,800.00	
MOBILIARIO							
Descripción	Unidad	Cantidad	%Deprec.	Vida útil	Precio	Parcial	
Escritorio con sillas	und	4.00	20%	5.00	600.00	2,400.00	
Mesa con sillas para reuniones	und	1.00	20%	5.00	700.00	700.00	
Pizarra acrílica	und	1.00	20%	5.00	448.44	448.44	
Computador personal e impresora	und	4.00	20%	5.00	2,200.00	8,800.00	
Subtotal S/.						12,348.44	
GASTOS FINANCIEROS Y SEGUROS							
Descripción	Plazo	%Tasa	Del Costo Directo	%Prop.	Parcial		
Carta fianza por adelanto directo	0.25	1.50%	4,752,575.89	10%	1,782.22		
Carta fianza por fiel cumplimiento	0.25	1.50%	4,752,575.89	10%	1,782.22		
Seguro contra todo riesgo	0.25	1.50%	4,752,575.89	100%	17,822.16		
Carta fianza por adelanto de materiales	0.25	1.50%	4,752,575.89	20%	3,564.43		
Subtotal S/.						24,951.02	
GASTOS FIJOS						S/. 22,004.16	
TRIBUTOS							
Descripción	Unidad	%Tasa	Del Costo Directo			Parcial	
SENCICO	und	0.20%	4,752,575.89			9,504.16	
Subtotal S/.						9,504.16	
SEGURO Y SALUD OCUPACIONAL							
Descripción	Unidad	Cantidad	Precio		Parcial		
Examen médico ocupacional y de retiro	und	50.00	250.00		12,500.00		
Subtotal S/.						12,500.00	
TOTAL, GASTOS GENERALES						S/. 351,103.62	

Anexo N° 12: Sustento de la supervisión de obra del presupuesto Alternativa N° 02

DESAGREGADO DE GASTOS DE SUPERVISION

FECHA : PLAZO EJECUCION ESTUDIO: 01.00 MESES
 COSTO DE OBRA S/. 6,583,145.78 PLAZO EJECUCION OBRA: 03.00 MESES

II ETAPA SUPERVISION DE OBRA							208,400.00
II-A HONORARIOS DE PERSONAL							177,000.00
	Ing. Jefe de Supervisión	Mes	1.00	3.00	12,000.00	36,000.00	
	Ing. Asistente de Supervisión	Mes	1.00	3.00	8,000.00	24,000.00	
	Ing. Especialista en Geología y Geotecnia	Mes	1.00	3.00	8,000.00	24,000.00	
	Ing. Especialista en Mecánica Eléctrica	Mes	1.00	3.00	8,000.00	24,000.00	
	Ing. Especialista en Metrados, Costos y Presupuesto	Mes	1.00	3.00	8,000.00	24,000.00	
	Ing. Especialista en Seguridad en Obra	Mes	1.00	3.00	8,000.00	24,000.00	
	Topógrafo	Mes	1.00	3.00	4,000.00	12,000.00	
	Chofer	Mes	1.00	3.00	3,000.00	9,000.00	
II-B ALQUILERES Y SERVICIOS							31,400.00
	Alquiler de Camioneta 4x4 + combustible	Unidad	1.00	3.00	6,500.00	6,500.00	
	Eq. Topográfico (Estación Total, Teodolito, etc.)	Mes	1.00	3.00	2,200.00	6,600.00	
	Computadora	Mes	1.00	3.00	2,200.00	6,600.00	
	Impresora	Mes	1.00	3.00	1,500.00	4,500.00	
	Telefonía, Internet, Otros	Mes	1.00	3.00	500.00	1,500.00	
	Informe Mensual, Planos, Impresos	Mes	1.00	3.00	550.00	1,650.00	
	Material y Útiles de Limpieza	Glb	1.00	3.00	500.00	1,500.00	
	Gastos de Servicios Públicos	Mes	1.00	3.00	350.00	1,050.00	
	Gastos de Alquiler de Oficina	Mes	1.00	3.00	500.00	1,500.00	
III RECEPCION Y LIQUIDACION DE CONTRATO							11,017.37
III-A HONORARIOS DE PERSONAL							10,000.00
	Ing. Supervisor	Mes	1.00	0.50	12,000.00	6,000.00	
	Ing. Asistente de Supervisión	Mes	1.00	0.50	8,000.00	4,000.00	
III-B ALQUILERES Y SERVICIOS							1,017.37
	Material y Útiles de Limpieza	Glb	1.00	0.50	500.00	250.00	
	Informe Mensual, Planos, Impresos	Mes	1.00	0.50	534.75	267.37	
	Telefonía, Internet, Otros	Mes	1.00	0.50	500.00	250.00	
	Gastos de Alquiler de Oficina y Alojamientos	Mes	1.00	0.50	500.00	250.00	
A	TOTAL, COSTO DIRECTO I+II+III						219,417.37
B	Gastos Generales	10% \times (A)					21,941.74
C	Utilidad	10% \times (A)					21,941.74
D	TOTAL, SERVICIOS SIN I.G. V= (A+B+C)						263,300.85
E	I.G.V.	18,00% \times (D)					47,394.15
F	TOTAL, SERVICIOS CON I.G.V. = (D+E)						310,695.00

Anexo N° 13: Resultados De estudio de suelos del Canal Tablazo

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: CONSORCIO TABLAZO
 PROYECTO : "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."

EXPEDIENTE : 2019-MON-09-002
 FECHA DE ENSAYO: 9 de setiembre 2019

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM D 422, MTC E 107)

DATOS DE LA MUESTRA

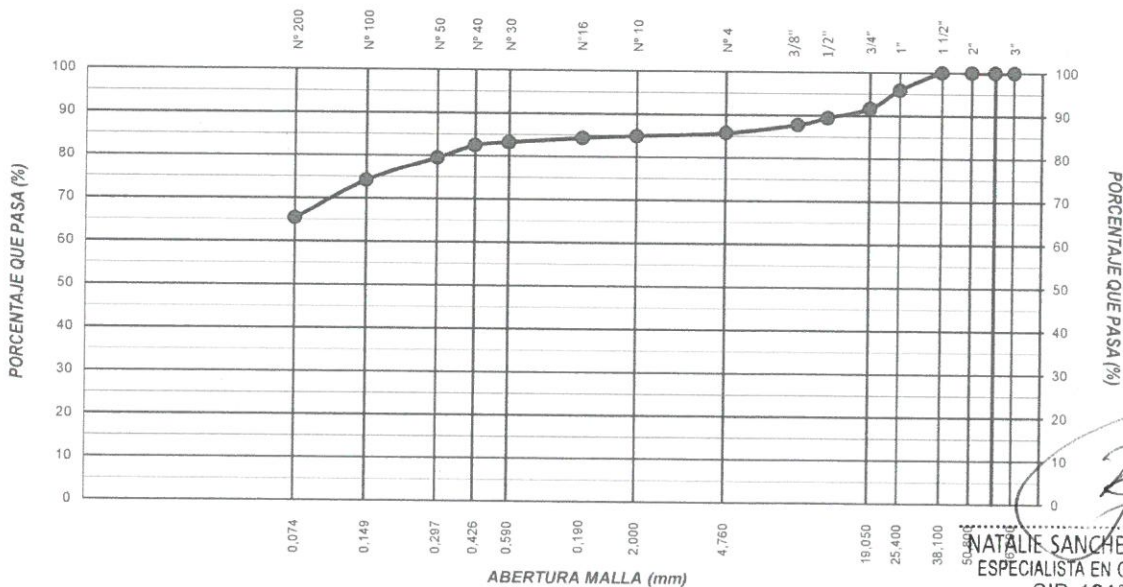
DESCRIPCION : Material natural extraído de la calicatas realizadas en campo
 CALICATA: C-1
 MUESTRA: M-1
 PROGRESIVA 0+400

PRESENTACION : Bolsa de Polietileno
 CANTIDAD : 50 kg aprox.
 PROFUNDIDAD: 0.50 - 2.00

ANALISIS GRANULOMETRICO					
MALLAS		PESO RETENIDO (gr)	PESO RETENIDO (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)				
3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.400	46.6	4.1	4.1	95.9
3/4"	19.050	49.2	4.3	8.3	91.7
1/2"	12.700	25.3	2.2	10.5	89.5
3/8"	9.525	19.2	1.7	12.2	87.8
N° 4	4.750	23.3	2.0	14.2	85.8
N° 10	2.000	11.6	0.9	15.1	84.9
N° 16	1.190	7.2	0.5	15.6	84.4
N° 30	0.590	15.2	1.1	16.8	83.2
N° 40	0.426	10.1	0.8	17.5	82.5
N° 50	0.297	39.1	2.9	20.4	79.6
N° 100	0.149	71.2	5.3	25.8	74.2
N° 200	0.075	118.2	8.8	34.6	65.4
FONDO	-0.075	876.4	65.4	100.0	0.0

CARACTERISTICAS GENERALES	
Norma ASTM D 422 (Análisis Granulométrico de Suelos por Tamizado)	
Grava (%) :	14.2
Arena (%) :	20.3
Fino (%) :	65.4
Norma ASTM D 4318 (Límites de Consistencia)	
Límite líquido (LL) (%) :	35.3
Límite Plástico (LP) (%) :	17.1
Índice de Plasticidad (IP) (%) :	18.3
Norma ASTM D 2216:	
Contenido de Humedad (%) :	6.1
Norma ASTM D 2487 (Clasificación SUCS) :	
	CL
Norma ASTM D 3282 (Clasificación Aastho) :	
	A-6 (10)
OBSERVACIONES:	
-Muestra proporcionada por el solicitante	

CURVA GRANULOMÉTRICA




NATALIE SANCHEZ VARGAS
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
 CIP. 124526

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: CONSORCIO TABLAZO
 PROYECTO "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."

EXPEDIENTE : 2019-MON-09-002
 FECHA DE ENSAYO: 9 de setiembre 2019

LIMITES DE CONSISTENCIA (TAMIZ N°40) (ASTM D 4318, MTC E 110, MTC E 111)

DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCION : Material natural extraido de la calicatas realizadas en campo
 CALICATA: C-1

PRESENTACION : Bolsa de Polietileno
 CANTIDAD : 50 kg aprox.

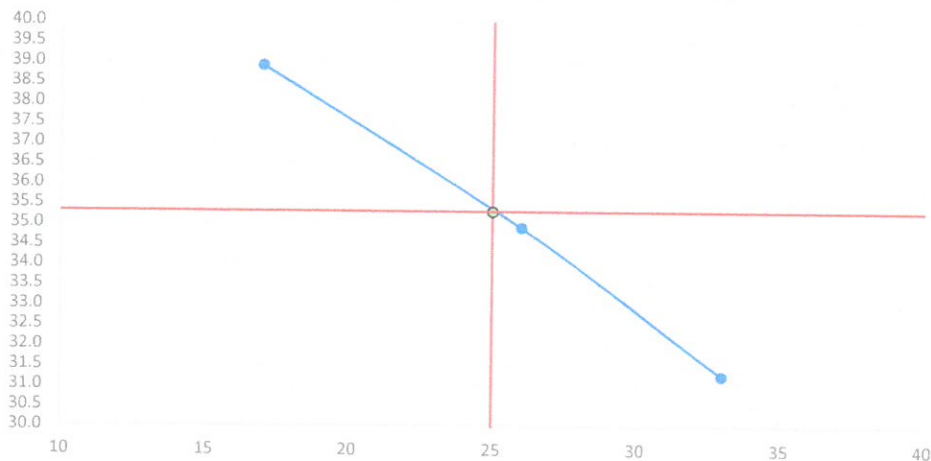
I.- AGREGADO FINO (LIMITES DE CONSISTENCIA).

I.a.- LIMITE LIQUIDO

N° TARRO		LL-010	LL-012	LL-014
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	47.10	39.50	42.50
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	42.31	36.97	39.39
PESO DEL TARRO	(gr)	30.00	29.73	29.43
PESO DE AGUA	(gr)	4.79	2.53	3.11
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	12.31	7.24	9.96
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	38.9	34.9	31.3
NUMERO DE GOLPES		17	26	33

I.b.- LIMITE PLASTICO

N° TARRO		LP-010	LP-011	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	17.90	16.85	
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	16.23	15.21	
PESO DEL TARRO	(gr)	6.38	5.70	
PESO DE AGUA	(gr)	1.67	1.64	
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	9.85	9.51	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	16.9	17.2	



LIMITES DE CONSISTENCIA (%)	
LIMITE LIQUIDO (LL)	35.3
LIMITE PLASTICO (LP)	17.1
INDICE DE PLASTICIDAD (IP)	18.3


 NATALIE SANCHEZ VARGAS
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
 CIP. 124526

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: CONSORCIO TABLAZO

PROYECTO : "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."

EXPEDIENTE : 2019-MON-09-002

FECHA DE ENSAYO: 9 de setiembre 2019

CONTENIDO DE HUMEDAD EN SUELOS

(ASTM D 2216, MTC E 108)

DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCION : Material natural extraído de la calicatas realizadas en campo
CALICATA: C-1PRESENTACION : Bolsa de Polietileno
CANTIDAD : 50 kg aprox.

I.- CONTENIDO DE HUMEDAD EN SUELOS

DESCRIPCION	ENSAYO N°1
N° TARRO	T-015
PESO TARRO + SUELO HUMEDO..... (gr)	146.30
PESO TARRO + SUELO SECO..... (gr)	139.57
PESO DEL TARRO..... (gr)	29.62
PESO DE AGUA..... (gr)	6.73
PESO DEL SUELO SECO..... (gr)	109.95
CONTENIDO DE HUMEDAD..... (%)	6.12

OBSERVACIONES:

-Muestra proporcionada por el solicitante

NATALIE SANCHEZ VARGAS
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP. 124526

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: CONSORCIO TABLAZO
 PROYECTO : "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."

EXPEDIENTE : 2019-MON-09-002
 FECHA DE ENSAYO: 9 de setiembre 2019

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM D 422, MTC E 107)

DATOS DE LA MUESTRA

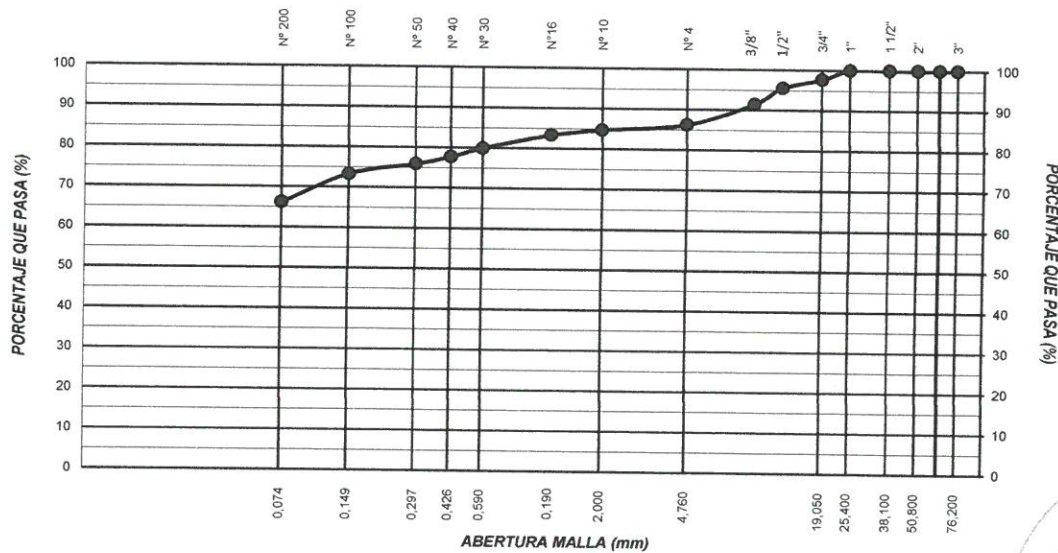
DESCRIPCION : Material natural extraido de la calicatas realizadas en campo
 CALICATA: C-2
 MUESTRA: M-1
 PROGRESIVA 4+690

PRESENTACION : Bolsa de Polietileno
 CANTIDAD : 50 kg aprox.
 PROFUNDIDAD: 0.30-2.00

ANALISIS GRANULOMETRICO					
MALLAS		PESO RETENIDO (gr)	PESO RETENIDO (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)				
3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.050	24.1	2.3	2.3	97.7
1/2"	12.700	22.4	2.2	4.5	95.5
3/8"	9.525	42.1	4.0	8.5	91.5
N° 4	4.750	54.6	5.2	13.8	86.2
N° 10	2.000	18.4	1.5	15.3	84.7
N° 16	1.190	16.5	1.4	16.6	83.4
N° 30	0.590	41.5	3.4	20.1	79.9
N° 40	0.426	26.3	2.2	22.3	77.7
N° 50	0.297	22.4	1.9	24.1	75.9
N° 100	0.149	31.2	2.6	26.7	73.3
N° 200	0.075	86.1	7.1	33.8	66.2
FONDO	-0.075	798.6	66.2	100.0	0.0

CARACTERISTICAS GENERALES	
Norma ASTM D 422 (Análisis Granulométrico de Suelos por Tamizado)	
Grava (%) :	13.8
Arena (%) :	20.1
Fino (%) :	66.2
Norma ASTM D 4318 (Límites de Consistencia)	
Límite líquido (LL) (%) :	34.5
Límite Plástico (LP) (%) :	19.3
Índice de Plasticidad (IP) (%) :	15.3
Norma ASTM D 2216:	
Contenido de Humedad (%) :	5.3
Norma ASTM D 2487 (Clasificación SUCS) :	
	CL
Norma ASTM D 3282 (Clasificación Aastho) :	
	A-6 (9)
OBSERVACIONES:	
-Muestra proporcionada por el solicitante	

CURVA GRANULOMÉTRICA




NATALIE SANCHEZ VARGAS
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
 CIP. 124526

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: CONSORCIO TABLAZO
 PROYECTO "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."
 EXPEDIENTE : 2019-MON-09-002
 FECHA DE ENSAYO: 9 de setiembre 2019

LIMITES DE CONSISTENCIA (TAMIZ N°40) (ASTM D 4318, MTC E 110, MTC E 111)

DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCION : Material natural extraido de la calicatas realizadas en campo
 CALICATA: C-2
 PRESENTACION : Bolsa de Polietileno
 CANTIDAD : 50 kg aprox.

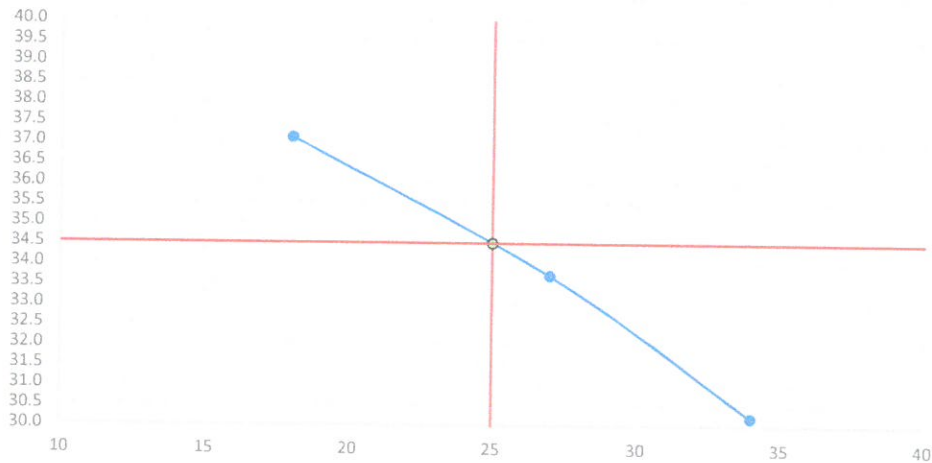
I.- AGREGADO FINO (LIMITES DE CONSISTENCIA).

I.a.- LIMITE LIQUIDO

N° TARRO		LL-005	LL-007	LL-010
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	42.10	44.63	40.25
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	36.83	39.24	37.87
PESO DEL TARRO	(gr)	22.64	23.23	30.00
PESO DE AGUA	(gr)	5.27	5.39	2.38
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	14.19	16.01	7.87
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	37.1	33.7	30.2
NUMERO DE GOLPES		18	27	34

I.b.- LIMITE PLASTICO

N° TARRO		LP-024	LP-026	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	18.12	19.21	
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	16.19	17.16	
PESO DEL TARRO	(gr)	6.25	6.42	
PESO DE AGUA	(gr)	1.93	2.05	
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	9.94	10.74	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	19.4	19.1	



LIMITES DE CONSISTENCIA (%)	
LIMITE LIQUIDO (LL)	34.5
LIMITE PLASTICO (LP)	19.3
INDICE DE PLASTICIDAD (IP)	15.3


 NATALIE SANCHEZ VARGAS
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
 CIP. 124526



INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: CONSORCIO TABLAZO

PROYECTO : "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."

EXPEDIENTE : 2019-MON-09-002

FECHA DE ENSAYO: 9 de setiembre 2019

CONTENIDO DE HUMEDAD EN SUELOS

(ASTM D 2216, MTC E 108)

DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCION : Material natural extraído de la calicatas realizadas en campo
CALICATA: C-2

PRESENTACION : Bolsa de Polietileno
CANTIDAD : 50 kg aprox.

I.- CONTENIDO DE HUMEDAD EN SUELOS

DESCRIPCION	ENSAYO N°1
N° TARRO	T-010
PESO TARRO + SUELO HUMEDO..... (gr)	129.40
PESO TARRO + SUELO SECO..... (gr)	124.42
PESO DEL TARRO..... (gr)	30.00
PESO DE AGUA..... (gr)	4.98
PESO DEL SUELO SECO..... (gr)	94.42
CONTENIDO DE HUMEDAD..... (%)	5.27

OBSERVACIONES:

-Muestra proporcionada por el solicitante


NATALIE SANCHEZ VARGAS
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP. 124526

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: CONSORCIO TABLAZO
 PROYECTO : "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."

EXPEDIENTE : 2019-MON-09-002
 FECHA DE ENSAYO: 9 de setiembre 2019

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM D 422, MTC E 107)

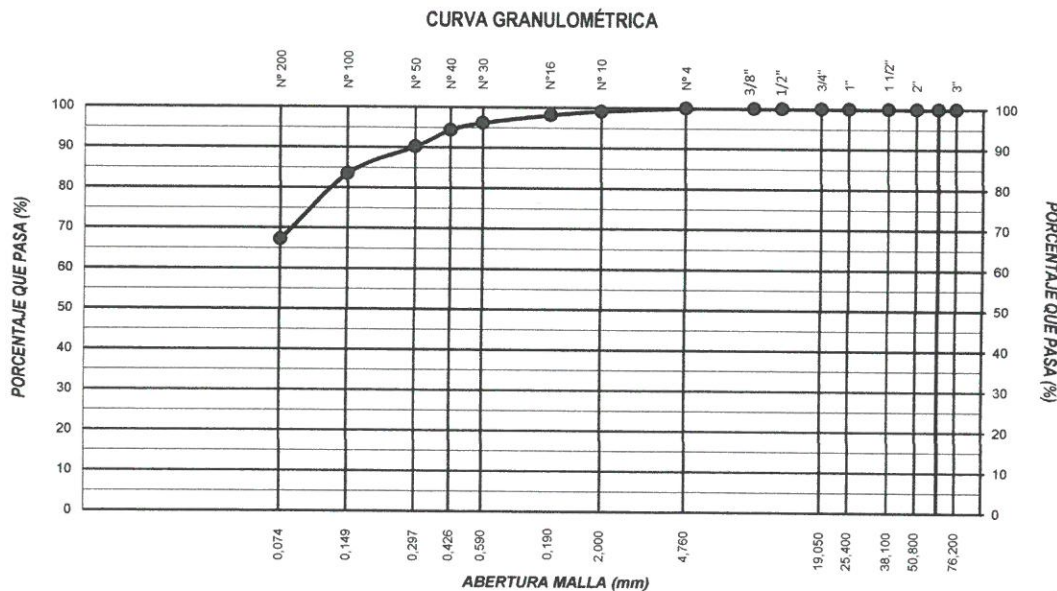
DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCION : Material natural extraído de la calicatas realizadas en campo
 CALICATA: C-3
 MUESTRA: M-1
 PROGRESIVA 5+700

PRESENTACION : Bolsa de Polietileno
 CANTIDAD : 50 kg aprox.
 PROFUNDIDAD: 0.25-2.00

ANALISIS GRANULOMETRICO					
MALLAS		PESO RETENIDO (gr)	PESO RETENIDO (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)				
3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.050	0.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.700	0.0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.525	0.0	0.0	0.0	100.0
N° 4	4.750	0.0	0.0	0.0	100.0
N° 10	2.000	7.5	0.9	0.9	99.1
N° 16	1.190	8.6	1.0	1.9	98.1
N° 30	0.590	17.2	2.0	3.8	96.2
N° 40	0.426	15.6	1.8	5.6	94.4
N° 50	0.297	36.1	4.2	9.8	90.2
N° 100	0.149	58.6	6.7	16.5	83.5
N° 200	0.075	141.3	16.3	32.8	67.2
FONDO	-0.075	584.1	67.2	100.0	0.0

CARACTERISTICAS GENERALES	
Norma ASTM D 422 (Análisis Granulométrico de Suelos por Tamizado)	
Grava (%) :	0.0
Arena (%) :	32.8
Fino (%) :	67.2
Norma ASTM D 4318 (Límites de Consistencia)	
Límite líquido (LL) (%) :	36.3
Límite Plástico (LP) (%) :	20.1
Índice de Plasticidad (IP) (%) :	16.3
Norma ASTM D 2216:	
Contenido de Humedad (%) :	7.3
Norma ASTM D 2487 (Clasificación SUCS) :	
	CL
Norma ASTM D 3282 (Clasificación Aastho) :	
	A-6 (10)
OBSERVACIONES:	
-Muestra proporcionada por el solicitante	




 NATALIE SANCHEZ VARGAS
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
 CIP. 124526

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: CONSORCIO TABLAZO
 PROYECTO "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."

EXPEDIENTE : 2019-MON-09-002
 FECHA DE ENSAYO: 9 de setiembre 2019

LIMITES DE CONSISTENCIA (TAMIZ N°40) (ASTM D 4318, MTC E 110, MTC E 111)

DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCION : Material natural extraido de la calicatas realizadas en campo
 CALICATA: C-3

PRESENTACION : Bolsa de Polietileno
 CANTIDAD : 50 kg aprox.

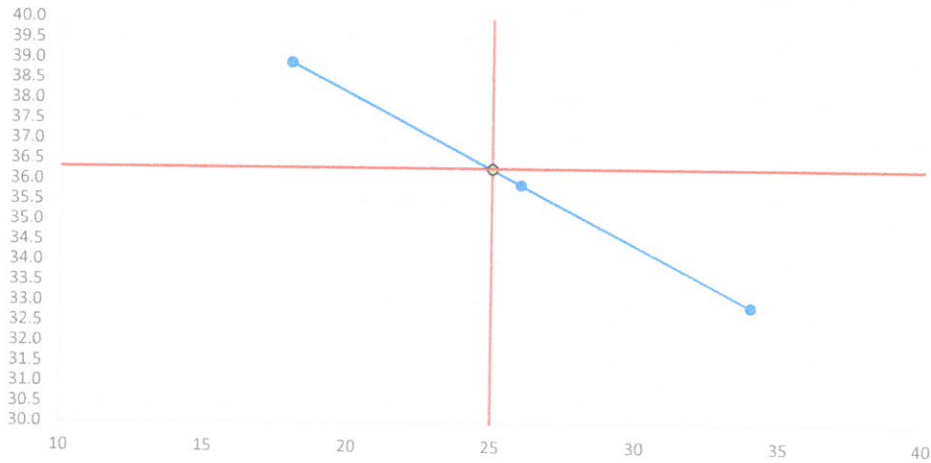
I.- AGREGADO FINO (LIMITES DE CONSISTENCIA).

I.a.- LIMITE LIQUIDO

N° TARRO		LL-045	LL-040	LL-042
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	39.68	41.25	40.67
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	36.81	36.90	36.06
PESO DEL TARRO	(gr)	29.43	24.77	22.05
PESO DE AGUA	(gr)	2.87	4.35	4.61
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	7.38	12.13	14.01
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	38.9	35.9	32.9
NUMERO DE GOLPES		18	26	34

I.b.- LIMITE PLASTICO

N° TARRO		LP-024	LP-026	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	19.58	20.11	
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	17.38	17.80	
PESO DEL TARRO	(gr)	6.25	6.42	
PESO DE AGUA	(gr)	2.20	2.31	
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	11.13	11.38	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	19.8	20.3	



LIMITES DE CONSISTENCIA (%)	
LIMITE LIQUIDO (LL)	36.3
LIMITE PLASTICO (LP)	20.1
INDICE DE PLASTICIDAD (IP)	16.3


 NATALIE SANCHEZ VARGAS
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
 CIP. 124526

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: CONSORCIO TABLAZO

PROYECTO : "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."

EXPEDIENTE : 2019-MON-09-002

FECHA DE ENSAYO: 9 de setiembre 2019

CONTENIDO DE HUMEDAD EN SUELOS

(ASTM D 2216, MTC E 108)

DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCION : Material natural extraído de la calicatas realizadas en campo
CALICATA: C-3

PRESENTACION: Bolsa de Polietileno
CANTIDAD : 50 kg aprox.

I.- CONTENIDO DE HUMEDAD EN SUELOS

DESCRIPCION	ENSAYO N°1
N° TARRO	T-042
PESO TARRO + SUELO HUMEDO..... (gr)	112.60
PESO TARRO + SUELO SECO..... (gr)	106.42
PESO DEL TARRO..... (gr)	22.05
PESO DE AGUA..... (gr)	6.18
PESO DEL SUELO SECO..... (gr)	84.37
CONTENIDO DE HUMEDAD..... (%)	7.32

OBSERVACIONES:

-Muestra proporcionada por el solicitante



NATALIE SANCHEZ VARGAS
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP. 124526

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: CONSORCIO TABLAZO
 PROYECTO : "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."

EXPEDIENTE : 2019-MON-09-002
 FECHA DE ENSAYO: 9 de setiembre 2019

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM D 422, MTC E 107)

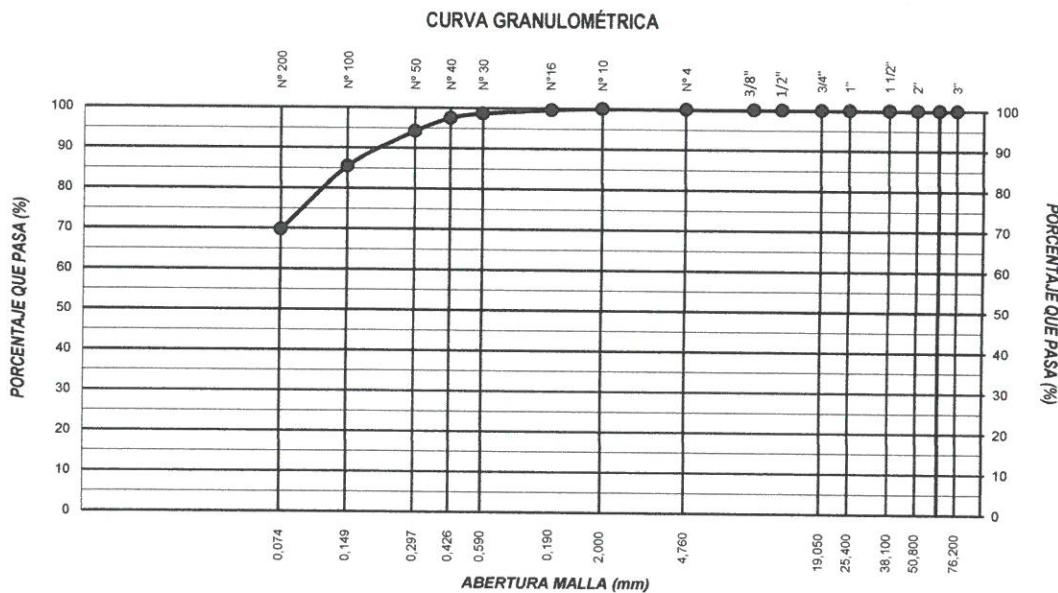
DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCION : Material natural extraido de la calicatas realizadas en campo
 CALICATA: C-4
 MUESTRA: M-1
 PROGRESIVA 11+130

PRESENTACION : Bolsa de Polietileno
 CANTIDAD : 50 kg aprox.
 PROFUNDIDAD: 0.25 - 2.00

ANALISIS GRANULOMETRICO					
MALLAS		PESO RETENIDO (gr)	PESO RETENIDO (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)				
3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.050	0.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.700	0.0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.525	0.0	0.0	0.0	100.0
N° 4	4.750	0.0	0.0	0.0	100.0
N° 10	2.000	0.0	0.0	0.0	100.0
N° 16	1.190	2.6	0.4	0.4	99.6
N° 30	0.590	7.1	1.0	1.3	98.7
N° 40	0.426	8.5	1.2	2.5	97.5
N° 50	0.297	24.3	3.3	5.8	94.2
N° 100	0.149	64.3	8.7	14.5	85.5
N° 200	0.075	115.3	15.7	30.2	69.8
FONDO	-0.075	512.9	69.8	100.0	0.0

CARACTERISTICAS GENERALES	
Norma ASTM D 422 (Análisis Granulométrico de Suelos por Tamizado)	
Grava (%) :	0.0
Arena (%) :	30.2
Fino (%) :	69.8
Norma ASTM D 4318 (Límites de Consistencia)	
Límite líquido (LL) (%) :	37.6
Límite Plástico (LP) (%) :	20.3
Índice de Plasticidad (IP) (%) :	17.4
Norma ASTM D 2216:	
Contenido de Humedad (%) :	6.6
Norma ASTM D 2487 (Clasificación SUCS) :	
	CL
Norma ASTM D 3282 (Clasificación Aastho) :	
	A-6 (11)
OBSERVACIONES:	
-Muestra proporcionada por el solicitante	




NATALIE SANCHEZ VARGAS
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
 CIP. 124526

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: CONSORCIO TABLAZO
 PROYECTO "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."

EXPEDIENTE : 2019-MON-09-002
 FECHA DE ENSAYO: 9 de setiembre 2019

LIMITES DE CONSISTENCIA (TAMIZ N°40) (ASTM D 4318, MTC E 110, MTC E 111)

DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCION : Material natural extraido de la calicatas realizadas en campo
 CALICATA: C-4

PRESENTACION : Bolsa de Polietileno
 CANTIDAD : 50 kg aprox.

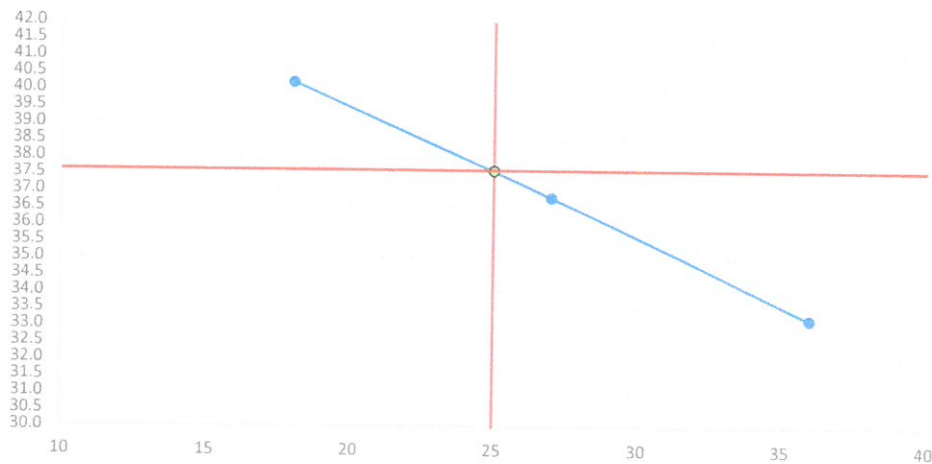
I.- AGREGADO FINO (LIMITES DE CONSISTENCIA).

I.a.- LIMITE LIQUIDO

N° TARRO		LL-032	LL-028	LL-029
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	40.24	42.25	39.68
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	35.25	36.91	35.44
PESO DEL TARRO	(gr)	22.84	22.41	22.68
PESO DE AGUA	(gr)	4.99	5.34	4.24
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	12.41	14.50	12.76
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	40.2	36.8	33.2
NUMERO DE GOLPES		18	27	36

I.b.- LIMITE PLASTICO

N° TARRO		LP-024	LP-026	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	18.44	19.25	
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	16.40	17.08	
PESO DEL TARRO	(gr)	6.25	6.42	
PESO DE AGUA	(gr)	2.04	2.17	
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	10.15	10.66	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	20.1	20.4	



LIMITES DE CONSISTENCIA (%)	
LIMITE LIQUIDO (LL)	37.6
LIMITE PLASTICO (LP)	20.3
INDICE DE PLASTICIDAD (IP)	17.4


NATALIE SANCHEZ VARGAS
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
 CIP. 124526

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: CONSORCIO TABLAZO

PROYECTO : "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."

EXPEDIENTE : 2019-MON-09-002

FECHA DE ENSAYO: 9 de setiembre 2019

CONTENIDO DE HUMEDAD EN SUELOS

(ASTM D 2216, MTC E 108)

DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCION : Material natural extraído de la calicatas realizadas en campo
CALICATA: C-4

PRESENTACION : Bolsa de Polietileno
CANTIDAD : 50 kg aprox.

I.- CONTENIDO DE HUMEDAD EN SUELOS

DESCRIPCION	ENSAYO N°1
N° TARRO	T-034
PESO TARRO + SUELO HUMEDO..... (gr)	121.20
PESO TARRO + SUELO SECO..... (gr)	115.08
PESO DEL TARRO..... (gr)	22.76
PESO DE AGUA..... (gr)	6.12
PESO DEL SUELO SECO..... (gr)	92.32
CONTENIDO DE HUMEDAD..... (%)	6.63

OBSERVACIONES:

-Muestra proporcionada por el solicitante



NATALIE SANCHEZ VARGAS
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP. 124526

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: CONSORCIO TABLAZO
 PROYECTO : "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."

EXPEDIENTE : 2019-MON-09-002
 FECHA DE ENSAYO: 9 de setiembre 2019

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM D 422, MTC E 107)

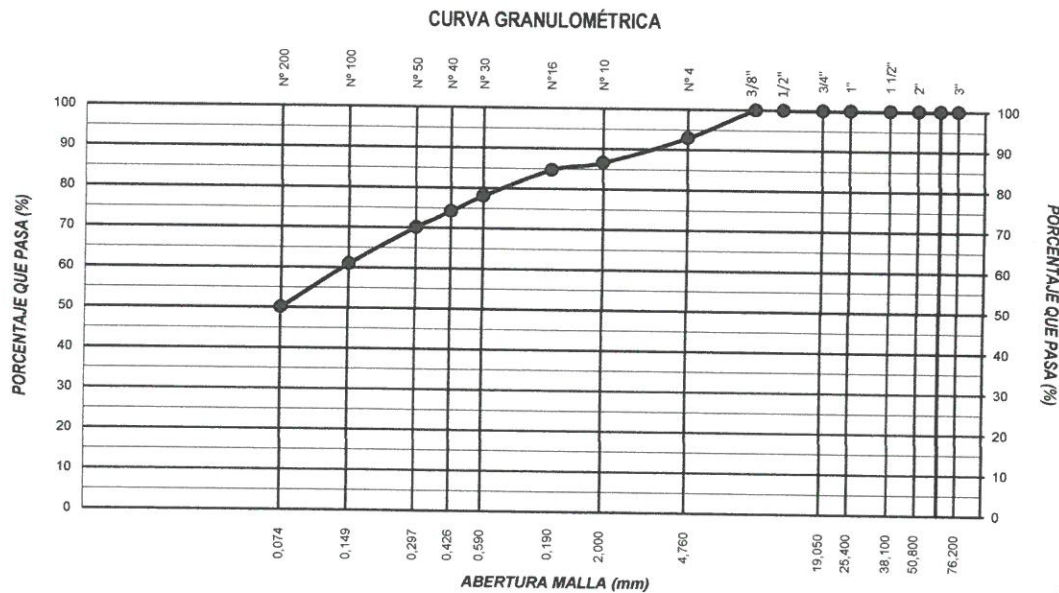
DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCION : Material natural extraido de la calicatas realizadas en campo
 CALICATA: C-5
 MUESTRA: M-1
 PROGRESIVA 14+510

PRESENTACION : Bolsa de Polietileno
 CANTIDAD : 50 kg aprox.
 PROFUNDIDAD: 0.25 - 2.00

ANALISIS GRANULOMETRICO					
MALLAS		PESO RETENIDO (gr)	PESO RETENIDO (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)				
3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.050	0.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.700	0.0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.525	0.0	0.0	0.0	100.0
N° 4	4.750	68.0	7.1	7.1	92.9
N° 10	2.000	65.3	6.3	13.4	86.6
N° 16	1.190	19.8	1.9	15.3	84.7
N° 30	0.590	68.9	6.6	21.9	78.1
N° 40	0.426	40.1	3.9	25.8	74.2
N° 50	0.297	42.2	4.1	29.9	70.1
N° 100	0.149	95.1	9.2	39.0	61.0
N° 200	0.075	112.2	10.8	49.9	50.1
FONDO	-0.075	519.4	50.1	100.0	0.0

CARACTERISTICAS GENERALES	
Norma ASTM D 422 (Análisis Granulométrico de Suelos por Tamizado)	
Grava (%) :	7.1
Arena (%) :	42.8
Fino (%) :	50.1
Norma ASTM D 4318 (Límites de Consistencia)	
Límite líquido (LL) (%) :	35.4
Límite Plástico (LP) (%) :	21.6
Índice de Plasticidad (IP) (%) :	13.8
Norma ASTM D 2216:	
Contenido de Humedad (%) :	5.7
Norma ASTM D 2487 (Clasificación SUCS) :	
	CL
Norma ASTM D 3282 (Clasificación Aastho) :	
	A-6 (4)
OBSERVACIONES:	
-Muestra proporcionada por el solicitante	




NATALIE SANCHEZ VARGAS
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
 CIP. 124526

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: CONSORCIO TABLAZO	EXPEDIENTE : 2019-MON-09-002
PROYECTO "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."	FECHA DE ENSAYO: 9 de setiembre 2019

LIMITES DE CONSISTENCIA (TAMIZ N°40)

(ASTM D 4318, MTC E 110, MTC E 111)

DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCION : Material natural extraido de la calicatas realizadas en campo	PRESENTACION : Bolsa de Polietileno
CALICATA: C-5	CANTIDAD : 50 kg aprox.

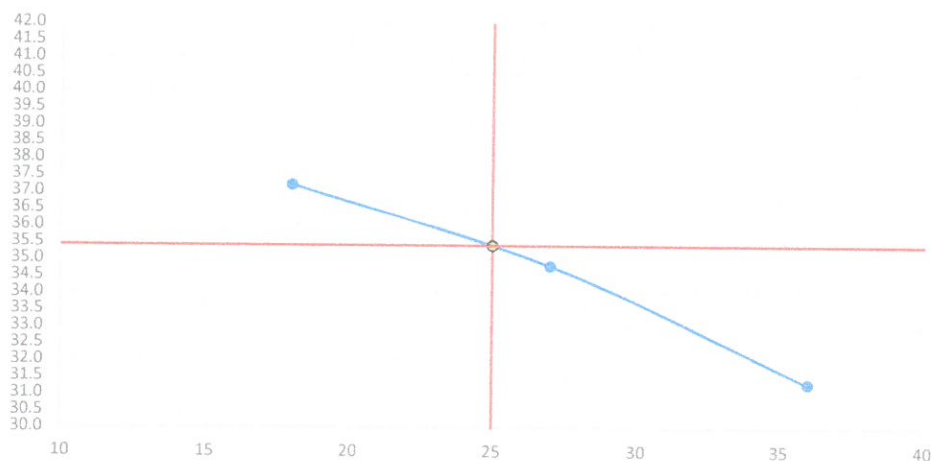
I.- AGREGADO FINO (LIMITES DE CONSISTENCIA).

I.a.- LIMITE LIQUIDO

N° TARRO		LL-005	LL-012	LL-014
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	38.25	41.47	42.56
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	34.02	38.44	39.43
PESO DEL TARRO	(gr)	22.64	29.73	29.43
PESO DE AGUA	(gr)	4.23	3.03	3.13
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	11.38	8.71	10.00
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	37.2	34.8	31.3
NUMERO DE GOLPES		18	27	36

I.b.- LIMITE PLASTICO

N° TARRO		LP-014	LP-022	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	17.47	18.63	
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	15.34	16.46	
PESO DEL TARRO	(gr)	5.55	6.34	
PESO DE AGUA	(gr)	2.13	2.17	
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	9.79	10.12	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	21.8	21.4	



LIMITES DE CONSISTENCIA (%)	
LIMITE LIQUIDO (LL)	35.4
LIMITE PLASTICO (LP)	21.6
INDICE DE PLASTICIDAD (IP)	13.8


 NATALIE SANCHEZ VARGAS
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
 CIP. 124526



INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: CONSORCIO TABLAZO

PROYECTO : "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."

EXPEDIENTE : 2019-MON-09-002

FECHA DE ENSAYO: 9 de setiembre 2019

CONTENIDO DE HUMEDAD EN SUELOS

(ASTM D 2216, MTC E 108)

DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCION : Material natural extraído de la calicatas realizadas en campo
CALICATA: C-5

PRESENTACION : Bolsa de Polietileno
CANTIDAD : 50 kg aprox.

I.- CONTENIDO DE HUMEDAD EN SUELOS

DESCRIPCION	ENSAYO N°1
N° TARRO	T-022
PESO TARRO + SUELO HUMEDO..... (gr)	105.36
PESO TARRO + SUELO SECO..... (gr)	101.41
PESO DEL TARRO..... (gr)	32.36
PESO DE AGUA..... (gr)	3.95
PESO DEL SUELO SECO..... (gr)	69.05
CONTENIDO DE HUMEDAD..... (%)	5.72

OBSERVACIONES:

-Muestra proporcionada por el solicitante


NATALIE SANCHEZ VARGAS
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP. 124526

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: CONSORCIO TABLAZO
 PROYECTO: "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."

EXPEDIENTE : 2019-MON-09-002
 FECHA DE ENSAYO: 9 de setiembre 2019

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM D 422, MTC E 107)

DATOS DE LA MUESTRA

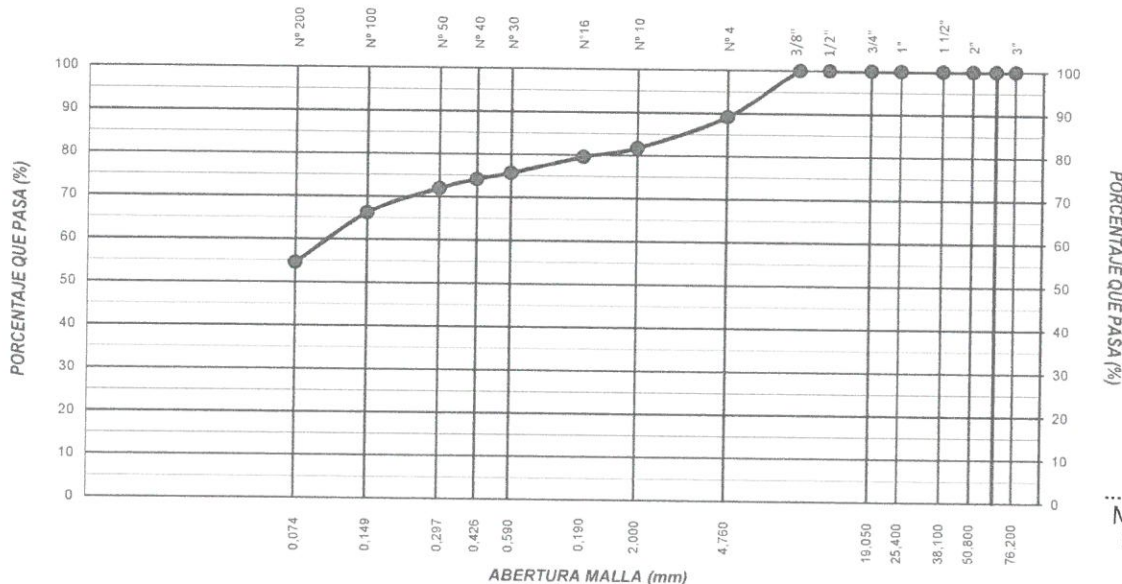
DESCRIPCION: Material natural extraido de la calicatas realizadas en campo
 CALICATA: C-6
 MUESTRA: M-1
 PROGRESIVA 15+490

PRESENTACION: Bolsa de Polietileno
 CANTIDAD: 50 kg aprox.
 PROFUNDIDAD: 0.30 - 2.00

ANALISIS GRANULOMETRICO					
MALLAS		PESO	PESO	RETENIDO	PASANTE
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)	RETENIDO (gr)	RETENIDO (%)	ACUMULADO (%)	(%)
3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.050	0.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.700	0.0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.525	0.0	0.0	0.0	100.0
N° 4	4.750	107.4	10.8	10.8	89.2
N° 10	2.000	82.4	7.4	18.2	81.8
N° 16	1.190	24.1	2.2	20.4	79.6
N° 30	0.590	44.2	4.0	24.4	75.6
N° 40	0.426	16.3	1.5	25.8	74.2
N° 50	0.297	24.6	2.2	28.0	72.0
N° 100	0.149	64.1	5.8	33.8	66.2
N° 200	0.075	129.8	11.7	45.4	54.6
FONDO	-0.075	607.5	54.6	100.0	0.0

CARACTERISTICAS GENERALES	
Norma ASTM D 422 (Análisis Granulométrico de Suelos por Tamizado)	
Grava (%) :	10.8
Arena (%) :	34.6
Fino (%) :	54.6
Norma ASTM D 4318 (Límites de Consistencia)	
Límite líquido (LL) (%) :	33.5
Límite Plástico (LP) (%) :	20.5
Índice de Plasticidad (IP) (%) :	13.1
Norma ASTM D 2216:	
Contenido de Humedad (%) :	7.1
Norma ASTM D 2487 (Clasificación SUCS) :	
	CL
Norma ASTM D 3282 (Clasificación Aastho) :	
	A-6 (5)
OBSERVACIONES:	
-Muestra proporcionada por el solicitante	

CURVA GRANULOMÉTRICA




NATALIE SANCHEZ VARGAS
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
 CIP. 124526

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: CONSORCIO TABLAZO
 PROYECTO: "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."
 EXPEDIENTE : 2019-MON-09-002
 FECHA DE ENSAYO: 9 de setiembre 2019

LIMITES DE CONSISTENCIA (TAMIZ N°40) (ASTM D 4318, MTC E 110, MTC E 111)

DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCION : Material natural extraido de la calicatas realizadas en campo
 CALICATA: C-6
 PRESENTACION : Bolsa de Polietileno
 CANTIDAD : 50 kg aprox.

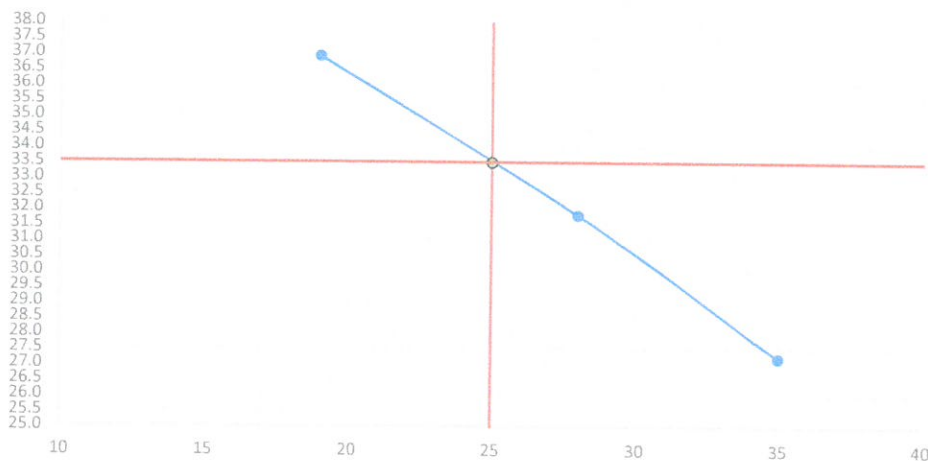
I.- AGREGADO FINO (LIMITES DE CONSISTENCIA).

I.a.- LIMITE LIQUIDO

N° TARRO		LL-020	LL-024	LL-028
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	40.36	44.25	42.14
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	37.39	42.09	37.92
PESO DEL TARRO	(gr)	29.34	35.28	22.41
PESO DE AGUA	(gr)	2.97	2.16	4.22
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	8.05	6.81	15.51
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	36.9	31.8	27.2
NUMERO DE GOLPES		19	28	35

I.b.- LIMITE PLASTICO

N° TARRO		LP-031	LP-034	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	18.65	19.20	
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	16.58	17.01	
PESO DEL TARRO	(gr)	6.42	6.34	
PESO DE AGUA	(gr)	2.07	2.19	
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	10.16	10.67	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	20.4	20.5	



LIMITES DE CONSISTENCIA (%)	
LIMITE LIQUIDO (LL)	33.5
LIMITE PLASTICO (LP)	20.5
INDICE DE PLASTICIDAD (IP)	13.1


NATALIE SANCHEZ VARGAS
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
 CIP. 124526

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: CONSORCIO TABLAZO

PROYECTO : "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."

EXPEDIENTE : 2019-MON-09-002

FECHA DE ENSAYO: 9 de setiembre 2019

CONTENIDO DE HUMEDAD EN SUELOS (ASTM D 2216, MTC E 108)

DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCION : Material natural extraído de la calicatas realizadas en campo
CALICATA: C-6

PRESENTACION : Bolsa de Polietileno
CANTIDAD : 50 kg aprox.

I.- CONTENIDO DE HUMEDAD EN SUELOS

DESCRIPCION	ENSAYO N°1
N° TARRO	T-017
PESO TARRO + SUELO HUMEDO..... (gr)	132.69
PESO TARRO + SUELO SECO..... (gr)	125.81
PESO DEL TARRO..... (gr)	29.42
PESO DE AGUA..... (gr)	6.88
PESO DEL SUELO SECO..... (gr)	96.39
CONTENIDO DE HUMEDAD..... (%)	7.14

OBSERVACIONES:

-Muestra proporcionada por el solicitante



NATALIE SANCHEZ VARGAS
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP. 124526

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: CONSORCIO TABLAZO
 PROYECTO: "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."

EXPEDIENTE : 2019-MON-09-002
 FECHA DE ENSAYO: 9 de setiembre 2019

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM D 422, MTC E 107)

DATOS DE LA MUESTRA

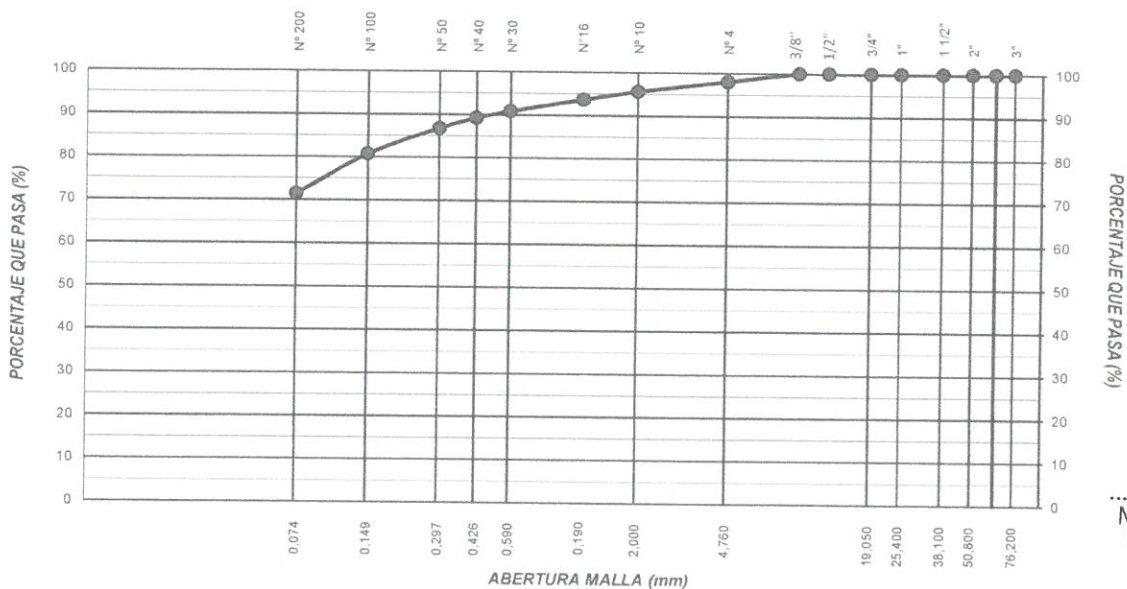
DESCRIPCION : Material natural extraído de la calicatas realizadas en campo
 CALICATA: C-7
 MUESTRA: M-1
 PROGRESIVA 16+500

PRESENTACION : Bolsa de Polietileno
 CANTIDAD : 50 kg aprox.
 PROFUNDIDAD: 0.25 - 2.00

ANALISIS GRANULOMETRICO					
MALLAS		PESO	PESO	RETENIDO	PASANTE
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)	RETENIDO (gr)	RETENIDO (%)	ACUMULADO (%)	(%)
3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.050	0.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.700	0.0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.525	0.0	0.0	0.0	100.0
N° 4	4.750	22.1	1.9	1.9	98.1
N° 10	2.000	28.6	2.5	4.4	95.6
N° 16	1.190	22.4	1.9	6.3	93.7
N° 30	0.590	33.1	2.8	9.2	90.8
N° 40	0.426	18.9	1.6	10.8	89.2
N° 50	0.297	28.3	2.4	13.2	86.8
N° 100	0.149	70.2	6.0	19.2	80.8
N° 200	0.075	108.3	9.3	28.5	71.5
FONDO	-0.075	832.2	71.5	100.0	0.0

CARACTERISTICAS GENERALES	
Norma ASTM D 422 (Análisis Granulométrico de Suelos por Tamizado)	
Grava (%) :	1.9
Arena (%) :	26.6
Fino (%) :	71.5
Norma ASTM D 4318 (Límites de Consistencia)	
Límite líquido (LL) (%) :	35.3
Límite Plástico (LP) (%) :	22.0
Índice de Plasticidad (IP) (%) :	13.4
Norma ASTM D 2216:	
Contenido de Humedad (%) :	7.4
Norma ASTM D 2487 (Clasificación SUCS) :	
	CL
Norma ASTM D 3282 (Clasificación Aastho) :	
	A-6 (9)
OBSERVACIONES:	
-Muestra proporcionada por el solicitante	

CURVA GRANULOMÉTRICA




NATALIE SANCHEZ VARGAS
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
 CIP. 124526

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: CONSORCIO TABLAZO
 PROYECTO "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."
 EXPEDIENTE : 2019-MON-09-002
 FECHA DE ENSAYO: 9 de setiembre 2019

LIMITES DE CONSISTENCIA (TAMIZ N°40) (ASTM D 4318, MTC E 110, MTC E 111)

DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCION : Material natural extraido de la calicatas realizadas en campo
 CALICATA: C-7
 PRESENTACION : Bolsa de Polietileno
 CANTIDAD : 50 kg aprox.

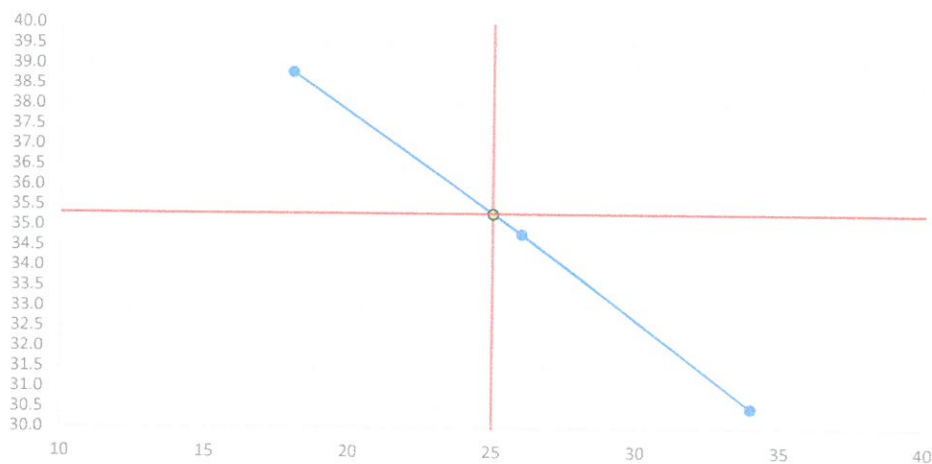
I.- AGREGADO FINO (LIMITES DE CONSISTENCIA).

I.a.- LIMITE LIQUIDO

N° TARRO		LL-002	LL-042	LL-009
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	39.80	40.22	41.60
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	34.97	35.53	37.33
PESO DEL TARRO	(gr)	22.53	22.05	23.35
PESO DE AGUA	(gr)	4.83	4.69	4.27
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	12.44	13.48	13.98
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	38.8	34.8	30.5
NUMERO DE GOLPES		18	26	34

I.b.- LIMITE PLASTICO

N° TARRO		LP-016	LP-001	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	19.42	19.86	
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	17.33	17.37	
PESO DEL TARRO	(gr)	7.77	6.11	
PESO DE AGUA	(gr)	2.09	2.49	
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	9.56	11.26	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	21.8	22.1	



LIMITES DE CONSISTENCIA (%)	
LIMITE LIQUIDO (LL)	35.3
LIMITE PLASTICO (LP)	22.0
INDICE DE PLASTICIDAD (IP)	13.4


 NATALIE SANCHEZ VARGAS
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
 CIP. 124526

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: CONSORCIO TABLAZO

PROYECTO: "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."

EXPEDIENTE: 2019-MON-09-002

FECHA DE ENSAYO: 9 de setiembre 2019

CONTENIDO DE HUMEDAD EN SUELOS

(ASTM D 2216, MTC E 108)

DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCION: Material natural extraído de la calicatas realizadas en campo
CALICATA: C-7PRESENTACION: Bolsa de Polietileno
CANTIDAD: 50 kg aprox.

I.- CONTENIDO DE HUMEDAD EN SUELOS

DESCRIPCION	ENSAYO N°1
N° TARRO	T-041
PESO TARRO + SUELO HUMEDO..... (gr)	123.64
PESO TARRO + SUELO SECO..... (gr)	116.64
PESO DEL TARRO..... (gr)	22.31
PESO DE AGUA..... (gr)	7.00
PESO DEL SUELO SECO..... (gr)	94.33
CONTENIDO DE HUMEDAD..... (%)	7.42

OBSERVACIONES:

-Muestra proporcionada por el solicitante


NATALIE SANCHEZ VARGAS
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
C.I.P. 124526

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: CONSORCIO TABLAZO
 PROYECTO: "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."

EXPEDIENTE : 2019-MON-09-002
 FECHA DE ENSAYO: 9 de setiembre 2019

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM D 422, MTC E 107)

DATOS DE LA MUESTRA

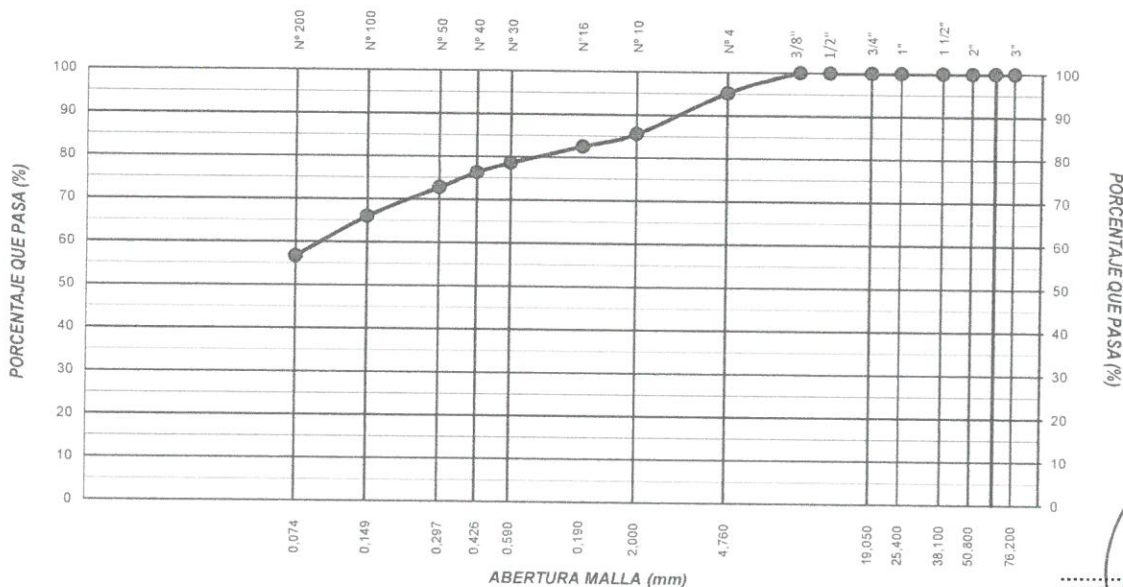
DESCRIPCION: Material natural extraído de la calicatas realizadas en campo
 CALICATA: C-8
 MUESTRA: M-1
 PROGRESIVA: 19+650

PRESENTACION: Bolsa de Polietileno
 CANTIDAD: 50 kg aprox.
 PROFUNDIDAD: 0.25 - 2.00

ANALISIS GRANULOMETRICO					
MALLAS		PESO	PESO	RETENIDO	PASANTE
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)	RETENIDO (gr)	RETENIDO (%)	ACUMULADO (%)	(%)
3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.050	0.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.700	0.0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.525	0.0	0.0	0.0	100.0
N° 4	4.750	39.1	4.8	4.8	95.2
N° 10	2.000	83.2	9.7	14.4	85.6
N° 16	1.190	25.6	3.0	17.4	82.6
N° 30	0.590	34.5	4.0	21.4	78.6
N° 40	0.426	19.5	2.3	23.7	76.3
N° 50	0.297	30.5	3.5	27.2	72.8
N° 100	0.149	58.6	6.8	34.0	66.0
N° 200	0.075	79.1	9.2	43.2	56.8
FONDO	-0.075	489.0	56.8	100.0	0.0

CARACTERISTICAS GENERALES		
Norma ASTM D 422 (Análisis Granulométrico de Suelos por Tamizado)		
Grava	(%) :	4.8
Arena	(%) :	38.4
Fino	(%) :	56.8
Norma ASTM D 4318 (Límites de Consistencia)		
Límite líquido (LL)	(%) :	34.2
Límite Plástico (LP)	(%) :	21.0
Índice de Plasticidad (IP)	(%) :	13.2
Norma ASTM D 2216:		
Contenido de Humedad	(%) :	6.0
Norma ASTM D 2487 (Clasificación SUCS) :		
		CL
Norma ASTM D 3282 (Clasificación Aastho) :		
		A-6 (6)
OBSERVACIONES:		
-Muestra proporcionada por el solicitante		

CURVA GRANULOMÉTRICA




NATALIE SANCHEZ VARGAS
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
 CIP. 124526

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: CONSORCIO TABLAZO

PROYECTO "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."

EXPEDIENTE : 2019-MON-09-002

FECHA DE ENSAYO: 9 de setiembre 2019

LIMITES DE CONSISTENCIA (TAMIZ N°40)

(ASTM D 4318, MTC E 110, MTC E 111)

DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCION : Material natural extraido de la calicatas realizadas en campo
CALICATA: C-8

PRESENTACION : Bolsa de Polietileno
CANTIDAD : 50 kg aprox.

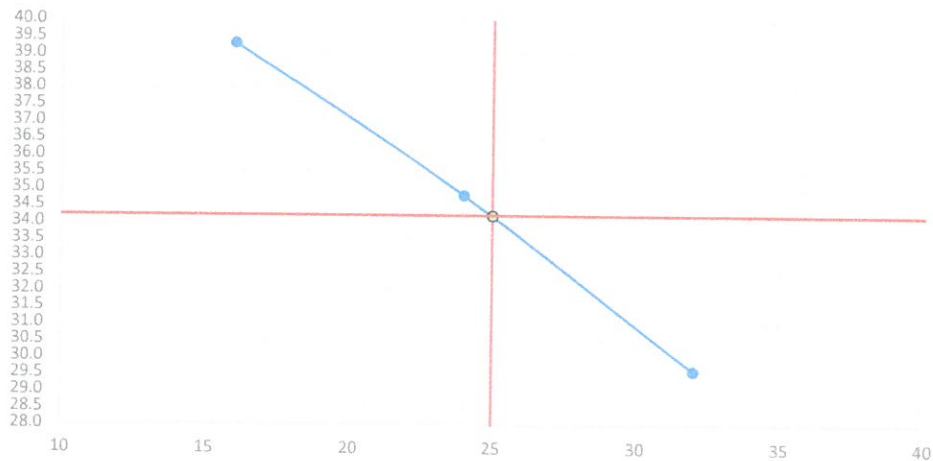
I.- AGREGADO FINO (LIMITES DE CONSISTENCIA).

I.a.- LIMITE LIQUIDO

N° TARRO		LL-006	LL-008	LL-011
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	39.80	40.22	41.60
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	35.00	35.80	38.84
PESO DEL TARRO	(gr)	22.78	23.08	29.51
PESO DE AGUA	(gr)	4.80	4.42	2.76
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	12.22	12.72	9.33
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	39.3	34.8	29.6
NUMERO DE GOLPES		16	24	32

I.b.- LIMITE PLASTICO

N° TARRO		LP-038	LP-036	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	20.14	21.23	
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	17.80	18.66	
PESO DEL TARRO	(gr)	6.72	6.38	
PESO DE AGUA	(gr)	2.34	2.57	
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	11.08	12.28	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	21.1	20.9	



LIMITES DE CONSISTENCIA (%)	
LIMITE LIQUIDO (LL)	34.2
LIMITE PLASTICO (LP)	21.0
INDICE DE PLASTICIDAD (IP)	13.2


 NATALIE SANCHEZ VARGAS
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
 CIP. 124526

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: CONSORCIO TABLAZO

PROYECTO : "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."

EXPEDIENTE : 2019-MON-09-002

FECHA DE ENSAYO: 9 de setiembre 2019

CONTENIDO DE HUMEDAD EN SUELOS

(ASTM D 2216, MTC E 108)

DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCION : Material natural extraído de la calicatas realizadas en campo
CALICATA: C-8

PRESENTACION : Bolsa de Polietileno
CANTIDAD : 50 kg aprox.

I.- CONTENIDO DE HUMEDAD EN SUELOS

DESCRIPCION	ENSAYO N°1
N° TARRO	T-045
PESO TARRO + SUELO HUMEDO..... (gr)	130.25
PESO TARRO + SUELO SECO..... (gr)	124.58
PESO DEL TARRO..... (gr)	29.43
PESO DE AGUA..... (gr)	5.67
PESO DEL SUELO SECO..... (gr)	95.15
CONTENIDO DE HUMEDAD..... (%)	5.96

OBSERVACIONES:

-Muestra proporcionada por el solicitante



NATALIE SANCHEZ VARGAS
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP. 124526

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: CONSORCIO TABLAZO
 PROYECTO: "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."

EXPEDIENTE : 2019-MON-09-002
 FECHA DE ENSAYO: 9 de setiembre 2019

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM D 422, MTC E 107)

DATOS DE LA MUESTRA

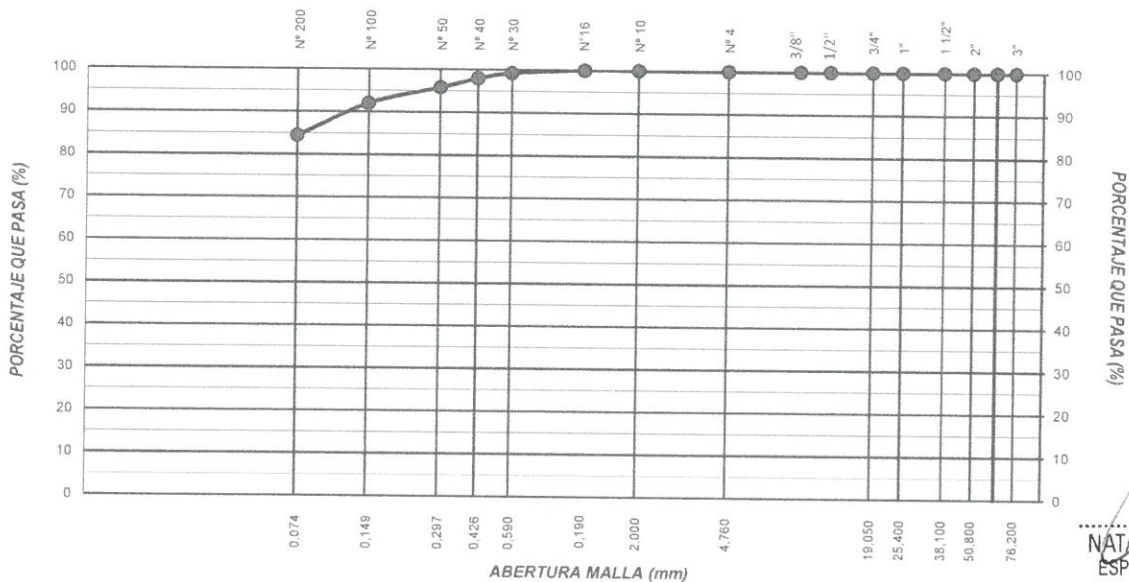
DESCRIPCION : Material natural extraído de la calicatas realizadas en campo
 CALICATA: C-9
 MUESTRA: M-1
 PROGRESIVA 21+700

PRESENTACION : Bolsa de Polietileno
 CANTIDAD : 50 kg aprox.
 PROFUNDIDAD: 0.20 - 2.00

ANALISIS GRANULOMETRICO					
MALLAS		PESO		RETENIDO	PASANTE
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)	RETENIDO (gr)	RETENIDO (%)	ACUMULADO (%)	(%)
3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.050	0.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.700	0.0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.525	0.0	0.0	0.0	100.0
N° 4	4.750	0.0	0.0	0.0	100.0
N° 10	2.000	0.0	0.0	0.0	100.0
N° 16	1.190	0.0	0.0	0.0	100.0
N° 30	0.590	3.8	0.7	0.7	99.3
N° 40	0.426	6.8	1.3	2.0	98.0
N° 50	0.297	11.3	2.2	4.2	95.8
N° 100	0.149	19.6	3.8	8.0	92.0
N° 200	0.075	39.6	7.6	15.6	84.4
FONDO	-0.075	438.9	84.4	100.0	0.0

CARACTERISTICAS GENERALES	
Norma ASTM D 422 (Análisis Granulométrico de Suelos por Tamizado)	
Grava (%) :	0.0
Arena (%) :	15.6
Fino (%) :	84.4
Norma ASTM D 4318 (Límites de Consistencia)	
Límite líquido (LL) (%) :	37.7
Límite Plástico (LP) (%) :	21.5
Índice de Plasticidad (IP) (%) :	16.3
Norma ASTM D 2216:	
Contenido de Humedad (%) :	7.0
Norma ASTM D 2487 (Clasificación SUCS) :	
	CL
Norma ASTM D 3282 (Clasificación Aastho) :	
	A-6 (14)
OBSERVACIONES:	
-Muestra proporcionada por el solicitante	

CURVA GRANULOMÉTRICA




NATALIE SANCHEZ VARGAS
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
 CIP. 124526

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: CONSORCIO TABLAZO

PROYECTO: "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."

EXPEDIENTE : 2019-MON-09-002

FECHA DE ENSAYO: 9 de setiembre 2019

LIMITES DE CONSISTENCIA (TAMIZ N°40) (ASTM D 4318, MTC E 110, MTC E 111)

DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCION : Material natural extraído de la calicatas realizadas en campo
CALICATA: C-9

PRESENTACION : Bolsa de Polietileno
CANTIDAD : 50 kg aprox.

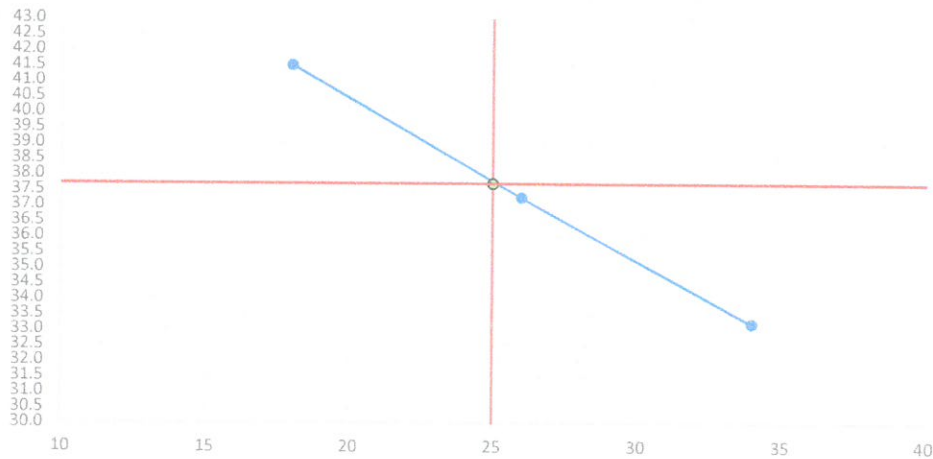
I.- AGREGADO FINO (LIMITES DE CONSISTENCIA).

I.a.- LIMITE LIQUIDO

N° TARRO		LL-022	LL-024	LL-028
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	41.25	40.58	42.63
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	38.64	39.14	37.59
PESO DEL TARRO	(gr)	32.36	35.28	22.41
PESO DE AGUA	(gr)	2.61	1.44	5.04
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	6.28	3.86	15.18
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	41.5	37.3	33.2
NUMERO DE GOLPES		18	26	34

I.b.- LIMITE PLASTICO

N° TARRO		LP-032	LP-028	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	19.52	19.96	
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	17.21	17.58	
PESO DEL TARRO	(gr)	6.35	6.57	
PESO DE AGUA	(gr)	2.31	2.38	
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	10.86	11.01	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	21.3	21.6	



LIMITES DE CONSISTENCIA (%)	
LIMITE LIQUIDO (LL)	37.7
LIMITE PLASTICO (LP)	21.5
INDICE DE PLASTICIDAD (IP)	16.3


 NATALIE SANCHEZ VARGAS
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
 CIP. 124526



INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: CONSORCIO TABLAZO

PROYECTO : "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."

EXPEDIENTE : 2019-MON-09-002

FECHA DE ENSAYO: 9 de setiembre 2019

CONTENIDO DE HUMEDAD EN SUELOS

(ASTM D 2216, MTC E 108)

DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCION : Material natural extraido de la calicatas realizadas en campo
CALICATA: C-9

PRESENTACION : Bolsa de Polietileno
CANTIDAD : 50 kg aprox.

I.- CONTENIDO DE HUMEDAD EN SUELOS

DESCRIPCION	ENSAYO N°1
N° TARRO	T-025
PESO TARRO + SUELO HUMEDO..... (gr)	101.14
PESO TARRO + SUELO SECO..... (gr)	96.90
PESO DEL TARRO..... (gr)	36.05
PESO DE AGUA..... (gr)	4.24
PESO DEL SUELO SECO..... (gr)	60.85
CONTENIDO DE HUMEDAD..... (%)	6.96

OBSERVACIONES:

-Muestra proporcionada por el solicitante



.....
NATALIE SANCHEZ VARGAS
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP. 124526

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: CONSORCIO TABLAZO
 PROYECTO: "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."

EXPEDIENTE: 2019-MON-09-002
 FECHA DE ENSAYO: 9 de setiembre 2019

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM D 422, MTC E 107)

DATOS DE LA MUESTRA

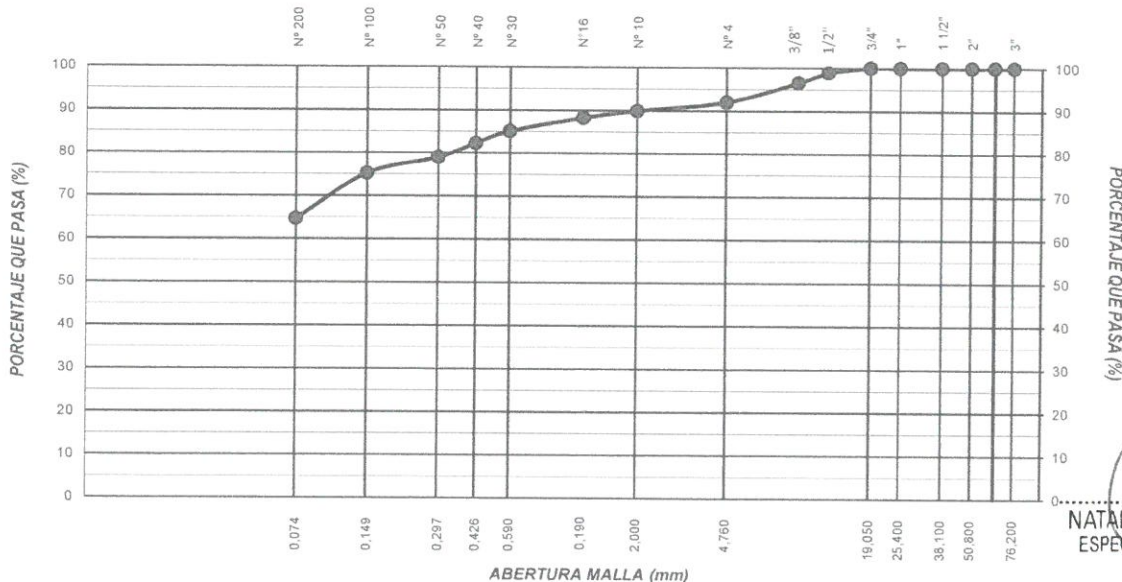
DESCRIPCION: Material natural extraído de la calcatas realizadas en campo
 CALICATA: C-10
 MUESTRA: M-1
 PROGRESIVA: 25+500

PRESENTACION: Bolsa de Polietileno
 CANTIDAD: 50 kg aprox.
 PROFUNDIDAD: 0.20 - 2.00

ANALISIS GRANULOMETRICO					
MALLAS		PESO	PESO	RETENIDO	PASANTE
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)	RETENIDO (gr)	RETENIDO (%)	ACUMULADO (%)	(%)
3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.050	0.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.700	9.5	1.1	1.1	98.9
3/8"	9.525	19.6	2.3	3.5	96.5
N° 4	4.750	38.1	4.5	8.0	92.0
N° 10	2.000	18.9	2.1	10.0	90.0
N° 16	1.190	15.4	1.7	11.7	88.3
N° 30	0.590	28.7	3.1	14.9	85.1
N° 40	0.426	25.6	2.8	17.7	82.3
N° 50	0.297	30.1	3.3	21.0	79.0
N° 100	0.149	34.6	3.8	24.7	75.3
N° 200	0.075	96.2	10.5	35.2	64.8
FONDO	-0.075	592.5	64.8	100.0	0.0

CARACTERISTICAS GENERALES	
Norma ASTM D 422 (Análisis Granulométrico de Suelos por Tamizado)	
Grava (%) :	8.0
Arena (%) :	27.3
Fino (%) :	64.8
Norma ASTM D 4318 (Límites de Consistencia)	
Límite líquido (LL) (%) :	34.5
Límite plástico (LP) (%) :	20.7
Índice de Plasticidad (IP) (%) :	13.9
Norma ASTM D 2216:	
Contenido de Humedad (%) :	5.4
Norma ASTM D 2487 (Clasificación SUCS) :	
	CL
Norma ASTM D 3282 (Clasificación Aastho) :	
	A-6 (8)
OBSERVACIONES:	
-Muestra proporcionada por el solicitante	

CURVA GRANULOMÉTRICA




NATALIE SANCHEZ VARGAS
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
 CIP. 124526

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: CONSORCIO TABLAZO

PROYECTO: "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."

EXPEDIENTE : 2019-MON-09-002

FECHA DE ENSAYO: 9 de setiembre 2019

LIMITES DE CONSISTENCIA (TAMIZ N°40)

(ASTM D 4318, MTC E 110, MTC E 111)

DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCION : Material natural extraido de la calicatas realizadas en campo
CALICATA: C-10

PRESENTACION : Bolsa de Polietileno
CANTIDAD : 50 kg aprox.

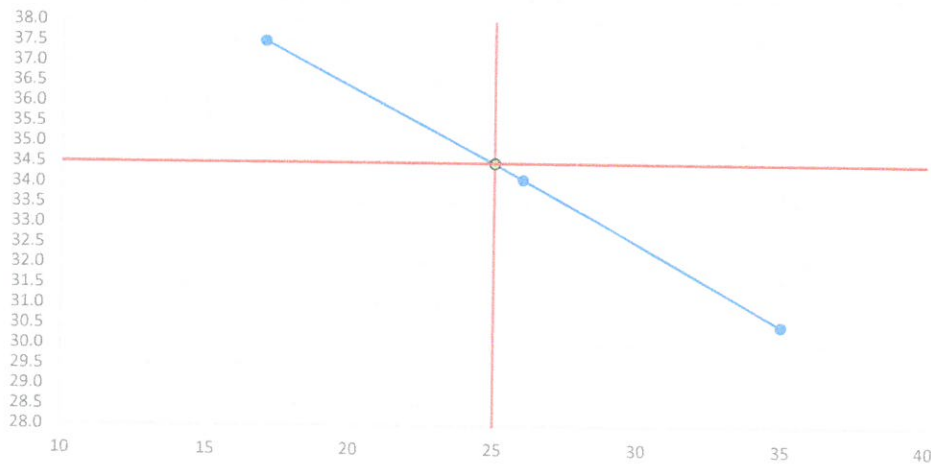
I.- AGREGADO FINO (LIMITES DE CONSISTENCIA).

I.a.- LIMITE LIQUIDO

N° TARRO		LL-002	LL-006	LL-008
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	42.14	43.02	41.89
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	36.79	37.87	37.49
PESO DEL TARRO	(gr)	22.53	22.78	23.08
PESO DE AGUA	(gr)	5.35	5.15	4.40
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	14.26	15.09	14.41
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	37.5	34.1	30.5
NUMERO DE GOLPES		17	26	35

I.b.- LIMITE PLASTICO

N° TARRO		LP-012	LP-019	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	18.69	19.23	
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	16.46	17.00	
PESO DEL TARRO	(gr)	5.65	6.22	
PESO DE AGUA	(gr)	2.23	2.23	
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	10.81	10.78	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	20.6	20.7	



LIMITES DE CONSISTENCIA (%)	
LIMITE LIQUIDO (LL)	34.5
LIMITE PLASTICO (LP)	20.7
INDICE DE PLASTICIDAD (IP)	13.9


NATALIE SANCHEZ VARGAS
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
 CIP. 124526



INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: CONSORCIO TABLAZO

PROYECTO : "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."

EXPEDIENTE : 2019-MON-09-002

FECHA DE ENSAYO: 9 de setiembre 2019

CONTENIDO DE HUMEDAD EN SUELOS

(ASTM D 2216, MTC E 108)

DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCION : Material natural extraido de la calicatas realizadas en campo
CALICATA: C-10

PRESENTACION : Bolsa de Polietileno
CANTIDAD : 50 kg aprox.

I.- CONTENIDO DE HUMEDAD EN SUELOS

DESCRIPCION	ENSAYO N°1
N° TARRO	T-052
PESO TARRO + SUELO HUMEDO..... (gr)	109.56
PESO TARRO + SUELO SECO..... (gr)	105.17
PESO DEL TARRO..... (gr)	24.38
PESO DE AGUA..... (gr)	4.39
PESO DEL SUELO SECO..... (gr)	80.79
CONTENIDO DE HUMEDAD..... (%)	5.44

OBSERVACIONES:

-Muestra proporcionada por el solicitante


NATALIE SANCHEZ VARGAS
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP. 124526

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: CONSORCIO TABLAZO
 PROYECTO : "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."

EXPEDIENTE : 2019-MON-09-002
 FECHA DE ENSAYO: 9 de setiembre 2019

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM D 422, MTC E 107)

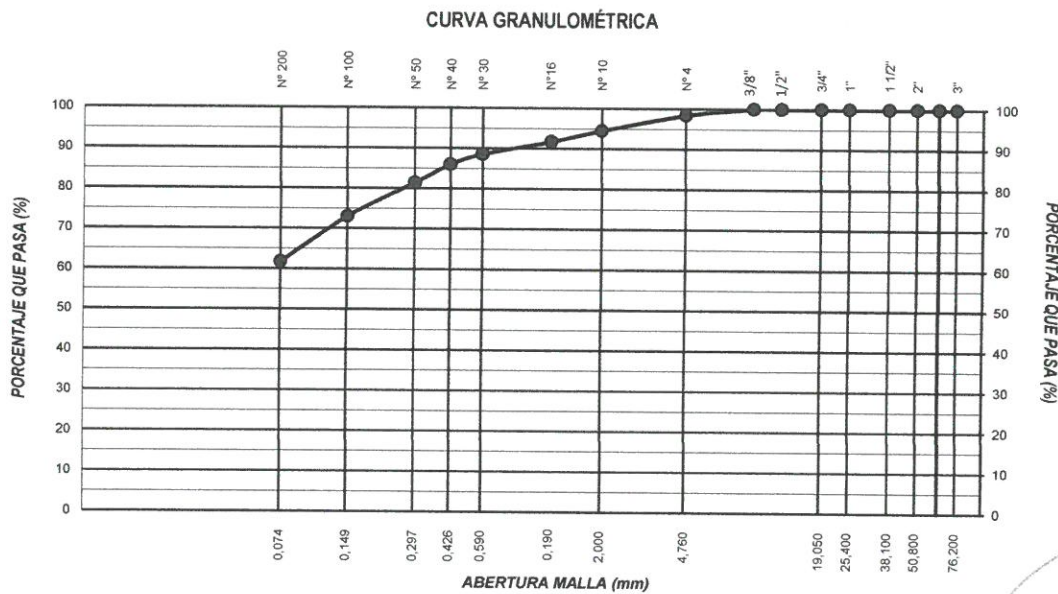
DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCION : Material natural extraido de la calicatas realizadas en campo
 CALICATA: C-11
 MUESTRA: M-1
 PROGRESIVA 29+400

PRESENTACION : Bolsa de Polietileno
 CANTIDAD : 50 kg aprox.
 PROFUNDIDAD: 0.25 - 2.00

ANALISIS GRANULOMETRICO					
MALLAS		PESO RETENIDO (gr)	PESO RETENIDO (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)				
3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.050	0.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.700	0.0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.525	0.0	0.0	0.0	100.0
N° 4	4.750	10.5	1.6	1.6	98.4
N° 10	2.000	25.6	3.9	5.5	94.5
N° 16	1.190	18.4	2.8	8.3	91.7
N° 30	0.590	20.6	3.1	11.4	88.6
N° 40	0.426	17.2	2.6	14.0	86.0
N° 50	0.297	29.7	4.5	18.5	81.5
N° 100	0.149	55.4	8.4	27.0	73.0
N° 200	0.075	74.1	11.3	38.2	61.8
FONDO	-0.075	413.1	61.8	100.0	0.0

CARACTERISTICAS GENERALES	
Norma ASTM D 422 (Análisis Granulométrico de Suelos por Tamizado)	
Grava (%) :	1.6
Arena (%) :	36.6
Fino (%) :	61.8
Norma ASTM D 4318 (Límites de Consistencia)	
Límite líquido (LL) (%) :	34.0
Límite Plástico (LP) (%) :	20.4
Índice de Plasticidad (IP) (%) :	13.7
Norma ASTM D 2216:	
Contenido de Humedad (%) :	6.7
Norma ASTM D 2487 (Clasificación SUCS) :	
	CL
Norma ASTM D 3282 (Clasificación Aastho) :	
	A-6 (7)
OBSERVACIONES:	
-Muestra proporcionada por el solicitante	




NATALIE SANCHEZ VARGAS
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
 CIP. 124526

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: CONSORCIO TABLAZO
 PROYECTO "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."

EXPEDIENTE : 2019-MON-09-002
 FECHA DE ENSAYO: 9 de setiembre 2019

LIMITES DE CONSISTENCIA (TAMIZ N°40) (ASTM D 4318, MTC E 110, MTC E 111)

DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCION : Material natural extraido de la calicatas realizadas en campo
 CALICATA: C-11

PRESENTACION : Bolsa de Polietileno
 CANTIDAD : 50 kg aprox.

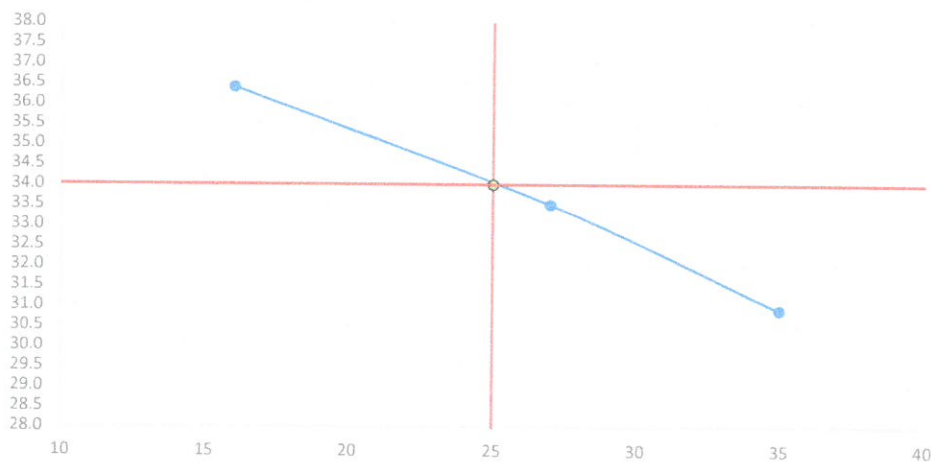
I.- AGREGADO FINO (LIMITES DE CONSISTENCIA).

I.a.- LIMITE LIQUIDO

N° TARRO		LL-005	LL-007	LL-021
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	40.25	41.25	43.50
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	35.55	36.73	41.14
PESO DEL TARRO	(gr)	22.64	23.23	33.50
PESO DE AGUA	(gr)	4.70	4.52	2.36
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	12.91	13.50	7.64
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	36.4	33.5	30.9
NUMERO DE GOLPES		16	27	35

I.b.- LIMITE PLASTICO

N° TARRO		LP-026	LP-025	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	19.52	20.11	
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	17.31	17.80	
PESO DEL TARRO	(gr)	6.42	6.50	
PESO DE AGUA	(gr)	2.21	2.31	
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	10.89	11.30	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	20.3	20.4	



LIMITES DE CONSISTENCIA (%)	
LIMITE LIQUIDO (LL)	34.0
LIMITE PLASTICO (LP)	20.4
INDICE DE PLASTICIDAD (IP)	13.7


NATALIE SANCHEZ VARGAS
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
 CIP. 124526

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: CONSORCIO TABLAZO

PROYECTO : "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."

EXPEDIENTE : 2019-MON-09-002

FECHA DE ENSAYO: 9 de setiembre 2019

CONTENIDO DE HUMEDAD EN SUELOS

(ASTM D 2216, MTC E 108)

DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCION : Material natural extraído de la calicatas realizadas en campo
CALICATA: C-11

PRESENTACION : Bolsa de Polietileno
CANTIDAD : 50 kg aprox.

I.- CONTENIDO DE HUMEDAD EN SUELOS

DESCRIPCION	ENSAYO N°1
N° TARRO	T-020
PESO TARRO + SUELO HUMEDO..... (gr)	152.60
PESO TARRO + SUELO SECO..... (gr)	144.88
PESO DEL TARRO..... (gr)	29.34
PESO DE AGUA..... (gr)	7.72
PESO DEL SUELO SECO..... (gr)	115.54
CONTENIDO DE HUMEDAD..... (%)	6.68

OBSERVACIONES:

-Muestra proporcionada por el solicitante



.....
NATALIE SANCHEZ VARGAS
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP. 124526

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: CONSORCIO TABLAZO
 PROYECTO: "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."

EXPEDIENTE : 2019-MON-09-002
 FECHA DE ENSAYO: 9 de setiembre 2019

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM D 422, MTC E 107)

DATOS DE LA MUESTRA

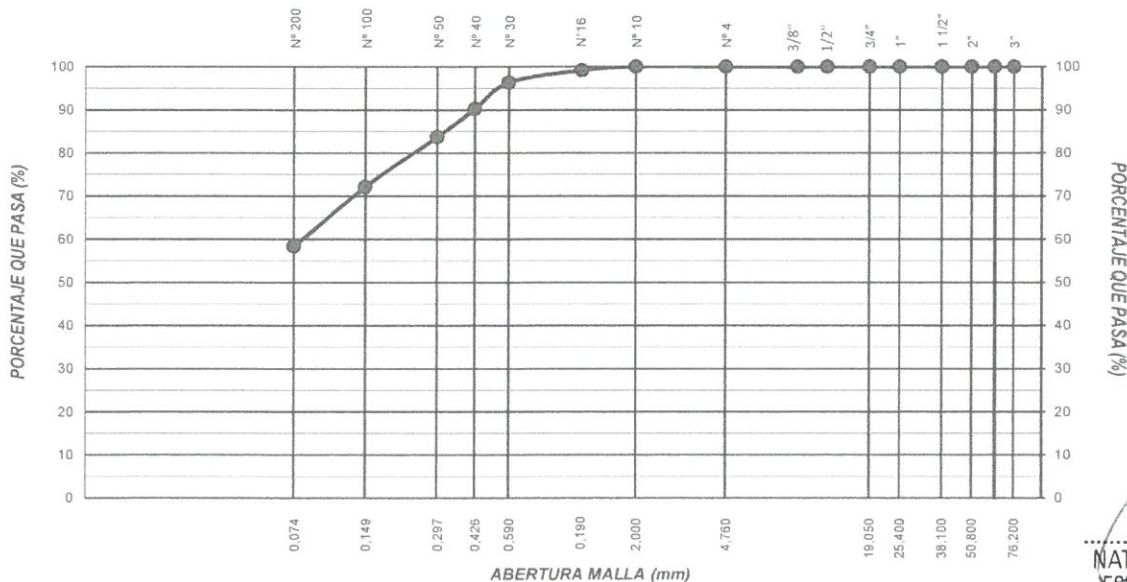
DESCRIPCION : Material natural extraído de la calicatas realizadas en campo
 CALICATA: C-12
 MUESTRA: M-1
 PROGRESIVA 33+040

PRESENTACION : Bolsa de Polietileno
 CANTIDAD : 50 kg aprox.
 PROFUNDIDAD: 0.25-2.00

ANALISIS GRANULOMETRICO					
MALLAS		PESO	PESO	RETENIDO	PASANTE
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)	RETENIDO (gr)	RETENIDO (%)	ACUMULADO (%)	(%)
3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.050	0.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.700	0.0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.525	0.0	0.0	0.0	100.0
N° 4	4.750	0.0	0.0	0.0	100.0
N° 10	2.000	0.0	0.0	0.0	100.0
N° 16	1.190	5.1	0.8	0.8	99.2
N° 30	0.590	17.5	2.8	3.6	96.4
N° 40	0.426	38.1	6.1	9.7	90.3
N° 50	0.297	40.2	6.5	16.2	83.8
N° 100	0.149	72.5	11.6	27.8	72.2
N° 200	0.075	86.1	13.8	41.7	58.3
FONDO	-0.075	363.5	58.3	100.0	0.0

CARACTERISTICAS GENERALES	
Norma ASTM D 422 (Análisis Granulométrico de Suelos por Tamizado)	
Grava (%) :	0.0
Arena (%) :	41.7
Fino (%) :	58.3
Norma ASTM D 4318 (Límites de Consistencia)	
Límite líquido (LL) (%) :	31.8
Límite Plástico (LP) (%) :	20.6
Índice de Plasticidad (IP) (%) :	11.2
Norma ASTM D 2216:	
Contenido de Humedad (%) :	5.1
Norma ASTM D 2487 (Clasificación SUCS) :	
	CL
Norma ASTM D 3282 (Clasificación Aastho) :	
	A-6 (5)
OBSERVACIONES:	
-Muestra proporcionada por el solicitante	

CURVA GRANULOMÉTRICA




NATALIE SANCHEZ VARGAS
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
 CIP. 124526

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: CONSORCIO TABLAZO	EXPEDIENTE : 2019-MON-09-002
PROYECTO "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."	FECHA DE ENSAYO: 9 de setiembre 2019

LIMITES DE CONSISTENCIA (TAMIZ N° 40) (ASTM D 4318, MTC E 110, MTC E 111)

DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCION : Material natural extraido de la calicatas realizadas en campo	PRESENTACION : Bolsa de Polietileno
CALICATA: C-12	CANTIDAD : 50 kg aprox.

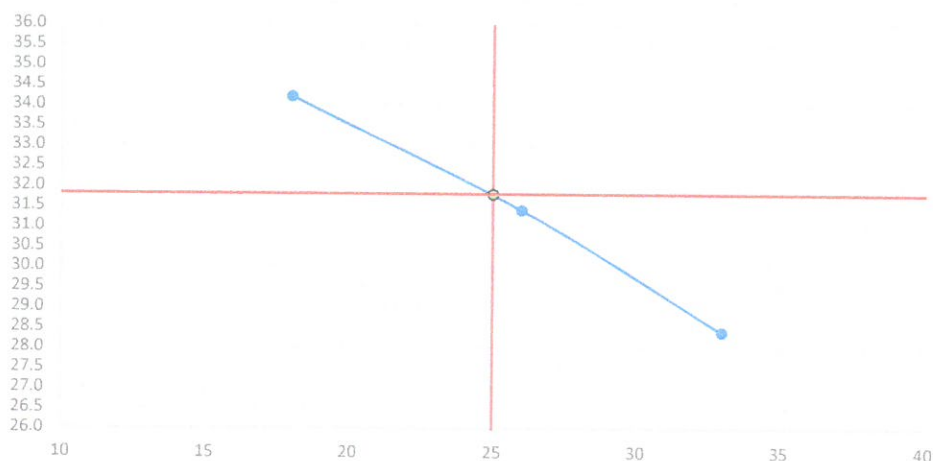
I.- AGREGADO FINO (LIMITES DE CONSISTENCIA).

I.a.- LIMITE LIQUIDO

N° TARRO		LL-011	LL-015	LL-018
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	42.01	39.22	41.42
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	38.82	36.93	37.28
PESO DEL TARRO	(gr)	29.51	29.62	22.71
PESO DE AGUA	(gr)	3.19	2.29	4.14
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	9.31	7.31	14.57
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	34.2	31.4	28.4
NUMERO DE GOLPES		18	26	33

I.b.- LIMITE PLASTICO

N° TARRO		LP-038	LP-042	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	20.14	19.25	
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	17.87	17.05	
PESO DEL TARRO	(gr)	6.72	6.49	
PESO DE AGUA	(gr)	2.27	2.20	
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	11.15	10.56	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	20.4	20.8	



LIMITES DE CONSISTENCIA (%)	
LIMITE LIQUIDO (LL)	31.8
LIMITE PLASTICO (LP)	20.6
INDICE DE PLASTICIDAD (IP)	11.2



NATALIE SANCHEZ VARGAS
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
 CIP. 124526

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: CONSORCIO TABLAZO

PROYECTO : "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."

EXPEDIENTE : 2019-MON-09-002

FECHA DE ENSAYO: 9 de setiembre 2019

CONTENIDO DE HUMEDAD EN SUELOS

(ASTM D 2216, MTC E 108)

DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCION : Material natural extraído de la calicatas realizadas en campo
CALICATA: C-12

PRESENTACION : Bolsa de Polietileno
CANTIDAD : 50 kg aprox.

I.- CONTENIDO DE HUMEDAD EN SUELOS

DESCRIPCION	ENSAYO N°1
N° TARRO	T-040
PESO TARRO + SUELO HUMEDO..... (gr)	145.22
PESO TARRO + SUELO SECO..... (gr)	139.33
PESO DEL TARRO..... (gr)	24.77
PESO DE AGUA..... (gr)	5.89
PESO DEL SUELO SECO..... (gr)	114.56
CONTENIDO DE HUMEDAD..... (%)	5.14

OBSERVACIONES:

-Muestra proporcionada por el solicitante



.....
NATALIE SANCHEZ VARGAS
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP. 124526

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: CONSORCIO TABLAZO
 PROYECTO : "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."

EXPEDIENTE : 2019-MON-09-002
 FECHA DE ENSAYO: 9 de setiembre 2019

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO (ASTM D 422, MTC E 107)

DATOS DE LA MUESTRA

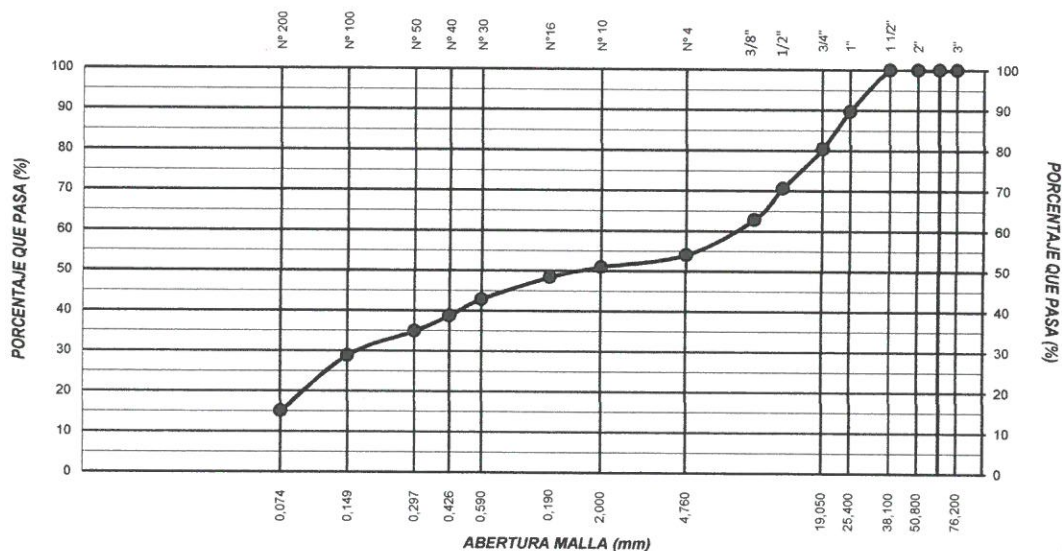
DESCRIPCION : Material natural extraído de la calicatas realizadas en campo
 CALICATA: C-13
 MUESTRA: M-1
 PROGRESIVA 36+140

PRESENTACION : Bolsa de Polietileno
 CANTIDAD : 50 kg aprox.
 PROFUNDIDAD: 0.20 - 2.00

ANALISIS GRANULOMETRICO					
MALLAS		PESO	PESO	RETENIDO	PASANTE
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)	RETENIDO (gr)	RETENIDO (%)	ACUMULADO (%)	(%)
3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.400	138.6	10.3	10.3	89.7
3/4"	19.050	125.1	9.3	19.6	80.4
1/2"	12.700	132.2	9.8	29.4	70.6
3/8"	9.525	104.2	7.7	37.1	62.9
N° 4	4.750	118.6	8.8	45.9	54.1
N° 10	2.000	41.5	3.1	49.0	51.0
N° 16	1.190	35.3	2.6	51.6	48.4
N° 30	0.590	74.2	5.5	57.1	42.9
N° 40	0.426	55.6	4.1	61.3	38.7
N° 50	0.297	51.7	3.8	65.1	34.9
N° 100	0.149	82.1	6.1	71.2	28.8
N° 200	0.075	185.6	13.8	85.0	15.0
FONDO	-0.075	374.2	15.0	100.0	0.0

CARACTERISTICAS GENERALES	
Norma ASTM D 422 (Análisis Granulométrico de Suelos por Tamizado)	
Grava (%) :	45.9
Arena (%) :	39.0
Fino (%) :	15.0
Norma ASTM D 4318 (Límites de Consistencia)	
Límite líquido (LL) (%) :	29.8
Límite Plástico (LP) (%) :	20.9
Índice de Plasticidad (IP) (%) :	8.9
Norma ASTM D 2216:	
Contenido de Humedad (%) :	7.3
Norma ASTM D 2487 (Clasificación SUCS) :	
	GC
Norma ASTM D 3282 (Clasificación Aastho) :	
	A-2-4 (0)
OBSERVACIONES:	
-Muestra proporcionada por el solicitante	

CURVA GRANULOMÉTRICA




NATALIE SANCHEZ VARGAS
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
 CIP. 124526

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: CONSORCIO TABLAZO
 PROYECTO: "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."
 EXPEDIENTE : 2019-MON-09-002
 FECHA DE ENSAYO: 9 de setiembre 2019

LIMITES DE CONSISTENCIA (TAMIZ N°40) (ASTM D 4318, MTC E 110, MTC E 111)

DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCION : Material natural extraído de la calicatas realizadas en campo
 CALICATA: C-13
 PRESENTACION : Bolsa de Polietileno
 CANTIDAD : 50 kg aprox.

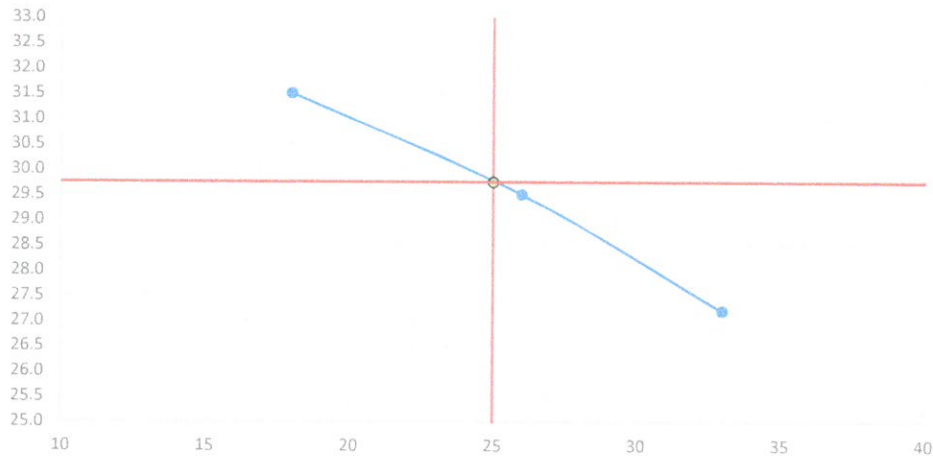
I.- AGREGADO FINO (LIMITES DE CONSISTENCIA).

I.a.- LIMITE LIQUIDO

N° TARRO		LL-028	LL-034	LL-007
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	40.25	41.25	43.50
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	35.98	37.04	39.17
PESO DEL TARRO	(gr)	22.41	22.76	23.23
PESO DE AGUA	(gr)	4.27	4.21	4.33
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	13.57	14.28	15.94
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	31.5	29.5	27.2
NUMERO DE GOLPES		18	26	33

I.b.- LIMITE PLASTICO

N° TARRO		LP-014	LP-044	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(gr)	20.25	21.14	
PESO TARRO + SUELO SECO	(gr)	17.72	18.57	
PESO DEL TARRO	(gr)	5.55	6.25	
PESO DE AGUA	(gr)	2.53	2.57	
PESO DEL SUELO SECO	(gr)	12.17	12.32	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	20.8	20.9	



LIMITES DE CONSISTENCIA (%)	
LIMITE LIQUIDO (LL)	29.8
LIMITE PLASTICO (LP)	20.9
INDICE DE PLASTICIDAD (IP)	8.9


 NATALIE SANCHEZ VARGAS
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
 CIP. 124526

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE: CONSORCIO TABLAZO

PROYECTO : "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."

EXPEDIENTE : 2019-MON-09-002

FECHA DE ENSAYO: 9 de setiembre 2019

CONTENIDO DE HUMEDAD EN SUELOS

(ASTM D 2216, MTC E 108)

DATOS DE LA MUESTRA

DESCRIPCION : Material natural extraído de la calicatas realizadas en campo
CALICATA: C-13

PRESENTACION : Bolsa de Polietileno
CANTIDAD : 50 kg aprox.

I.- CONTENIDO DE HUMEDAD EN SUELOS

DESCRIPCION	ENSAYO N°1
N° TARRO	T-031
PESO TARRO + SUELO HUMEDO..... (gr)	162.35
PESO TARRO + SUELO SECO..... (gr)	152.83
PESO DEL TARRO..... (gr)	22.59
PESO DE AGUA..... (gr)	9.52
PESO DEL SUELO SECO..... (gr)	130.24
CONTENIDO DE HUMEDAD..... (%)	7.31

OBSERVACIONES:

-Muestra proporcionada por el solicitante



NATALIE SANCHEZ VARGAS
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP. 124526

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
NTP 339.171

PROYECTO : "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."

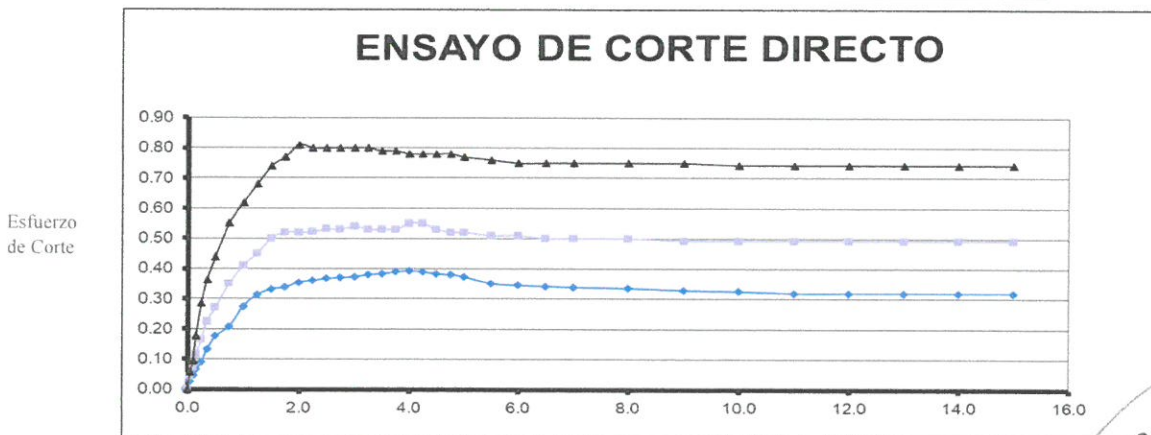
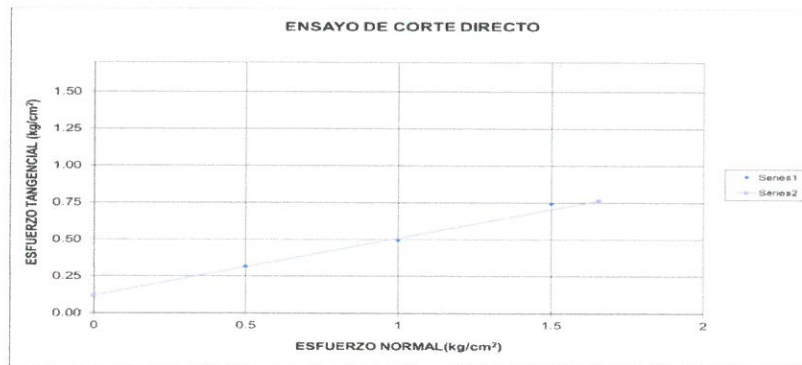
IDENTIFICACIÓN : C-1
 PROGRESIVA : 0+400

APROBADO POR : NSV
 REALIZADO POR : LFR
 FECHA : Set-19

Nº Anillo	I	II	III
Tara	41.00	40.10	39.80
C. + M.H.	235.80	258.60	245.60
C. + M.S.	223.40	244.90	232.80
Agua	12.40	13.70	12.80
P.M .S.	182.40	204.80	193.00
W1(%)	6.80	6.69	6.63
Peso Anillo	45.0	50.0	47.0
P. Anillo+M	138.3	143.4	140.1
Peso M.	93.3	93.4	93.1
Vol. Anillo	49.09	49.09	49.09
gh 1 (gr/cm ³)	1.901	1.903	1.897
gs 1 (gr/cm ³)	1.780	1.783	1.779
gh 2 (gr/cm ³)	2.000	2.011	2.011
gs 2 (gr/cm ³)	0.839	0.824	0.834
W2(%)	12.78	12.68	12.65
Pa (Marco y Placa)	0.604	0.604	0.604
Pb (Percha de carga)	2.000	4.000	6.000
Pv (kg)	20.604	40.604	60.604
Esfuerzo Normal	0.500	1.000	1.500
Esfuerzo corte	0.317	0.493	0.743

Características de la muestra	
Muestra	Monolito
Descripción	Arcilla
Diámetro / lado (cm)	6.00
Altura (cm)	2.00
Área (cm ²)	36.00
Volumen (cm ³)	72.0
Humedad (%)	6.7
Peso (grs)	93.83
Densidad seca (gr/cm ³)	1.78
Velocidad de carga mm/min	0.50

ENVOLVENTE DE COULOMB	
Ángulo de fricción interna	21.22
Cohesión (c) kgr/cm ²	0.12



Observaciones: Muestra identificada por el solicitante


NATALIE SANCHEZ VARGAS
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
 CIP. 124526

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
NTP 339.171

PROYECTO : "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."

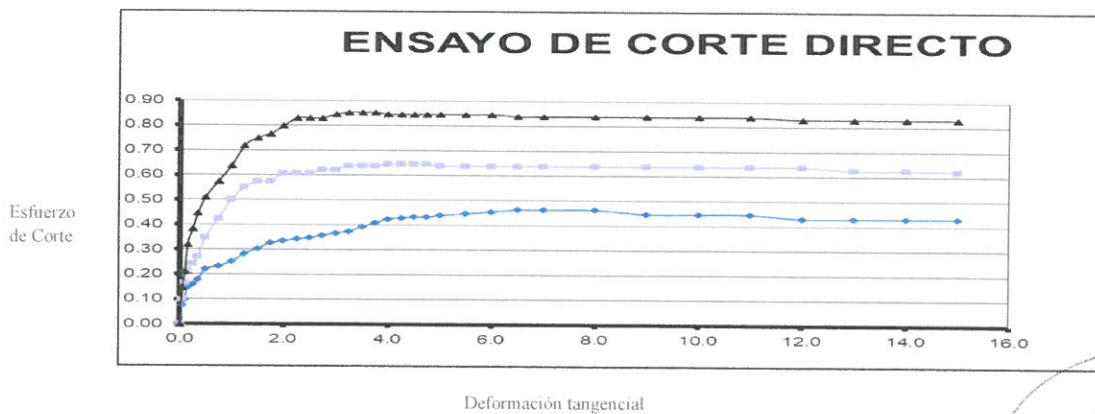
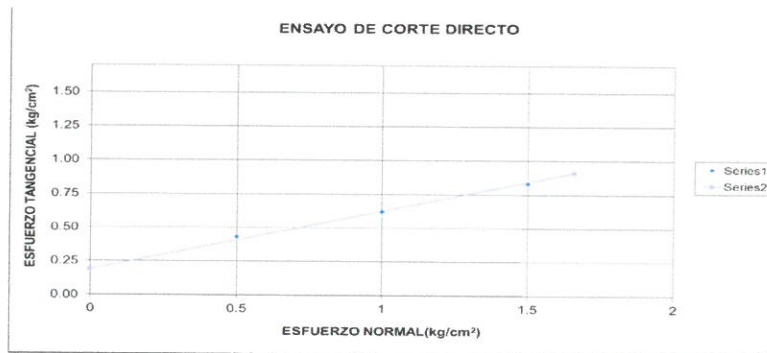
IDENTIFICACIÓN : C-3
PROGRESIVA : 5+700

APROBADO POR : NSV
REALIZADO POR : LFR
FECHA : Set-19

Nº Anillo	I	II	III
Tara	38.20	38.50	39.20
C.+ M.H.	244.30	253.60	239.40
C.+ M.S.	229.60	238.60	225.30
Agua	14.70	15.00	14.10
P.M .S.	191.40	200.10	186.10
W1(%)	7.68	7.50	7.58
Peso Anillo	47.0	48.0	50.0
P. Anillo+M	142.1	142.1	144.6
Peso M.	95.1	94.1	94.6
Vol. Anillo	49.09	49.09	49.09
gh 1 (gr/cm ³)	1.937	1.917	1.927
gs 1 (gr/cm ³)	1.799	1.783	1.791
gh 2 (gr/cm ³)	2.094	2.114	2.105
gs 2 (gr/cm ³)	0.883	0.879	0.882
W2(%)	13.67	13.52	13.58
Pa (Marco y Placa)	0.604	0.604	0.604
Pb (Percha de carga)	2.000	4.000	6.000
Pv (kg)	20.604	40.604	60.604
Esfuerzo Normal	0.500	1.000	1.500
Esfuerzo corte	0.431	0.624	0.829

Características de la muestra	
Muestra	Monolito
Descripción	Arcilla
Diámetro / lado (cm)	6.00
Altura (cm)	2.00
Área (cm ²)	36.00
Volumen (cm ³)	72.0
Humedad (%)	7.6
Peso (grs)	93.83
Densidad seca (gr/cm ³)	1.79
Velocidad de carga mm/min	0.50

ENVOLVENTE DE COULOMB	
Ángulo de fricción interna	23.40
Cohesión (c) kgr/cm ²	0.19



Observaciones: Muestra identificada por el solicitante


NATALIE SANCHEZ VARGAS
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
 CIP. 124526

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
NTP 339.171

PROYECTO : "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."

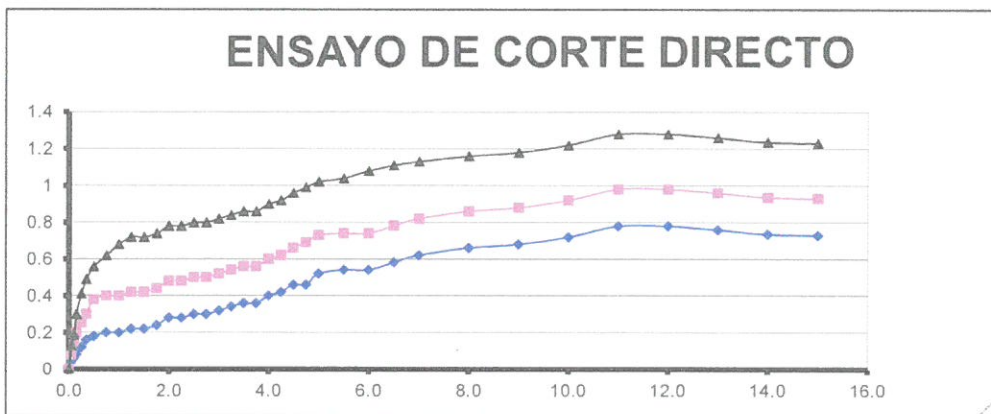
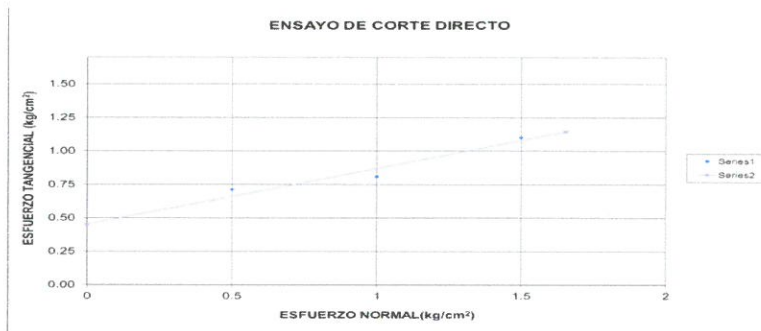
IDENTIFICACIÓN : C-5
PROGRESIVA : 14+510

APROBADO POR : NSV
REALIZADO POR : LFR
FECHA : Set-19

Nº Anillo	I	II	III
Tara	37.50	38.20	37.60
C.+ M.H.	231.10	234.30	241.20
C.+ M.S.	216.90	220.10	226.30
Agua	14.20	14.20	14.90
P.M.S.	179.40	181.90	188.70
W1(%)	7.92	7.81	7.90
Peso Anillo	39.5	40.1	42.1
P. Anillo+M	136.4	137.2	139.2
Peso M.	96.9	97.1	97.1
Vol. Anillo	49.09	49.09	49.09
gh 1 (gr/cm ³)	1.974	1.978	1.978
gs 1 (gr/cm ³)	1.829	1.835	1.833
gh 2 (gr/cm ³)	2.072	2.081	2.069
gs 2 (gr/cm ³)	0.877	0.886	0.869
W2(%)	13.89	13.82	13.91
Pa (Marco y Placa)	0.604	0.604	0.604
Pb (Percha de carga)	2.000	4.000	6.000
Pv (kg)	20.604	40.604	60.604
Esfuerzo Normal	0.500	1.000	1.500
Esfuerzo corte	0.712	0.813	1.103

Características de la muestra	
Muestra	Monolito
Descripción	Arcilla
Diámetro / lado (cm)	6.00
Altura (cm)	2.00
Área (cm ²)	36.00
Volumen (cm ³)	72.0
Humedad (%)	7.9
Peso (grs)	97.20
Densidad seca (gr/cm ³)	1.83
Velocidad de carga mm/min	0.50

ENVOLVENTE DE COULOMB	
Ángulo de fricción interna	22.75
Cohesión (c) kgr/cm ²	0.45



Observaciones: Muestra identificada por el solicitante


NATALIE SANCHEZ VARGAS
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
 CIP. 124526

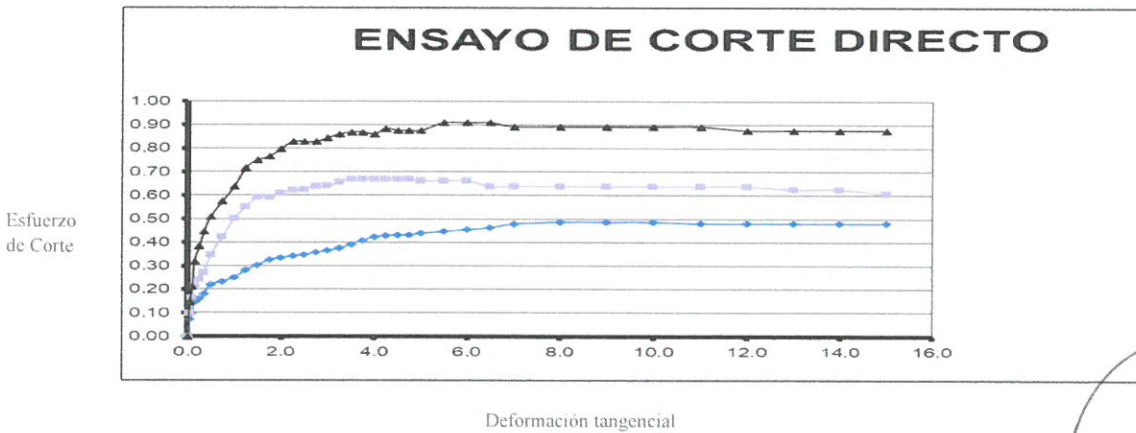
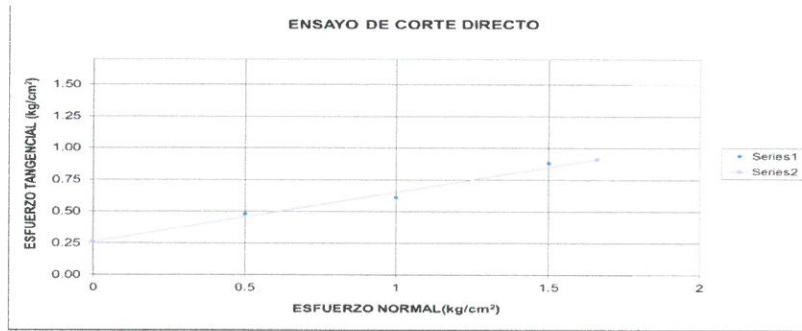
ENSAYO DE CORTE DIRECTO
NTP 339.171

PROYECTO : "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."
 IDENTIFICACIÓN : C-6
 PROGRESIVA : 15+490
 APROBADO POR : NSV
 REALIZADO POR : LFR
 FECHA : Set-19

Nº Anillo	I	II	III
Tara	37.50	38.00	39.40
C. + M.H.	221.30	214.20	209.40
C. + M.S.	210.50	203.60	198.80
Agua	10.80	10.60	10.60
P.M .S.	173.00	165.60	159.40
W1(%)	6.24	6.40	6.65
Peso Anillo	40.1	42.1	38.5
P. Anillo+M	132.5	134.2	131.3
Peso M.	92.4	92.1	92.8
Vol. Anillo	49.09	49.09	49.09
gh 1 (gr/cm ³)	1.882	1.876	1.890
gs 1 (gr/cm ³)	1.772	1.763	1.773
gh 2 (gr/cm ³)	2.072	2.081	2.069
gs 2 (gr/cm ³)	0.877	0.886	0.869
W2(%)	12.28	12.38	12.65
Pa (Marco y Placa)	0.604	0.604	0.604
Pb (Percha de carga)	2.000	4.000	6.000
Pv (kg)	20.604	40.604	60.604
Esfuerzo Normal	0.500	1.000	1.500
Esfuerzo corte	0.482	0.605	0.878

Características de la muestra	
Muestra	Monolito
Descripción	Arcilla
Diámetro / lado (cm)	6.00
Altura (cm)	2.00
Área (cm ²)	36.00
Volumen (cm ³)	72.0
Humedad (%)	6.4
Peso (grs)	97.20
Densidad seca (gr/cm ³)	1.77
Velocidad de carga mm/min	0.50

ENVOLVENTE DE COULOMB	
Ángulo de fricción interna	24.16
Cohesión (c) kgr/cm ²	0.39



Observaciones: Muestra identificada por el solicitante


 NATALIE SANCHEZ VARGAS
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
 CIP. 124526

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
NTP 339.171

PROYECTO : "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."

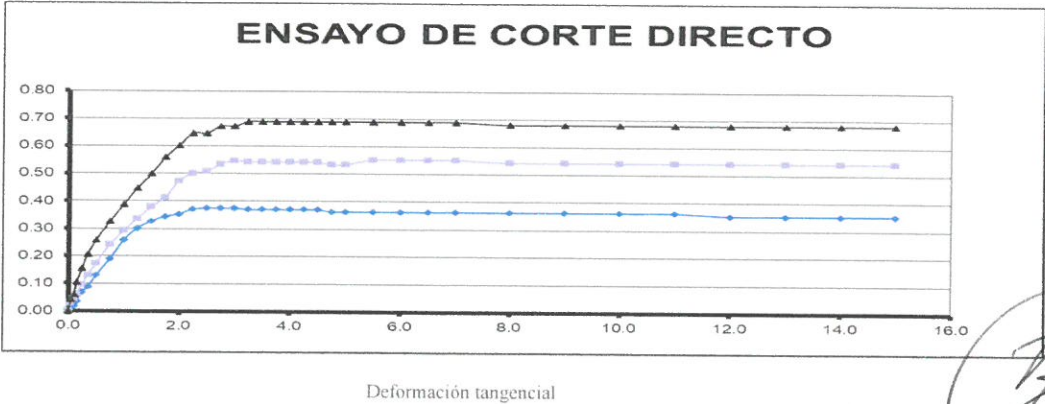
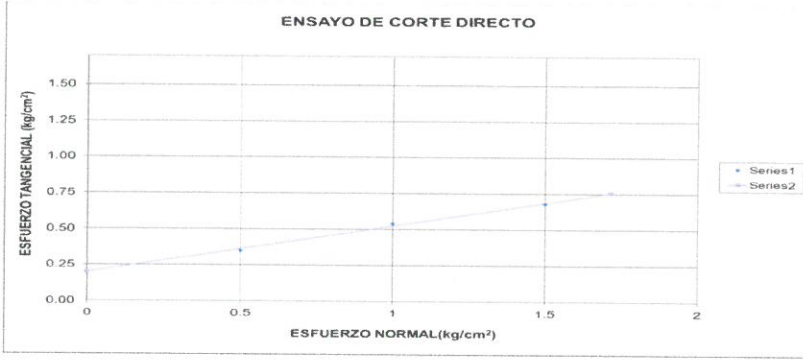
IDENTIFICACIÓN : C-9
 PROGRESIVA : 21+700

APROBADO POR : NSV
 REALIZADO POR : LFR
 FECHA : Set-19

Nº Anillo	I	II	III
Tara	40.00	42.50	39.50
C.+ M.H.	229.40	217.10	224.30
C.+ M.S.	217.20	206.20	212.30
Agua	12.20	10.90	12.00
P.M .S.	177.20	163.70	172.80
W1(%)	6.88	6.66	6.94
Peso Anillo	40.1	38.5	39.5
P. Anillo+M	131.3	129.1	130.6
Peso M.	91.2	90.6	91.1
Vol. Anillo	49.09	49.09	49.09
gh 1 (gr/cm ³)	1.858	1.846	1.856
gs 1 (gr/cm ³)	1.738	1.730	1.735
gh 2 (gr/cm ³)	2.245	2.117	2.126
gs 2 (gr/cm ³)	0.918	0.881	0.883
W2(%)	12.87	12.65	12.93
Pa (Marco y Placa)	0.604	0.604	0.604
Pb (Percha de carga)	2.000	4.000	6.000
Pv (kg)	20.604	40.604	60.604
Esfuerzo Normal	0.500	1.000	1.500
Esfuerzo corte	0.703	0.932	1.224

Características de la muestra	
Muestra	Monolito
Descripción	Arcilla
Diámetro / lado (cm)	6.00
Altura (cm)	2.00
Área (cm ²)	36.00
Volumen (cm ³)	72.0
Humedad (%)	6.8
Peso (grs)	102.31
Densidad seca (gr/cm ³)	1.73
Velocidad de carga mm/min	0.50

ENVOLVENTE DE COULOMB	
Ángulo de fricción interna	18.00
Cohesión (c) kgr/cm ²	0.20



Observaciones: Muestra identificada por el solicitante


 NATALIE SANCHEZ VARGAS
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
 CIP. 124526

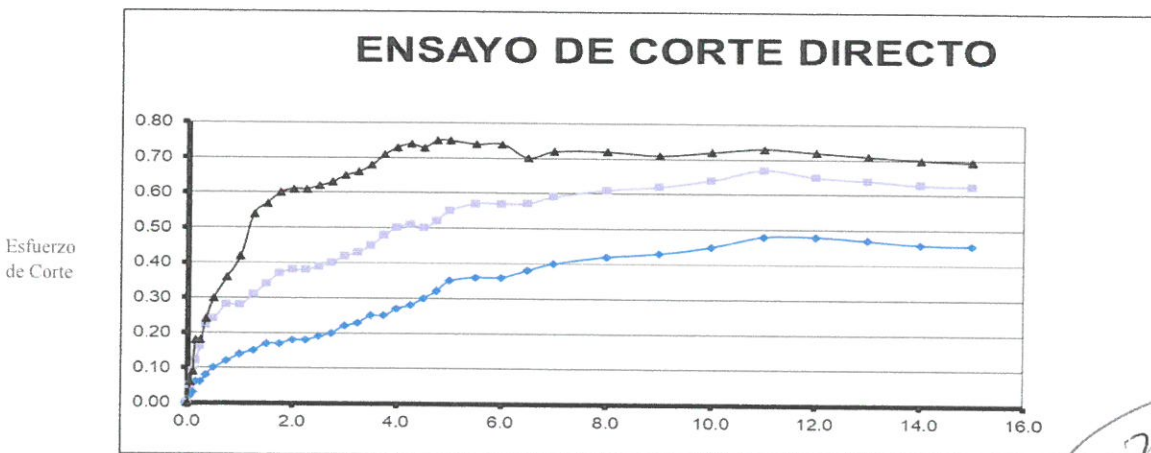
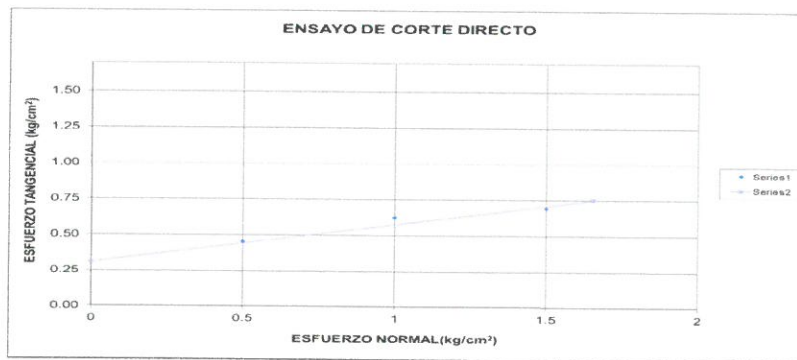
ENSAYO DE CORTE DIRECTO
NTP 339.171

PROYECTO : "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."
IDENTIFICACIÓN : C-10
PROGRESIVA : 25+500
APROBADO POR : NSV
REALIZADO POR : LFR
FECHA : Set-19

Nº Anillo	I	II	III
Tara	40.10	38.50	39.20
C.+ M.H.	247.60	252.30	239.40
C.+ M.S.	235.20	239.80	227.30
Agua	12.40	12.50	12.10
P.M.S.	195.10	201.30	188.10
W1(%)	6.36	6.21	6.43
Peso Anillo	50.0	47.0	41.0
P. Anillo+M	141.2	137.4	131.8
Peso M.	91.2	90.4	90.8
Vol. Anillo	49.09	49.09	49.09
gh 1 (gr/cm ³)	1.858	1.842	1.850
gs 1 (gr/cm ³)	1.747	1.734	1.738
gh 2 (gr/cm ³)	2.094	2.114	2.105
gs 2 (gr/cm ³)	0.881	0.882	0.881
W2(%)	12.38	12.20	12.41
Pa (Marco y Placa)	0.604	0.604	0.604
Pb (Percha de carga)	2.000	4.000	6.000
Pv (kg)	20.604	40.604	60.604
Esfuerzo Normal	0.500	1.000	1.500
Esfuerzo corte	0.455	0.632	0.694

Características de la muestra	
Muestra	Monolito
Descripción	Arcilla
Diámetro / lado (cm)	6.00
Altura (cm)	2.00
Área (cm ²)	36.00
Volumen (cm ³)	72.0
Humedad (%)	6.3
Peso (grs)	98.40
Densidad seca (gr/cm ³)	1.74
Velocidad de carga mm/min	0.50

ENVOLVENTE DE COULOMB	
Ángulo de fricción interna	14.88
Cohesión (c) kgr/cm ²	0.31



Observaciones: Muestra identificada por el solicitante


NATALIE SANCHEZ VARGAS
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
 CIP. 124526

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
NTP 339.171

PROYECTO : "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."

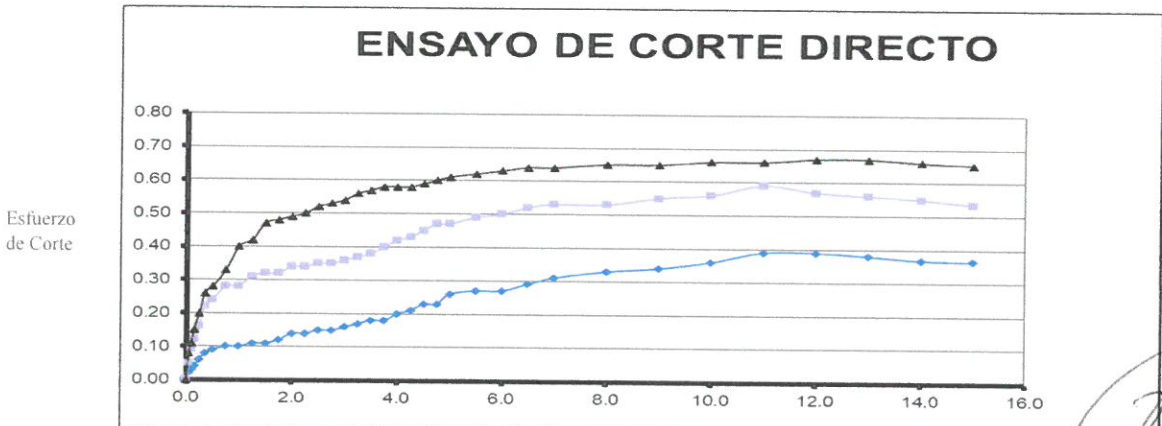
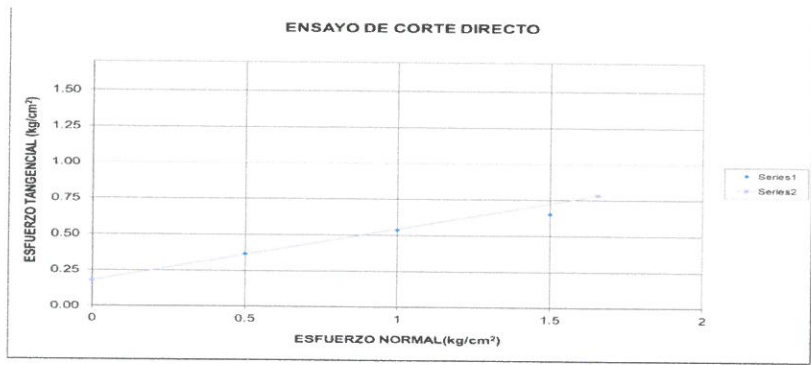
IDENTIFICACIÓN : C-11
 PROGRESIVA : 29+400

APROBADO POR : NSV
 REALIZADO POR : LFR
 FECHA : Set-19

Nº Anillo	I	II	III
Tara	38.00	39.50	39.00
C.+ M.H.	235.60	224.50	241.20
C.+ M.S.	221.70	211.60	227.20
Agua	13.90	12.90	14.00
P.M .S.	183.70	172.10	188.20
W1(%)	7.57	7.50	7.44
Peso Anillo	42.0	45.5	42.0
P. Anillo+M	138.7	142.4	138.1
Peso M.	96.7	96.9	96.1
Vol. Anillo	49.09	49.09	49.09
gh 1 (gr/cm ³)	1.970	1.974	1.958
gs 1 (gr/ cm ³)	1.831	1.836	1.822
gh 2 (gr/cm ³)	2.052	2.060	2.071
gs 2 (gr/cm ³)	0.884	0.889	0.890
W2(%)	13.58	13.50	13.43
Pa (Marco y Placa)	0.604	0.604	0.604
Pb (Percha de carga)	2.000	4.000	6.000
Pv (kg)	20.604	40.604	60.604
Esfuerzo Normal	0.500	1.000	1.500
Esfuerzo corte	0.365	0.532	0.653

Características de la muestra	
Muestra	Monolito
Descripción	Arcilla
Diámetro / lado (cm)	6.00
Altura (cm)	2.00
Área (cm ²)	36.00
Volumen (cm ³)	72.0
Humedad (%)	7.5
Peso (grs)	96.54
Densidad seca (gr/cm ³)	1.83
Velocidad de carga mm/min	0.50

ENVOLVENTE DE COULOMB	
Ángulo de fricción interna	19.96
Cohesión (c) kgr/cm ²	0.18



Observaciones: Muestra identificada por el solicitante


 NATALIE SANCHEZ VARGAS
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
 CIP. 124526

REGISTRO DE EXCAVACION
CALICATA : C-01

PROYECTO : "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."
 PROGRESIVA : 0+400
 SOLICITANTE : CONSORCIO TABLAZO
 FECHA DE EXCAVACION : 06-09-19
 PROFUNDIDAD TOTAL (m) : 2.00
 NIVEL FREATICO (m) : -

PROF. (m)	G R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación técnica; forma del material granular; color; contenido de humedad; índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compacidad / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico; porcentaje estimado de boleos / cantos, etc.	SUCS	GRANULOMETRIA							L.L.	I.P.	H.N.	N° DE MUESTRA
				<	0.075	0.420	2.000	12.500	>					
				mm	mm	mm	mm	mm	mm					
				a	a	a	a	a	a	%				
AASHTO				0.075	0.420	2.000	12.500	19.050	19.050					
				mm	mm	mm	mm	mm	mm					
				<	N° 200	N° 40	N° 10	N° 4	>					
				mm	mm	mm	mm	mm	mm					
				N° 200	N° 40	N° 10	N° 4	3/4"	3/4"					
0.10		Prof. 0.00-0.50 Material de relleno Material orgánico con presencia de raíces y de matriz arcillosa.												
0.20														
0.30														
0.40														
0.50														
0.60		Prof. 0.50-2.00 Material natural Material arcilloso con poca presencia de arenas y grava, las gravas presentan formas sub redondeadas. Color marrón, contenido de humedad medio; presenta plasticidad; compacidad media. No presenta oxidaciones, no presenta materia orgánica.	CL A-6 (10)	65.4	17.8	2.5	2.0	8.2	4.1	35.1	18.3	6.1	M-01	
0.70														
0.80														
0.90														
1.00														
1.50														
2.00														
2.50														
3.00														

OBSERVACIONES : Perfil realizado con datos de campo obtenidos por el solicitante.



NATALIE SANCHEZ VARGAS
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP. 124526

REGISTRO DE EXCAVACION
CALICATA : C-02

PROYECTO	: "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."
PROGRESIVA	: 4+690
SOLICITANTE	: CONSORCIO TABLAZO
FECHA DE EXCAVACION	: 06-09-19
PROFUNDIDAD TOTAL (m)	: 2.00
NIVEL FREATICO (m)	: -

PROF. (m)	G R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación técnica; forma del material granular; color; contenido de humedad; índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compactación / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico; porcentaje estimado de boleos / cantos, etc.	SUCS AASHTO	GRANULOMETRIA						L.L. %	I.P. %	H.N. %	N° DE MUESTRA
				<	0.075	0.420	2.000	12.500	>				
				mm	mm	mm	mm	mm	mm				
				mm	mm	mm	mm	mm	mm				
0.10		Prof. 0.00-0.30 Material de relleno Material orgánico con presencia de raíces y de matriz arcillosa.											
0.20													
0.30													
0.40													
0.50		Prof. 0.30-2.00 Material natural Material arcilloso con poca presencia de arenas y grava. las gravas presentan formas sub redondeadas. Color marrón; contenido de humedad medio; presenta plasticidad; compactación media. No presenta oxidaciones, no presenta materia orgánica.	CL A-6 (9)	66.2	13.8	6.3	5.2	8.5	0.0	34.5	15.3	5.3	M-01
0.60													
0.70													
0.80													
0.90													
1.00													
1.50													
2.00													
2.50													
3.00													

OBSERVACIONES : Perfil realizado con datos de campo obtenidos por el solicitante.



NATALIE SANCHEZ VARGAS
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP. 124526

REGISTRO DE EXCAVACION
CALICATA : C-03

PROYECTO	: "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."
PROGRESIVA	: 5+700
SOLICITANTE	: CONSORCIO TABLAZO
FECHA DE EXCAVACION	: 06-09-19
PROFUNDIDAD TOTAL (m)	: 2.00
NIVEL FREATICO (m)	: -

PROF. (m)	G R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO	SUCS	GRANULOMETRIA						L.L. %	I.P. %	H.N. %	N° DE MUESTRA
				<	0.075	0.420	2.000	12.500	>				
				mm	mm	mm	mm	mm	mm				
		Clasificación técnica: forma del material granular; color; contenido de humedad; índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compactación / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico, porcentaje estimado de boleos / cantos, etc.	AASHTO	0.075	0.420	2.000	12.500	19.050	19.050				
				mm	mm	mm	mm	mm	mm				
				<	N° 200	N° 40	N° 10	N° 4	>				
				mm	mm	mm	mm	mm	mm				
				N° 200	N° 40	N° 10	N° 4	3/4"	3/4"				
0.10		Prof. 0.00-0.25 Material de relleno Material orgánico con presencia de raíces y de matriz arcillosa.											
0.20													
0.30													
0.40													
0.50													
0.60		Prof. 0.25-2.00 Material natural Material arcilloso con poca presencia de arenas y grava, las gravas presentan formas sub redondeadas. Color marrón; contenido de humedad medio; presenta plasticidad; compacidad media. No presenta oxidaciones, no presenta matena orgánica.	CL A-6 (10)	67.2	29.0	3.0	0.9	0.0	0.0	36.3	16.3	7.3	M-01
0.70													
0.80													
0.90													
1.00													
1.50													
2.00													
2.50													
3.00													

OBSERVACIONES : Perfil realizado con datos de campo obtenidos por el solicitante.



NATALIE SANCHEZ VARGAS
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP. 124526

REGISTRO DE EXCAVACION
CALICATA : C-04

PROYECTO	: "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."
PROGRESIVA	: 11+130
SOLICITANTE	: CONSORCIO TABLAZO
FECHA DE EXCAVACION	: 06-09-19
PROFUNDIDAD TOTAL (m)	: 2.00
NIVEL FREATICO (m)	: -

PROF. (m)	G R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO	SUCS	GRANULOMETRIA						L.L.	I.P.	H.N.	N° DE MUESTRA
				<	0.075	0.420	2.000	12.500	>				
				mm	mm	mm	mm	mm	mm				
		Clasificación técnica; forma del material granular; color; contenido de humedad; índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compactación / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico; porcentaje estimado de bofeos / cantos, etc.	AASHTO	0.075	0.420	2.000	12.500	19.050	19.050	%	%	%	
				<	N° 200	N° 40	N° 10	N° 4	>				
				mm	mm	mm	mm	mm	mm				
				a	a	a	a	a	a				
				N° 200	N° 40	N° 10	N° 4	3/4"	3/4"				
0.10		Prof. 0.00-0.25 Material de relleno Material orgánico con presencia de raíces y de matriz arcillosa.											
0.20													
0.30													
0.40													
0.50													
0.60		Prof. 0.25-2.00 Material natural Material arcilloso con poca presencia de arenas y grava, las gravas presentan formas sub redondeadas. Color marrón, contenido de humedad medio; presenta plasticidad; compacidad media. No presenta oxidaciones, no presenta materia orgánica.	CL A-6 (11)	69.8	28.9	1.4	0.0	0.0	0.0	37.6	17.4	6.6	M-01
0.70													
0.80													
0.90													
1.00													
1.50													
2.00													
2.50													
3.00													

OBSERVACIONES : Perfil realizado con datos de campo obtenidos por el solicitante.



NATALIE SANCHEZ VARGAS
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP. 124526

REGISTRO DE EXCAVACION
CALICATA : C-05

PROYECTO	: "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."
PROGRESIVA	: 14+510
SOLICITANTE	: CONSORCIO TABLAZO
FECHA DE EXCAVACION	: 06-09-19
PROFUNDIDAD TOTAL (m)	: 2.00
NIVEL FREATICO (m)	: -

PROF. (m)	G R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO	SUCS	GRANULOMETRIA						L.L. %	I.P. %	H.N. %	N° DE MUESTRA
				<	0.075	0.420	2.000	12.500	>				
				mm	mm	mm	mm	mm	mm				
				a	a	a	a	a	a				
AASHTO				0.075	0.420	2.000	12.500	19.050	19.050				
				mm	mm	mm	mm	mm	mm				
				<	N° 200	N° 40	N° 10	N° 4	>				
				mm	mm	mm	mm	mm	mm				
				a	a	a	a	a	a				
				N° 200	N° 40	N° 10	N° 4	3/4"	3/4"				
0.00-0.25		Prof. 0.00-0.25 Material de relleno Material orgánico con presencia de raíces y de matriz arcillosa.											
0.25-2.00		Prof. 0.25-2.00 Material natural Material arcilloso con poca presencia de arenas y grava, las gravas presentan formas sub redondeadas. Color marrón; contenido de humedad medio, presenta plasticidad; compacidad media. No presenta oxidaciones, no presenta materia orgánica.	CL A-6 (4)	50.1	27.9	14.9	7.1	0.0	0.0	35.4	13.8	5.7	M-01

OBSERVACIONES : Perfil realizado con datos de campo obtenidos por el solicitante.



NATALIE SANCHEZ VARGAS
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP. 124526

REGISTRO DE EXCAVACION
CALICATA : C-06

PROYECTO	: "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."
PROGRESIVA	: 15+490
SOLICITANTE	: CONSORCIO TABLAZO
FECHA DE EXCAVACION	: 06-09-19
PROFUNDIDAD TOTAL (m)	: 2.00
NIVEL FREATICO (m)	: -

PROF. (m)	G R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO	SUCS	GRANULOMETRIA						L.L. %	I.P. %	H.N. %	N° DE MUESTRA
				<	0.075	0.420	2.000	12.500	>				
				mm	mm	mm	mm	mm	mm				
				a	a	a	a	a	a				
AASHTO				<	N° 200	N° 40	N° 10	N° 4	>				
				mm	mm	mm	mm	mm	mm				
				a	a	a	a	a	a				
				N° 200	N° 40	N° 10	N° 4	3/4"	3/4"				
0.10		Prof. 0.00-0.30 Material de relleno Material orgánico con presencia de raíces y de matriz arcillosa.											
0.20													
0.30													
0.40													
0.50		Prof. 0.30-2.00 Material natural Material arcilloso con poca presencia de arenas y grava, las gravas presentan formas sub redondeadas. Color marrón; contenido de humedad medio, presenta plasticidad, compacidad media. No presenta oxidaciones, no presenta materia orgánica.	CL A-6 (5)	54.6	21.1	13.5	10.8	0.0	0.0	33.5	13.1	7.1	M-01
0.60													
0.70													
0.80													
0.90													
1.00													
1.50													
2.00													
2.50													
3.00													

OBSERVACIONES : Perfil realizado con datos de campo obtenidos por el solicitante.



NATALIE SANCHEZ VARGAS
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
C.I.P. 124526

REGISTRO DE EXCAVACION
CALICATA : C-07

PROYECTO	: "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."
PROGRESIVA	: 16+500
SOLICITANTE	: CONSORCIO TABLAZO
FECHA DE EXCAVACION	: 06-09-19
PROFUNDIDAD TOTAL (m)	: 2.00
NIVEL FREATICO (m)	: -

PROF. (m)	G R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación técnica; forma del material granular; color; contenido de humedad; índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compactación / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico; porcentaje estimado de boleos / cantos, etc.	SUCS AASHTO	GRANULOMETRIA						L.L. %	I.P. %	H.N. %	N° DE MUESTRA
				<	0.075	0.420	2.000	12.500	>				
				mm	mm	mm	mm	mm	mm				
				mm	mm	mm	mm	mm	mm				
0.10		Prof. 0.00-0.25 Material de relleno Material orgánico con presencia de raíces y de matriz arcillosa.											
0.20													
0.30													
0.40													
0.50													
0.60		Prof. 0.25-2.00 Material natural Material arcilloso con poca presencia de arenas y grava, las gravas presentan formas sub redondeadas. Color marrón, contenido de humedad medio; presenta plasticidad; compacidad media. No presenta oxidaciones, no presenta materia orgánica.	CL A-6 (9)	71.5	19.4	7.2	1.9	0.0	0.0	35.3	13.4	7.4	M-01
0.70													
0.80													
0.90													
1.00													
1.50													
2.00													
2.50													
3.00													

OBSERVACIONES : Perfil realizado con datos de campo obtenidos por el solicitante.


NATALIE SANCHEZ VARGAS
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP. 124526

REGISTRO DE EXCAVACION
CALICATA : C-08

PROYECTO	: "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."
PROGRESIVA	: 19+650
SOLICITANTE	: CONSORCIO TABLAZO
FECHA DE EXCAVACION	: 06-09-19
PROFUNDIDAD TOTAL (m)	: 2.00
NIVEL FREATICO (m)	: -

PROF. (m)	G R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación técnica; forma del material granular; color; contenido de humedad; índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compacidad / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico; porcentaje estimado de boleos / cantos, etc.	SUCS	GRANULOMETRIA						L.L. %	I.P. %	H.N. %	N° DE MUESTRA
				<	0.075	0.420	2.000	12.500	>				
				mm	mm	mm	mm	mm	mm				
				mm	mm	mm	mm	mm	mm				
			AASHTO	<	N° 200	N° 40	N° 10	N° 4	>				
				N° 200	N° 40	N° 10	N° 4	3/4"	3/4"				
0.10		Prof. 0.00-0.25 Material de relleno Material orgánico con presencia de raíces y de matriz arcillosa.											
0.20													
0.30													
0.40													
0.50													
0.60		Prof. 0.25-2.00 Material natural Material arcilloso con poca presencia de arenas y grava, las gravas presentan formas sub redondeadas. Color marrón, contenido de humedad medio; presenta plasticidad; compacidad media. No presenta oxidaciones, no presenta materia orgánica.	CL	56.8	21.8	16.6	4.8	0.0	0.0	34.2	13.2	6.0	M-01
0.70			A-6 (6)										
0.80													
0.90													
1.00													
1.50													
2.00													
2.50													
3.00													

OBSERVACIONES : Perfil realizado con datos de campo obtenidos por el solicitante.



NATALIE SANCHEZ VARGAS
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP. 124526

REGISTRO DE EXCAVACION
CALICATA : C-09

PROYECTO	: "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."
PROGRESIVA	: 21+700
SOLICITANTE	: CONSORCIO TABLAZO
FECHA DE EXCAVACION	: 06-09-19
PROFUNDIDAD TOTAL (m)	: 2.00
NIVEL FREATICO (m)	: -

PROF. (m)	G R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO	SUCS	GRANULOMETRIA						L.L. %	I.P. %	H.N. %	N° DE MUESTRA
				<	0.075	0.420	2.000	12.500	>				
				mm	mm	mm	mm	mm	mm				
				mm	mm	mm	mm	mm	mm				
AASHTO			<	N° 200	N° 40	N° 10	N° 4	>					
			N° 200	N° 40	N° 10	N° 4	3/4"	3/4"					
0.10		Prof. 0.00-0.20 Material de relleno Material orgánico con presencia de raíces y de matriz arcillosa.											
0.20													
0.30													
0.40													
0.50													
0.60		Prof. 0.20-2.00 Material natural Material arcilloso con poca presencia de arenas y grava, las gravas presentan formas sub redondeadas. Color marrón; contenido de humedad medio; presenta plasticidad; compacidad media. No presenta oxidaciones, no presenta materia orgánica.	CL A-6 (14)	84.4	14.9	0.7	0.0	0.0	0.0	37.7	16.3	7.0	M-01
0.70													
0.80													
0.90													
1.00													
1.50													
2.00													
2.50													
3.00													

OBSERVACIONES : Perfil realizado con datos de campo obtenidos por el solicitante.



NATALIE SANCHEZ VARGAS
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP. 124526

REGISTRO DE EXCAVACION
CALICATA : C-10

PROYECTO	: "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."
PROGRESIVA	: 25+500
SOLICITANTE	: CONSORCIO TABLAZO
FECHA DE EXCAVACION	: 06-09-19
PROFUNDIDAD TOTAL (m)	: 2.00
NIVEL FREATICO (m)	: -

PROF. (m)	G R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación técnica; forma del material granular; color; contenido de humedad; índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compacidad / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico, porcentaje estimado de boleos / cantos, etc.	SUCS	GRANULOMETRIA						L.L. %	I.P. %	H.N. %	N° DE MUESTRA
				<	0.075	0.420	2.000	12.500	>				
				mm	mm	mm	mm	mm	mm				
				AASHTO	mm	mm	mm	mm	mm				
0.10		Prof. 0.00-0.20 Material de relleno Material orgánico con presencia de raíces y de matriz arcillosa.											
0.20													
0.30													
0.40													
0.50													
0.60		Prof. 0.20-2.00 Material natural Material arcilloso con poca presencia de arenas y grava, las gravas presentan formas sub redondeadas. Color marrón; contenido de humedad medio; presenta plasticidad; compacidad media. No presenta oxidaciones, no presenta materia orgánica.	CL A-6 (B)	64.8	20.4	6.9	4.5	3.5	0.0	34.5	13.9	5.4	M-01
0.70													
0.80													
0.90													
1.00													
1.50													
2.00													
2.50													
3.00													

OBSERVACIONES : Perfil realizado con datos de campo obtenidos por el solicitante.



NATALIE SANCHEZ VARGAS
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP. 124526

REGISTRO DE EXCAVACION
CALICATA : C-11

PROYECTO	: "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."
PROGRESIVA	: 29+400
SOLICITANTE	: CONSORCIO TABLAZO
FECHA DE EXCAVACION	: 06-09-19
PROFUNDIDAD TOTAL (m)	: 2.00
NIVEL FREATICO (m)	: 2.00

PROF. (m)	G R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación técnica; forma del material granular; color; contenido de humedad; Índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compactación / consistencia. Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico, porcentaje estimado de boleos / cantos, etc.	SUCS	GRANULOMETRIA						L.L. %	I.P. %	H.N. %	N° DE MUESTRA
				<	0.075	0.420	2.000	12.500	>				
				mm	mm	mm	mm	mm	mm				
				a	a	a	a	a	a				
AASHTO				0.075	0.420	2.000	12.500	19.050	19.050				
				mm	mm	mm	mm	mm	mm				
				<	N° 200	N° 40	N° 10	N° 4	>				
				mm	mm	mm	mm	mm	mm				
				N° 200	N° 40	N° 10	N° 4	34"	34"				
0.10		Prof. 0.00-0.25 Material de relleno Material orgánico con presencia de raíces y de matriz arcillosa.											
0.20													
0.30													
0.40													
0.50													
0.60		Prof. 0.25-2.00 Material natural Material arcilloso con poca presencia de arenas y grava, las gravas presentan formas sub redondeadas. Color marrón; contenido de humedad medio; presenta plasticidad; compacidad media. No presenta oxidaciones, no presenta materia orgánica.	CL A-6 (7)	61.8	26.8	9.8	1.6	0.0	0.0	34.0	13.7	6.7	M-01
0.70													
0.80													
0.90													
1.00													
1.50													
2.00													
2.50													
3.00													

OBSERVACIONES : Perfil realizado con datos de campo obtenidos por el solicitante.



NATALIE SANCHEZ VARGAS
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP. 124526

REGISTRO DE EXCAVACION
CALICATA : C-12

PROYECTO	: "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."
PROGRESIVA	: 33+040
SOLICITANTE	: CONSORCIO TABLAZO
FECHA DE EXCAVACION	: 06-09-19
PROFUNDIDAD TOTAL (m)	: 2.00
NIVEL FREATICO (m)	: -

PROF. (m)	G R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación técnica; forma del material granular; color; contenido de humedad; índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compacidad / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico; porcentaje estimado de boleos / cantos, etc.	SUCS AASHTO	GRANULOMETRIA						L.L. %	L.P. %	H.N. %	N° DE MUESTRA
				<	0.075	0.420	2.000	12.600	>				
				mm	mm	mm	mm	mm	mm				
				a	a	a	a	a	a				
0.10		Prof. 0.00-0.25 Material de relleno Material orgánico con presencia de raíces y de matriz arcillosa.											
0.20													
0.30													
0.40													
0.50													
0.60		Prof. 0.25-2.00 Material natural Material arcilloso con poca presencia de arenas y grava, las gravas presentan formas sub redondeadas. Color marrón; contenido de humedad medio, presenta plasticidad; compacidad media. No presenta oxidaciones, no presenta materia orgánica.	CL A-6 (5)	58.3	26.8	9.8	1.6	0.0	0.0	31.8	11.2	5.1	M-01
0.70													
0.80													
0.90													
1.00													
1.50													
2.00													
2.50													
3.00													

OBSERVACIONES : Perfil realizado con datos de campo obtenidos por el solicitante.



NATALIE SANCHEZ VARGAS
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP. 124526

REGISTRO DE EXCAVACION
CALICATA : C-13

PROYECTO	: "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."
PROGRESIVA	: 36+140
SOLICITANTE	: CONSORCIO TABLAZO
FECHA DE EXCAVACION	: 06-09-19
PROFUNDIDAD TOTAL (m)	: 2.00
NIVEL FREATICO (m)	: -

PROF. (m)	G R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO	SUCS	GRANULOMETRIA							L.L. %	I.P. %	H.N. %	N° DE MUESTRA
				<	0.075	0.420	2.000	12.500	>					
				mm	mm	mm	mm	mm						
				mm	mm	mm	mm	mm						
0.10		Prof. 0.00-0.20 Material de relleno Material orgánico con presencia de raíces y de matriz arcillosa.												
0.20														
0.30														
0.40														
0.50														
0.60		Prof. 0.20-2.00 Material natural Grava arcillosa con presencia de arenas. las gravas presentan formas sub redondeadas. Color marron; contenido de humedad medio; presenta plasticidad; compacidad media. No presenta oxidaciones, no presenta materia orgánica.	GC	15.0	27.8	11.2	8.8	26.8	10.3	29.8	8.9	7.3	M-01	
0.70														
0.80														
0.90														
1.00														
1.50														
2.00														
2.50														
3.00														

OBSERVACIONES : Perfil realizado con datos de campo obtenidos por el solicitante.

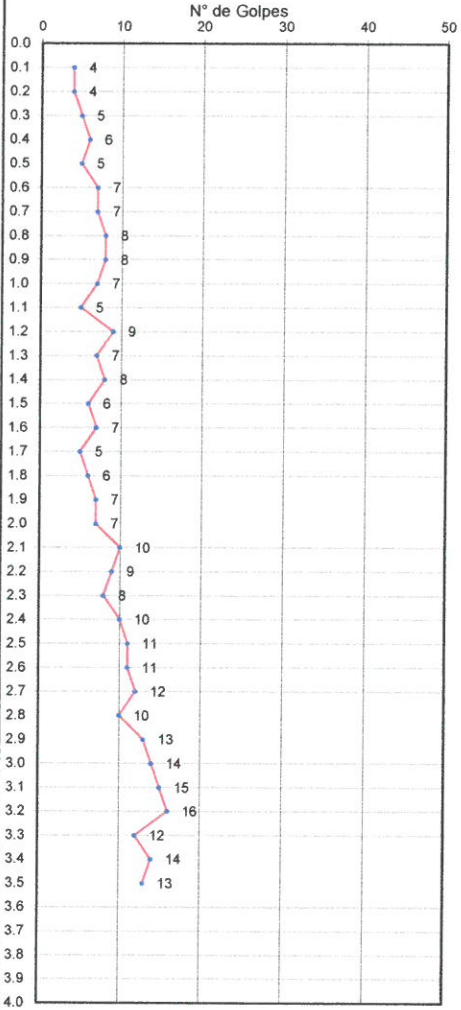


NATALIE SANCHEZ VARGAS
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP. 124526

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINAMICA LIGERA NORMA DIN - 4094

PROYECTO : "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."
SOLICITANTE : CONSORCIO TABLAZO
PERFORACION : DPL-1
PROGRESIVA : 1+270
REALIZADO : LFR
REVISADO : NSV
FECHA DE EXCAVACION : 06/09/19
PROFUNDIDAD TOTAL (m) : 4.00
NIVEL FREATICO (m) : 3.20

PROF. (m)	DESCRIPCION DEL SUELO	SUCS	Profundidad (m)	N dpl	CORRELACIONES		ENSAYOS DE PENETRACION DINAMICA LIGERA N _{DPL} = N° de golpes / 10 cm
					Qu	c (Kg/cm ²) suelo cohesivo	

0.00	Suelo arcilloso de plasticidad media	CL	0.50				
0.10			4	0.91	0.45	4	
0.20			4	0.91	0.45	4	
0.30			5	0.93	0.46	5	
0.40			6	0.95	0.47	6	
0.50			5	0.93	0.46	5	
0.60			7	0.97	0.48	7	
0.70			7	0.97	0.48	7	
0.80			8	0.99	0.49	8	
0.90			8	0.99	0.49	8	
1.00			7	0.97	0.48	7	
1.10			5	0.93	0.46	5	
1.20			9	1.00	0.50	9	
1.30			7	0.97	0.48	7	
1.40			8	0.99	0.49	8	
1.50			6	0.95	0.47	6	
1.60			7	0.97	0.48	7	
1.70			5	0.93	0.46	5	
1.80			6	0.95	0.47	6	
1.90			7	0.97	0.48	7	
2.00	7	0.97	0.48	7			
2.10	10	1.02	0.51	10			
2.20	9	1.00	0.50	9			
2.30	8	0.99	0.49	8			
2.40	10	1.02	0.51	10			
2.50	11	1.04	0.52	11			
2.60	11	1.04	0.52	11			
2.70	12	1.06	0.53	12			
2.80	10	1.02	0.51	10			
2.90	13	1.08	0.54	13			
3.00	14	1.10	0.55	14			
3.10	15	1.12	0.56	15			
3.20	16	1.14	0.57	16			
3.30	12	1.06	0.53	12			
3.40	14	1.10	0.55	14			
3.50	13	1.08	0.54	13			
3.60							
3.70							
3.80							
3.90							
4.00							

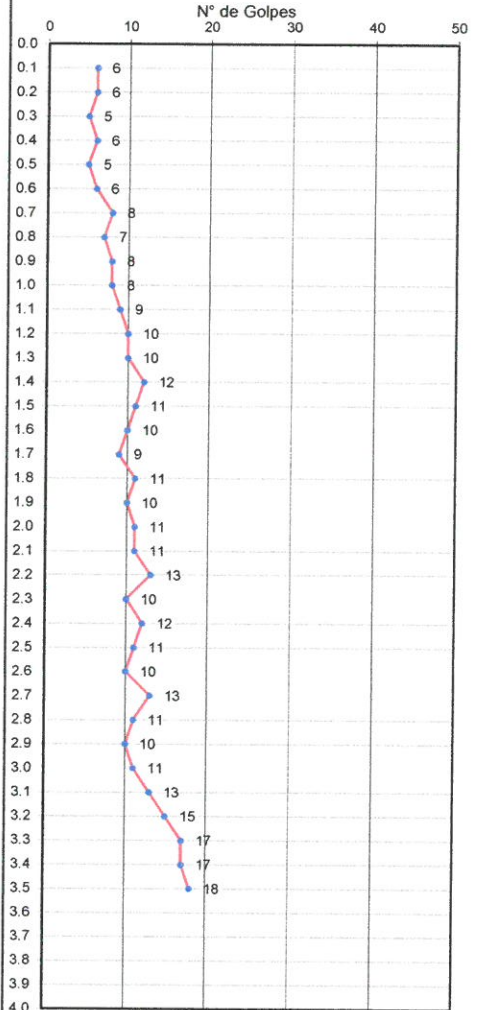
OBSERVACIONES : Se solicitó llegar a los 4.0 m donde se finalizó el ensayo.

Página 111

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINAMICA LIGERA NORMA DIN - 4094

PROYECTO : "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."
SOLICITANTE : CONSORCIO TABLAZO
PERFORACION : DPL-2
PROGRESIVA : 6+525
REALIZADO : LFR
REVISADO : NSV
FECHA DE EXCAVACION : 06/09/19
PROFUNDIDAD TOTAL (m) : 4.00
NIVEL FREATICO (m) : 2.70

PROF. (m)	DESCRIPCION DEL SUELO	S U C S	Profundidad (m)	N dpl	CORRELACIONES		ENSAYOS DE PENETRACION DINAMICA LIGERA N _{DPL} = N° de golpes / 10 cm
					Qu	c (Kg/cm ²) suelo cohesivo	
0.00			0.50				
0.10			0.60	6	0.95	0.47	
0.20			0.70	6	0.95	0.47	
0.30			0.80	5	0.93	0.46	
0.40			0.90	6	0.95	0.47	
0.50			1.00	5	0.93	0.46	
0.60			1.10	6	0.95	0.47	
0.70			1.20	8	0.99	0.49	
0.80			1.30	7	0.97	0.48	
0.90			1.40	8	0.99	0.49	
1.00			1.50	8	0.99	0.49	
1.10			1.60	9	1.00	0.50	
1.20			1.70	10	1.02	0.51	
1.30			1.80	10	1.02	0.51	
1.40			1.90	12	1.06	0.53	
1.50			2.00	11	1.04	0.52	
1.60			2.10	10	1.02	0.51	
1.70			2.20	9	1.00	0.50	
1.80			2.30	11	1.04	0.52	
1.90			2.40	10	1.02	0.51	
2.00			2.50	11	1.04	0.52	
2.10			2.60	11	1.04	0.52	
2.20			2.70	13	1.08	0.54	
2.30			2.80	10	1.02	0.51	
2.40			2.90	12	1.06	0.53	
2.50			3.00	11	1.04	0.52	
2.60			3.10	10	1.02	0.51	
2.70			3.20	13	1.08	0.54	
2.80			3.30	11	1.04	0.52	
2.90			3.40	10	1.02	0.51	
3.00			3.50	11	1.04	0.52	
3.10			3.60	13	1.08	0.54	
3.20			3.70	15	1.12	0.56	
3.30			3.80	17	1.16	0.58	
3.40			3.90	17	1.16	0.58	
3.50			4.00	18	1.18	0.59	



OBSERVACIONES : Se solicitó llegar a los 4.0 m donde se finalizó el ensayo.

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINAMICA LIGERA NORMA DIN - 4094

PROYECTO : "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."
SOLICITANTE : CONSORCIO TABLAZO
PERFORACION : DPL-3
PROGRESIVA : 8+725
REALIZADO : LFR
REVISADO : NSV
FECHA DE EXCAVACION : 06/09/19
PROFUNDIDAD TOTAL (m) : 4.00

PROF. (m)	DESCRIPCION DEL SUELO	SUCS	Profundidad (m)	N dpl	CORRELACIONES		ENSAYOS DE PENETRACION DINAMICA LIGERA N _{DPL} = N° de golpes / 10 cm
					Qu	c (Ka/cm ²) suelo cohesivo	
0.00	Suelo arcilloso de plasticidad media	CL	0.50				
0.10			0.60	5	0.93	0.46	5
0.20			0.70	7	0.97	0.48	7
0.30			0.80	4	0.91	0.45	4
0.40			0.90	6	0.95	0.47	6
0.50			1.00	5	0.93	0.46	5
0.60			1.10	7	0.97	0.48	7
0.70			1.20	10	1.02	0.51	10
0.80			1.30	8	0.99	0.49	8
0.90			1.40	8	0.99	0.49	8
1.00			1.50	9	1.00	0.50	9
1.10			1.60	9	1.00	0.50	9
1.20			1.70	11	1.04	0.52	11
1.30			1.80	8	0.99	0.49	8
1.40			1.90	12	1.06	0.53	12
1.50			2.00	11	1.04	0.52	11
1.60			2.10	12	1.06	0.53	12
1.70			2.20	14	1.10	0.55	14
1.80			2.30	12	1.06	0.53	12
1.90			2.40	11	1.04	0.52	11
2.00			2.50	10	1.02	0.51	10
2.10	2.60	12	1.06	0.53	12		
2.20	2.70	11	1.04	0.52	11		
2.30	2.80	14	1.10	0.55	14		
2.40	2.90	14	1.10	0.55	14		
2.50	3.00	16	1.14	0.57	16		
2.60	3.10	15	1.12	0.56	15		
2.70	3.20	17	1.16	0.58	17		
2.80	3.30	16	1.14	0.57	16		
2.90	3.40	16	1.14	0.57	16		
3.00	3.50	19	1.20	0.60	19		
3.10	3.60	22	1.25	0.63	22		
3.20	3.70	18	1.18	0.59	18		
3.30	3.80	17	1.16	0.58	17		
3.40	3.90	20	1.22	0.61	20		
3.50	4.00	21	1.23	0.62	21		

OBSERVACIONES : Se solicitó llegar a los 4.0 m donde se finalizó el ensayo.

Página 1/1

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINAMICA LIGERA NORMA DIN - 4094

PROYECTO : "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."
SOLICITANTE : CONSORCIO TABLAZO
PERFORACION : DPL-4
PROGRESIVA : 23+585
REALIZADO : LFR
REVISADO : NSV
FECHA DE EXCAVACION : 06/09/19
PROFUNDIDAD TOTAL (m) : 4.00
NIVEL FREATICO (m) : 2.60

PROF. (m)	DESCRIPCION DEL SUELO	S U C S	Profundidad (m)	N dpl	CORRELACIONES		ENSAYOS DE PENETRACION DINAMICA LIGERA N _{DPL} = N° de golpes / 10 cm
					Qu	c (Kg/cm ²) suelo cohesivo	

PROF. (m)	DESCRIPCION DEL SUELO	S U C S	Profundidad (m)	N dpl	Qu	c (Kg/cm ²) suelo cohesivo	N° de Golpes
0.00	Suelo arcilloso de plasticidad media	CL	0.50				
0.10			0.60	3	0.89	0.44	3
0.20			0.70	5	0.93	0.46	5
0.30			0.80	4	0.91	0.45	4
0.40			0.90	5	0.93	0.46	5
0.50			1.00	4	0.91	0.45	4
0.60			1.10	6	0.95	0.47	5
0.70			1.20	5	0.93	0.46	4
0.80			1.30	4	0.91	0.45	6
0.90			1.40	5	0.93	0.46	5
1.00			1.50	6	0.95	0.47	4
1.10			1.60	4	0.91	0.45	6
1.20			1.70	9	1.00	0.50	4
1.30			1.80	5	0.93	0.46	9
1.40			1.90	6	0.95	0.47	5
1.50			2.00	9	1.00	0.50	6
1.60			2.10	7	0.97	0.48	9
1.70			2.20	5	0.93	0.46	7
1.80			2.30	6	0.95	0.47	5
1.90			2.40	7	0.97	0.48	6
2.00	2.50	9	1.00	0.50	7		
2.10	2.60	7	0.97	0.48	9		
2.20	2.70	8	0.99	0.49	8		
2.30	2.80	8	0.99	0.49	8		
2.40	2.90	10	1.02	0.51	8		
2.50	3.00	9	1.00	0.50	10		
2.60	3.10	12	1.06	0.53	9		
2.70	3.20	13	1.08	0.54	12		
2.80	3.30	11	1.04	0.52	13		
2.90	3.40	10	1.02	0.51	11		
3.00	3.50	15	1.12	0.56	10		
3.10	3.60	17	1.16	0.58	15		
3.20	3.70	19	1.20	0.60	17		
3.30	3.80	17	1.16	0.58	19		
3.40	3.90	20	1.22	0.61	17		
3.50	4.00	19	1.20	0.60	20		
3.60					19		
3.70							
3.80							
3.90							
4.00							

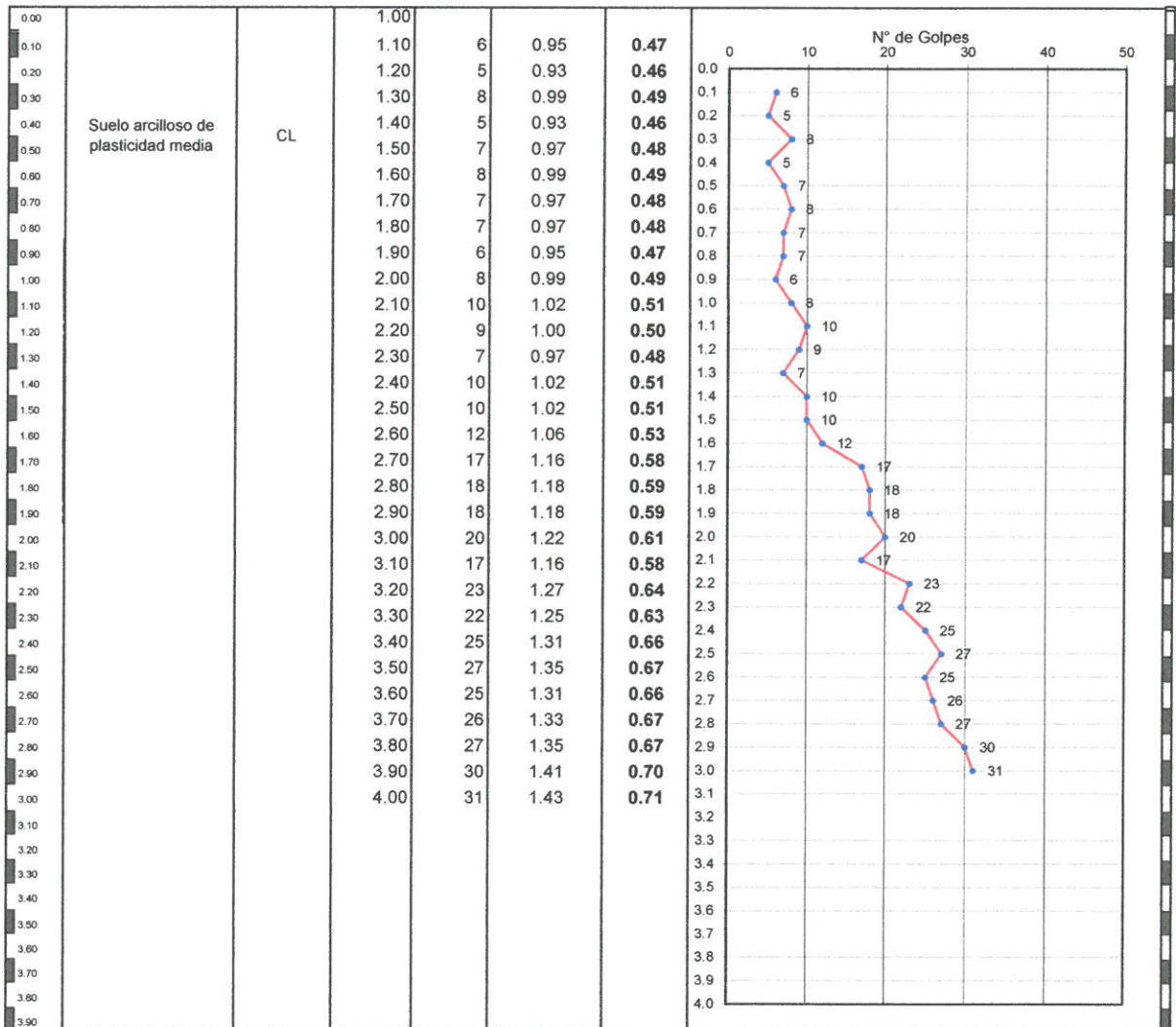
OBSERVACIONES : Se solicitó llegar a los 4.0 m donde se finalizó el ensayo.

Página
1/1

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINAMICA LIGERA

PROYECTO : "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."
SOLICITANTE : CONSORCIO TABLAZO
PERFORACION : DPL-5
PROGRESIVA : 28+935
REALIZADO : LFR
REVISADO : NSV
FECHA DE EXCAVACION : 06/09/19
PROFUNDIDAD TOTAL (m) : 4.00
NIVEL FREATICO (m) : 2.10

PROF. (m)	DESCRIPCION DEL SUELO	SUCS	Profundidad (m)	N DPL	CORRELACIONES		ENSAYOS DE PENETRACION DINAMICA LIGERA N _{DPL} = N° de golpes / 10 cm
					Qu	c (Kg/cm ²) suelo cohesivo	



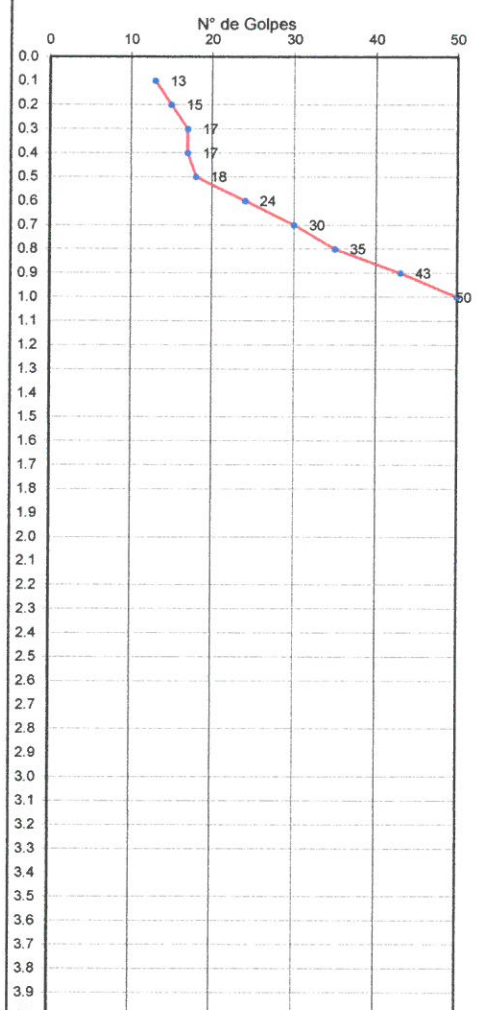
OBSERVACIONES : Se solicitó llegar a los 4.0 m donde se finalizó el ensayo.

Página
1/1

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA

	PERFORACION	: DPL-6
	PROGRESIVA	: 34+440
PROYECTO : "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."	REALIZADO	: LFR
	REVISADO	: NSV
	FECHA DE EXCAVACION	: 06/09/19
SOLICITANTE : CONSORCIO TABLAZO	PROFUNDIDAD TOTAL (m)	: 3.00

PROF. (m)	DESCRIPCION DEL SUELO	S U C S	Profundidad (m)	N DPL	CORRELACIONES		ENSAYOS DE PENETRACION DINAMICA LIGERA N _{DPL} = N° de golpes / 10 cm
					Φ (°) suelo friccionante	c (Kg/cm ²) suelo cohesivo	

0.00	Grava arcillosa de plasticidad media	GC	2.00				
0.10			2.10	13	27.01	-	
0.20			2.20	15	27.22	-	
0.30			2.30	17	27.43	-	
0.40			2.40	17	27.43	-	
0.50			2.50	18	27.53	-	
0.60			2.60	24	28.13	-	
0.70			2.70	30	28.70	-	
0.80			2.80	35	29.16	-	
0.90			2.90	43	29.86	-	
1.00			3.00	50	30.45	-	
1.10							
1.20							
1.30							
1.40							
1.50							
1.60							
1.70							
1.80							
1.90							
2.00							
2.10							
2.20							
2.30							
2.40							
2.50							
2.60							
2.70							
2.80							
2.90							
3.00							
3.10							
3.20							
3.30							
3.40							
3.50							
3.60							
3.70							
3.80							
3.90							
3.90							

OBSERVACIONES : A los 3.0 m rebota el equipo por lo que se finalizó el ensayo.

Página
1/1

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINAMICA LIGERA

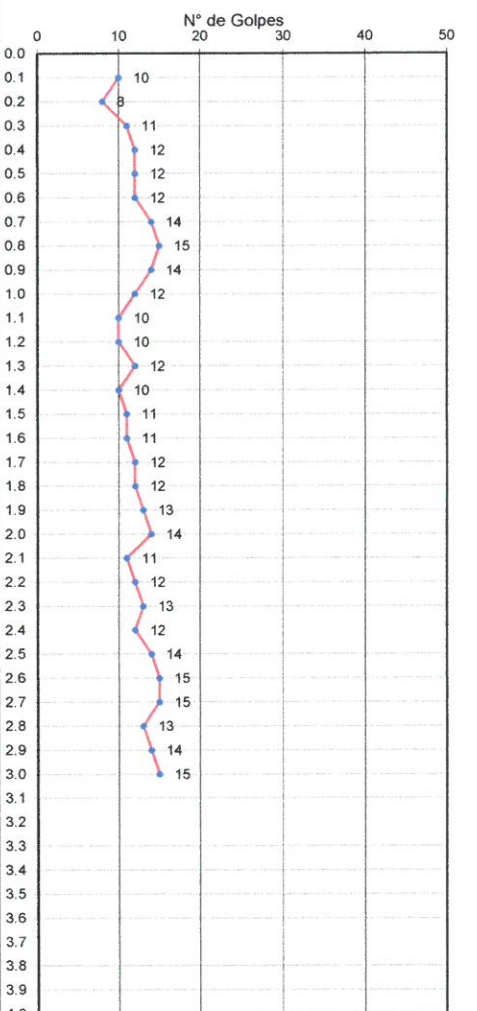
PERFORACION : DPL-7
 PROGRESIVA : 37+220

PROYECTO : "Rehabilitación del servicio de agua para riego del canal tablazo, sector partidor, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura."

REALIZADO : LFR
 REVISADO : NSV

FECHA DE EXCAVACION : 06/09/19
 PROFUNDIDAD TOTAL (m) : 4.00

SOLICITANTE : CONSORCIO TABLAZO

PROF. (m)	DESCRIPCION DEL SUELO	S U C S	Profundidad (m)	N DPL	CORRELACIONES		ENSAYOS DE PENETRACION DINAMICA LIGERA N _{DPL} = N° de golpes / 10 cm
					Φ (°) suelo friccionante	c (Kg/cm ²) suelo cohesivo	
0.00	Arena limosa con poca presencia de grava	SM	1.00				
0.10			10	26.7	-		
0.20			8	26.5	-		
0.30			11	26.8	-		
0.40			12	26.9	-		
0.50			12	26.9	-		
0.60			12	26.9	-		
0.70			14	27.1	-		
0.80			15	27.2	-		
0.90			14	27.1	-		
1.00			12	26.9	-		
1.10			10	26.7	-		
1.20			10	26.7	-		
1.30			12	26.9	-		
1.40			10	26.7	-		
1.50			11	26.8	-		
1.60			11	26.8	-		
1.70			12	26.9	-		
1.80			12	26.9	-		
1.90			13	27.0	-		
2.00	14	27.1	-				
2.10	11	26.8	-				
2.20	12	26.9	-				
2.30	13	27.0	-				
2.40	12	26.9	-				
2.50	14	27.1	-				
2.60	15	27.2	-				
2.70	15	27.2	-				
2.80	13	27.0	-				
2.90	14	27.1	-				
3.00	15	27.2	-				
3.10							
3.20							
3.30							
3.40							
3.50							
3.60							
3.70							
3.80							
3.90							

OBSERVACIONES : Se solicitó llegar a los 4.0 m donde se finalizó el ensayo.

Página
1/1