UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL



Diseño de la infraestructura para disposición final de los residuos sólidos del distrito de Florida, Bongará, Amazonas, 2020

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL

AUTOR
Katerin Fiorela Guiop Chavez

ASESOR
Justo David Pedraza Franco
https://orcid.org/0000-0002-1027-2267

Chiclayo, 2023

Diseño de la infraestructura para disposición final de los residuos sólidos del distrito de Florida, Bongará, Amazonas, 2020

PRESENTADA POR:

Katerin Fiorela Guiop Chavez

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO CIVIL AMBIENTAL

APROBADA POR:

Angel Alberto Lorren Palomino
PRESIDENTE

María Raquel Maxe Malca
SECRETARIO

Justo David Pedraza Franco
VOCAL

Dedicatoria

A mis padres, que a pesar de todos los obstáculos que se presentaron durante el desarrollo de mi proyecto no dejaron de creer en mí y en que podría lograrlo.

Agradecimientos

A mis padres, Milagros Chávez y Daniel Guiop, a mis tíos Amparo y Carlos Chávez, por haberme apoyado incondicionalmente durante mi formación universitaria y el desarrollo de mi tesis.

A mi asesor, ing. Justo David Pedraza Franco, por su entrega y paciencia, por sus consejos, por compartirme sus conocimientos e impulsarme a no rendirme.

Diseño de la infraestructura para disposición final de los residuos sólidos del distrito de Florida, Bongará, Amazonas, 2020

INFORME DE ORIGINALIDAD

25%	24%	19%	10%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	6%
2	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	5%
3	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
4	www.scribd.com Fuente de Internet	1%
5	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	<1%
7	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1%

Índice

Resumen 10

Abstract 11

Introducción 12

Revisión de literatura 18

ANTECEDENTES 18

BASES TEÓRICAS 20

Bases legales y normativa 20

Términos básicos 21

Metodología 23

TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN 23

POBLACIÓN, MUESTRA, MUESTREO 23

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS 24

CONSIDERACIONES ÉTICAS 25

ESTUDIOS PREVIOS 26

Estudio de selección de área 26

PROCEDIMIENTOS 28

Estudio demográfico 28

Estudio de caracterización de los residuos sólidos municipales 28

Estudio topográfico 28

Estudio de mecánica de suelos 28

Estudio hidrológico 29

Diseño del relleno sanitario 29

Diseño de área de compostaje 30

Diseño de área de reciclaje 31

Diseño de área administrativa 31

Resultados 31

ESTUDIO DEMOGRÁFICO 31

ESTUDIO DE SELECCIÓN DE ÁREAS 32

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN 32

ESTUDIO TOPOGRÁFICO 33

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS 34
ESTUDIO DE CANTERAS 37
ESTUDIO HIDROLÓGICO 37
DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL 39
DISEÑO DEL RELLENO SANITARIO 40
Proyección de la producción de residuos sólidos municipales 40
Capacidad requerida para relleno sanitario para el 100% de los residuos generados 41
Capacidad requerida para el relleno sanitario valorizando los residuos aprovechables 42
Cálculo del volumen de trinchera – m. Trinchera 43
Cálculo del volumen de terraplén – m. Área 43
DISEÑO DE ÁREA DE COMPOSTAJE 43
DISEÑO DE ÁREA DE RECICLAJE 43
DISEÑO DE ÁREA ADMINISTRATIVA 44
MANEJO DE LOS LIXIVIADOS 44
Cálculo de la generación de lixiviados 44
Diseño de la poza de almacenamiento temporal de lixiviados 45
Drenes para recolección de lixiviados 45
DISEÑO DE LA VÍA DE ACCESO INTERIOR 46
Estudio de tráfico 47
Cálculo de tasa de crecimiento y proyección 47
Cálculo de esal 48
Diseño de afirmado 48
EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 48
Discusiones 50
Conclusiones 52
Recomendaciones 54
Referencias 55
Anexos 57

Lista de tablas

Tabla I Horario de recolección de residuos sólidos – zona urbana 15
Tabla II Horario de recolección de residuos sólidos – zona rural 15
Tabla III Población y vivienda de zona rural y urbana del distrito de Florida 24
Tabla IV Técnicas e instrumentos de recolección de datos 25
Tabla V Cuadro poblacional 31
Tabla VI Generación per cápita y total de residuos sólidos 33
Tabla VII Composición general de residuos sólidos municipales 33
Tabla VIII Humedad de los residuos sólidos orgánicos 33
Tabla IX Características de las áreas propuestas 34
Tabla X Resultados de ensayos en zona la Cantera 35
Tabla XI Resultados de ensayos en zona Botadero antiguo 36
Tabla XII Resultados de ensayos en cantera 37
Tabla XIII Características de la subcuenca del río Chido 38
Tabla XIV Precipitaciones máximas proyectadas 38
Tabla XV Datos preliminares para drenaje pluvial 39
Tabla XVI Áreas aportantes 39
Tabla XVII Dimensiones de canal de drenaje pluvial perimetral 40
Tabla XVIII Proyección de la producción de residuos sólidos 40
Tabla XIX Capacidad requerida para relleno sanitario al 100% 41
Tabla XX Capacidad requerida para relleno sanitario valorizando residuos solidos 42
Tabla XXI Cálculo del volumen de trinchera 43
Tabla XXII Cálculo del volumen de terraplén 43
Tabla XXIII Dimensionamiento área de compostaje 43
Tabla XXIV Dimensionamiento área de reciclaje 43
Tabla XXV Dimensionamiento área administrativa 44
Tabla XXVI Cálculo de caudal medio de lixiviado 44
Tabla XXVII Cálculo del volumen de la poza de lixiviados 45
Tabla XXVIII Dimensiones de la poza de lixiviados 45
Tabla XXIX Dimensiones de los drenes 46
Tabla XXX Cálculo de la generación de gas relleno 46
Tabla XXXI Cálculo de la corrección de la generación de gas relleno 46
Tabla XXXII Especificaciones de Chimenea de gases relleno 46
Tabla XXXIII Estudio de tráfico 47

Tabla XXXIV Datos para cálculo de IMDA proyectado 47
Tabla XXXV Cálculo de IMDA proyectado 48
Tabla XXXVI Cálculo de Esal 48
Tabla XXXVII Diseño de afirmado 48

Lista de figuras

Fig. 1. Mapa geopolítico de la provincia de bongará [8]. 24
Fig. 2. Localización de áreas alternativas para disposición final de rr. Ss. 27
Fig. 3. Ubicación de áreas alternativas..... 27
Fig. 4. Diagrama de flujo para el año 2021. 29
Fig. 5. Proyección de la población a 2036. 32
Fig. 6. Dimensionamiento de canal para drenaje pluvial perimetral..... 39

Resumen

El distrito de Florida actualmente dispone sus residuos sólidos en Huembo, un botadero a cielo abierto. Esta acción es llevada a cabo de manera indiscriminada y sin ningún tipo de control, por lo que se considera un problema que afecta tanto a los factores ambientales como a la salud humana. Entonces, el presente proyecto plantea el diseño de una infraestructura para la adecuada disposición final de los residuos durante un periodo de vida útil de 15 años, considerando un relleno sanitario manual de tipo combinado, con un sistema adecuado de drenaje de lixiviados, asimismo contempla el diseño de áreas para valorización mediante compostaje y reciclaje; de esta manera se contribuye con la mejora en el manejo de los residuos. Realizar este proyecto resulta beneficioso tanto social como ambientalmente, ya que se asegura la generación de empleo, mejora de calidad de vida, movimiento económico, y la conservación del medio ambiente respectivamente.

Palabras clave: residuos sólidos, medio ambiente, relleno sanitario, valorización.

Abstract

The Florida district currently disposes of its solid waste in Huembo, an open-air dump. This action is carried out indiscriminately and without any type of control, which is why it is considered a problem that affects both environmental factors and human health. So, the present project proposes the design of an infrastructure for the adequate final disposal of the waste during a period of useful life of 15 years, considering a manual sanitary landfill of the combined type, with an adequate leachate drainage system, contemplates the design areas for recovery through composting and recycling; In this way, it contributes to the improvement in waste management. Carrying out this project results in improving both socially and environmentally, since it ensures the generation of employment, improvement of quality of life, economic movement, and the conservation of the environment respectively.

Keywords: solid waste, environment, landfill, recovery.

Introducción

El Banco mundial (2018), en su informe “What a waste 2.0”, menciona la enorme problemática de la que son parte los residuos sólidos. Expresa textualmente que “la generación de residuos sólidos es producto de la urbanización, el desarrollo económico y el crecimiento de la población; ya que a medida que las ciudades se vuelven más pobladas y prósperas también las cantidades de residuos aumentan”. Además, según los datos que proporciona este informe a nivel mundial el 2016 se generó 2010 millones de ton de residuos sólidos, y se estimaba que para 2030 y 2050 se llegara a 2590 y 3400 millones de toneladas respectivamente, lo que significaría que en menos de 40 años se produciría cerca del 70% más de residuos [1].

En cuanto a la disposición se hace mención que 33% de los residuos sólidos terminan en botaderos a cielo abierto, el 25% en botaderos no especificados, el 13.5% son reciclados, el 11% incinerados, el 7.7% en rellenos sanitarios, el 5.5% en compostaje y el 4% en botaderos controlados [1].

Referente a América Latina y el Caribe la disposición de los residuos corresponde al 52% en rellenos sanitarios, el 26.8% en botaderos a cielo abierto, el 15% en botaderos controlados, el 4.5% en reciclaje, el 1.5% a rellenos sin especificar [1]. Si bien es cierto más del 50% de los residuos generados son dispuestos en un relleno sanitario y/o reciclados, no deja de existir el porcentaje restante que pone en riesgo el deterioro del medio ambiente y por ende la calidad de vida de la población.

Si hablamos de Perú, en el portal del SINIA se reporta información importante sobre los residuos sólidos, de esta manera conocemos que de 2014 a 2017 hubo un incremento progresivo en la generación de residuos sólidos municipales (RSM) siendo así de 690 4950.4 a 700 85644.19 toneladas respectivamente para cada año, y para 2018 se eleva a un pico de 737 4821.22 toneladas, para en 2019 se presenta una ligera reducción a 735 9240 toneladas [2]. Asimismo, podemos conocer que sólo entre el 49% y 50% del total de residuos mencionados anteriormente se disponen en rellenos sanitarios.

Además, en 2019 la defensoría del pueblo realizó un informe “¿Dónde va nuestra basura?” [3], en el que se muestra diversos resultados de estudios como; la variación en

la generación de residuos sólidos municipales por departamento, donde podemos ver la generación per cápita de residuos sólidos municipales domiciliarios entre los años 2014-2018 por departamento; Amazonas generó 0.53 kg/hab/día, estando entre los 10 departamentos que generó mayor cantidad.

También es importante mencionar la generación de residuos sólidos en el contexto de Covid-19, ya que se debe adicionar estos residuos a los que se generan normalmente, y teniendo que intensificar las medidas para el manejo adecuado [4]. “La crisis provocada por la pandemia ha alterado la dinámica global de generación de residuos, al punto de variar su composición y cantidad como resultado de la producción inusual de residuos tanto de los hogares como en los establecimientos de salud” [5].

Actualmente no hay alguna gestión con respecto a estos residuos. Y si bien sabemos que antes de la pandemia ya existían deficiencias en los sistemas de gestión de residuos sólidos, ahora más que nunca es importante plantear estrategias para una gestión sostenible, para así minimizar mayores impactos en la salud y el ambiente [5].

Para el manejo de estos residuos, en el Anexo 03 de la Resolución ministerial N° 244-2020-MINSA [6], se informa ciertas recomendaciones a seguir, tales como coordinar un horario y una ruta, el transporte y traslado de los residuos, además de las consideraciones de seguridad a tomar en cuenta por el personal que realice dicha acción.

Por otra parte, según el último reporte del MINAM (31 de marzo del 2021), en el Perú hay 57 rellenos sanitarios, 2 celdas transitorias y 6 rellenos de seguridad registrados, y únicamente de los primeros, 5 se encuentran ubicados en la región Amazonas, y solo 1 en la provincia de Bongará el que pertenece a la mancomunidad Valle de las Cataratas, el cual alberga 06 municipalidades distritales, dentro de las cuales no se encuentra la municipalidad distrital de Florida [7]. Y a consecuencia de esto, los residuos sólidos son depositados en lugares inadecuados a lo que comúnmente llamamos botaderos.

Para abarcar la problemática directamente en el distrito de Florida, es conveniente saber que, es uno de los doce distritos de la provincia de Bongará en la región Amazonas. Tiene una extensión de 203.22 km^2 [8]. Presenta como zona urbana su capital la localidad de Pomacochas, como zona rural, ocho Anexos: San José, San Lorenzo, Carrera, El

Porvenir, Nuevo Gualulo, El Chido, Miraflores de Levanto y Vista Florida; y 02 Sectores: Vista Alegre y Vista Hermosa.

Para el año 2017, según en el Censo Nacional de Población, Vivienda y comunidades indígenas, se registró una población de 5999 habitantes en total, considerando el área urbana y rural, 3739 y 2260 habitantes respectivamente [9].

En 2019 la Contraloría General de la República realizó un operativo a nivel nacional denominado "Por una Ciudad Limpia y Saludable", éste tuvo como objetivo comprobar que la gestión de residuos sólidos en las diferentes municipalidades se está llevando de manera adecuada. En la región Amazonas se identificó 20 municipalidades que incumplían con los criterios establecidos para la evaluación, dentro de ellas el distrito de Florida, incumplía 12, siendo éste el mayor número entre todas las municipalidades [10]. Dentro de ellos es necesario mencionar que la 1) MDF no tiene aprobado el ROF, organigrama ni el TUPA, 2) El EC-RS no está aprobado, 3) La MDF no tiene una estructura de costos y ordenanza municipal para cobro de arbitrios, 4) No se ha programado en su presupuesto de gastos servicios de recolección, transporte y disposición final, 5) No tiene día determinado día de recojo para zona rural, 6) No existe un plan de rutas para la recolección de residuos, 7) Falta de mantenimiento de equipos de limpieza pública, 8) Personal no cuenta con implementos de protección personal, 9) La MDF carece de programa de Supervisión de servicio de limpieza pública, 10) Disposición final se realiza en un botadero, 11) Residuos sólidos peligrosos en el botadero, y 12) Recipientes para almacenamiento de residuos en mercados no están debidamente cerrados [11].

Cabe mencionar que a pesar de que el Decreto Legislativo N° 1278 [12], que aprueba la ley de los Residuos Sólidos es claro en cuanto a su finalidad de priorizar la minimización, seguido de la valorización y por último la eliminación, la municipalidad distrital de Florida no está cumpliendo con dicha disposición. En primera instancia porque aún no estamos emergidos en la cultura de economía circular, el cual "está basado en el principio de que en la naturaleza nada se desperdicia, todo se transforma", de esta manera "la palabra "residuo" es reemplazada por el término "materia prima secundaria"" [13]. Además, la situación de pandemia que estamos viviendo actualmente lo requiere [5].

El servicio de recolección y transporte que se brinda actualmente en Florida se hace mediante un camión baranda debido a que los vehículos destinados para este fin se encuentran siendo usados para transportar materiales para abastecer una obra en ejecución. Dicho servicio, se encuentra sectorizado de la siguiente manera: de lunes a sábado en el turno de la mañana (de 08:00am a 12:00m), se hace el recorrido en la zona urbana y de miércoles a viernes en el turno de la tarde (14:30pm a 17:00pm) en la zona rural, en este sector es importante mencionar que el servicio se brinda dejando una semana.

Tabla I

Horario de recolección de residuos sólidos – zona urbana

Horario	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
08:00 am-12:00 m	Barrios San Lucas y San Antonio (todo el día)	Barrios San Bartolomé, Señor de Burgos y San Martín	Avenida Marginal y Barrio Fichac	Barrios San Lucas y San Antonio	Barrios San Bartolomé, Señor de Burgos y San Martín	Avenida Marginal y Barrio Fichac

Nota: La recolección de residuos sólidos en la zona urbana de realiza de manera diaria.

Tabla II

Horario de recolección de residuos sólidos – zona rural

Horario		Miércoles	Jueves	Viernes
02:30 pm-05:00 pm	Semana 1	Anexo el Chido y sector El Veintisiete	Anexo Nuevo Gualulo y Miraflores de Levanto	-
	Semana 2	Anexo Carrera – Sector Pache	Anexo San José y El Porvenir	Anexos Vista Florida y San Lorenzo

Nota: La recolección de los residuos sólidos en la zona rural de hace de manera inter diaria.

En cuanto al servicio de barrido público se realiza en el parque principal y las calles pavimentadas, de lunes a viernes de 08:00 am a 05:00pm y los domingos se hace la limpieza del mercado a las 04:00pm.

La disposición final de los RR.SS. se realiza directamente en el suelo; es decir, sin ningún tipo de segregación, en un botadero controlado en el área denominada Huembo, ubicada a aproximadamente 10 km de la capital del distrito de Florida [8]. Estas prácticas van contra de la finalidad del Decreto de Urgencia N° 022-2020 [14] que es “prevenir y mitigar la afectación de los ecosistemas, además de proteger la salud, y el ambiente por la presencia de pasivos ambientales”.

Ante la problemática que aqueja al distrito de Florida, el desarrollo de esta tesis contempla el diseño de una infraestructura para la adecuada disposición final de los RSM, la cual incluye un relleno sanitario, además de áreas destinadas para compostaje y reciclaje; con lo que se espera reducir los impactos negativos en el ambiente y por ende en la salud de la población.

De esta manera en cuanto a la justificación económica, al considerar áreas específicas para valorizar los residuos tanto orgánicos como inorgánicos, se garantiza ingresos económicos tras su comercialización. Por otra parte, se generarían puestos de trabajo para la población en diferentes áreas.

En cuanto a la justificación técnica este proyecto busca darle un manejo adecuado a los RSM, buscando incrementar la minimización y la valorización, y disminuir la cantidad de residuos eliminados. El diseño de tal infraestructura respeta la normativa vigente, cumpliendo con los estudios previos requeridos, tales como el estudio de caracterización y de selección de área. Además "facilitar su correcta implementación y adecuada operación y mantenimiento" [15].

Además, conociendo que nuestros recursos naturales cada vez se encuentran más escasos y que la población va en constante crecimiento, es necesario valorizar los residuos y aprovecharlos como materia prima, contribuyendo con la preservación del ambiente.

Por otra parte, en el contexto actual de Covid-19, con mayor razón es importante plantear estrategias para una gestión municipal de los residuos, para contribuir a mitigar el contagio desde la generación hasta la disposición final.

El impacto social se puede relacionar directamente con el medio ambiente, ya que la degradación de éste puede afectar la salud de los pobladores, originando enfermedades por contaminación del agua, del suelo y/o el aire; por lo tanto, al controlar dichos impactos se busca brindar calidad de vida a la población.

Finalmente, en cuanto a la justificación académica, este trabajo queda a manera de orientación para proyectos similares y, además como un incentivo para continuar con este

tipo de proyectos, es decir que sean sostenibles y orientados en la línea ambiental de la carrera.

El objetivo general del proyecto es diseñar la infraestructura para disposición final de los residuos sólidos del distrito de Florida, provincia de Bongará, departamento de Amazonas.

Y como objetivos específicos:

- Analizar y validar los estudios de caracterización de los residuos sólidos municipales, del distrito de Florida.
- Realizar un levantamiento topográfico del terreno designado.
- Realizar el estudio de mecánica de suelos y canteras.
- Diseñar un Relleno Sanitario Manual y estructuras afines.
- Diseñar el sistema de drenaje pluvial.
- Realizar el estudio hidrológico.
- Diseñar una adecuada vía de acceso.
- Realizar la Evaluación de Impacto Ambiental.

Revisión de literatura

Antecedentes

Como antecedentes relacionados al proyecto, se puede presentar:

Gamonal (2020): "Diseño De La Infraestructura Para El Aprovechamiento Y Disposición Final De Residuos Sólidos Municipales Para El Distrito De Olmos - Provincia De Lambayeque - Departamento De Lambayeque, 2018", Tesis de Pre-Grado de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. En 2020 [16]; en su investigación tiene como objetivo principal diseñar la infraestructura para el aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos municipales para el distrito de Olmos, donde realiza una serie de estudios como levantamientos topográficos en la zona del Porvenir, zona que es la mejor alternativa según estudio realizado por la municipalidad, también estudio hidrológico, además del estudio de mecánica de suelos, donde se determinó una capacidad de carga de 0.61 kg./cm2 la necesidad de abastecerse de material de la cantera Lambayeque debido a su coeficiente de impermeabilización. De igual manera el diseño de los espacios estructurales como caseta de control, oficinas administrativas, SS. HH, comedor, plantas de valorización, y finalmente el diseño del relleno sanitario, el cual es de tipo manual y diseñado por método área. Así mismo la propuesta del proyecto es sostenible, y brinda beneficios ambientales, sociales y económicos.

Flores y Cubas (2020): "Diseño de un Relleno Sanitario manual en el distrito de Jepelacio, San Martín", Tesis de Pre-Grado de la Universidad Peruana Unión. En la investigación de [17], se desarrollaron las siguientes actividades; caracterización de residuos sólidos de lo que se obtuvo la generación per cápita de los residuos domiciliarios 0.345 kg/hab/día y no domiciliarios de 1.528 kg/establecimiento/día, siguiendo con el dimensionamiento del relleno sanitario para el cual se usó el método de trinchera, de igual manera se determinó el área de 2.158 has. En cuanto al estudio de selección de área, hubo evaluación 03 alternativas, de las cuales tras el estudio de los criterios la alternativa 03, denominada "Don Abel" es la que mejor puntaje alcanzó, y finalmente un estudio de impacto ambiental mediante el uso de la Matriz de Leopold.

Pérez (2020): "Diseño de relleno sanitario manual para disminuir la contaminación por disposición inadecuada de residuos sólidos del distrito de Cachicadán-La Libertad", Tesis de Pre-Grado de la Universidad Nacional de Trujillo. El problema planteado en [18], es cómo lograr disminuir la contaminación por la inadecuada disposición de los RR. SS, a lo que se responde con una posible hipótesis que mediante el diseño de un relleno sanitario manual se resolverá la problemática planteada. Para poder validar o no la hipótesis desarrolla una serie de estudios y consideraciones como las vías de acceso exterior e interior, desbroce del terreno, movimiento de tierras, impermeabilización de la base, canales para evacuación de agua de escurrimiento superficial, cerco perimétrico y como acciones de operación y mantenimiento se registra la descarga de los residuos, compactación, operación de equipos, manejo de lixiviaos, etc. Además, cabe mencionar que la generación per cápita es de 0.37 kg/hab/día, y el relleno sería de tipo manual, el método de diseño empleado fue combinado. Dentro de los impactos que genera este proyecto, no causan graves daños al medio ambiente.

Esquivel y Lezama (2019): "Diseño de un relleno sanitario y planta segregadora de residuos sólidos urbanos para el distrito de Santiago de Chuco - La Libertad 2018". Tesis de Pre-Grado de la Universidad Nacional de Trujillo. La investigación [19], tenía por objetivo diseñar un relleno sanitario y una planta de segregación, para lo que se realizó primero una evaluación de la gestión de los RR.SS. siguiendo la metodología de la DIGESA, luego el estudio de caracterización de los residuos habiendo empleado 74 muestras domiciliarias, 67 muestras no domiciliarias, resultó la generación per-cápita de domiciliarios 4.89 tn/día y no domiciliarios 2.54 tn/día; posteriormente un estudio para selección de área teniendo en cuenta 03 alternativas (01.- Nuñuma, 02.- Cunguay, 03.- Chambuc), de las que se seleccionó la alternativa 01 debido a que es la que cumple con los criterios; y finalmente los diseños respectivos del relleno sanitario y la planta segregadora; para el primero que será de tipo manual, con un volumen acumulado de 41164.08 m3 y el área total requerida de 1.5 has para 29 zanjas, y para la segunda con un volumen de almacenamiento de residuos inorgánicos de 660 m3 y de residuos orgánicos 2586 m3.

Bases teóricas

Bases legales y normativa

Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. - "Su finalidad es velar por el uso eficiente de las materias primas y regular la gestión y manipulación de los RR. SS". Además, hace énfasis en la correcta gestión y manejo de los mismos a través de las autoridades y la población involucrada por cada ámbito de aplicación [12].

Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, ley de Gestión Integral de Residuos sólidos. - "Busca la minimización de la generación de residuos sólidos en la fuente, la valorización, la adecuada disposición final de los residuos sólidos y la sostenibilidad de los servicios de limpieza pública" [20].

Decreto Legislativo N° 1501, que modifica el Decreto Legislativo N° 1278 que aprueba la ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. - Se presenta la modificación de 14 artículos (9, 13, 16, 19, 23, 24, 28, 32, 34, 37, 52, 60, 65 y 70) del DL N° 1278. [21].

Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PLANRES 2016-2024. - Según MINAM, PLANRES tiene como finalidad ayudar a velar por la salud de las personas y mejorar la calidad del ambiente, promoviendo la cobertura del servicio de limpieza pública, la ampliación de sistemas de minimización, reutilización y reciclaje; y fortaleciendo la gestión integral [21].

Guía para el diseño y construcción de infraestructuras para disposición final de residuos sólidos municipales – MINAM – 2020. - "Brinda información necesaria para que los técnicos municipales y proyectistas consideren aspectos técnicos, ambientales, legales, económicos y sociales para la implementación del proceso de disposición final" [15]

Guía para la caracterización de residuos sólidos municipales – MINAM – 2019. - "Permite orientar a los servidores civiles de las municipalidades, especialistas y otros

profesionales y técnicos que trabajan en la gestión integral de los residuos sólidos en el desarrollo de Estudios de Caracterización de Residuos Sólidos" [22].

Ley N° 27314 – Ley general de los residuos sólidos. - Dispone ciertas responsabilidades para la sociedad para garantizar una adecuada gestión y manejo de los residuos sólidos, desde la generación hasta la disposición final.

Guía práctica para el diseño y la explotación de plantas de compostaje – Agencia de Residuos de Cataluña. - Guía que te permite entender todo el proceso de compostaje, y criterios para el diseño de una planta de compostaje [23].

Manual de Compostaje para municipios – Municipalidad de Loja [24]**. -** Este manual contiene información básica sobre el compostaje, sus ventajas. Además de algunos criterios para seleccionar el área destinada para una planta de compostaje, tecnologías, impactos ambientales, criterios de calidad y costos de operación y mantenimiento.

Guía para el Aprovechamiento de Residuos Sólidos Orgánicos mediante compostaje y Lombricultura [25]**.-** Documento que recopila información sobre principios del manejo y gestión de los residuos sólidos y su aprovechamiento a través de el compostaje y la lombricultura.

Términos básicos

Residuo sólido

Es cualquier elemento que ha cumplido la finalidad para la cual ha sido creado, por lo que se considera como inservible, sin embargo, según el material y estado en el que se encuentre puede ser valorizado, de lo contrario se transfiere a una infraestructura de disposición final. Se pueden clasificar según su origen como residuos municipales y no municipales, y según sus características como orgánicos e inorgánicos:

- Residuos municipales: Los conforman los residuos de origen domiciliarios, de comercio, de limpieza pública, dentro de la competencia municipal [12].
- Residuos no municipales: Aquellos no considerados en el ámbito municipal, además pueden ser peligroso como no peligrosos [12].

- Residuos orgánicos: En [20] se considera a todo residuo que está sujeto a descomposición, y que puede ser valorizado mediante procesos de compostaje.
- Residuos inorgánicos: Contrario a los orgánicos, éstos no tienen una descomposición natural, y cabe la posibilidad que sean provenientes de minerales y/o sintéticos [20].

Contaminación

Según [26], es la disposición de cualquier tipo de residuo en el ambiente de manera directa o indirecta, el mismo que puede afectar a los factores ambientales y a la salud humana.

Relleno sanitario

Según [12], es el espacio destinado a la disposición final de manera segura tanto sanitaria como ambiental de los residuos sólidos municipales. De acuerdo a [20], los rellenos sanitarios se clasifican en tres tipos de acuerdo a las necesidades de cada lugar.

- Manual: Tiene capacidad operativa diaria menor o igual a las 6 ton.
- Semi - mecanizado: Tiene capacidad operativa diaria entre 6 y 50 ton.
- Mecanizado: Tiene capacidad operativa diaria mayor a 50 ton.

La [15], menciona que existen tres tipos de métodos de diseño, para conocer qué método usar en cada caso especial se requiere del conocimiento obtenido por el reconocimiento en campo, la topografía del terreno, y las características geotécnicas. De esta manera se presentan:

- Método de trinchera: Según [15], se refiere a la excavación de zanjas a profundidades variables donde se disponen los residuos sólidos, hasta llegar al nivel de terreno natural, es empleado en “terrenos planos y ondulados”.
- Método de área: La disposición de los residuos se hace del nivel del terreno natural hacia arriba, “formando plataformas”, empleado en “terrenos donde no sea factible excavar” [15].
- Método combinado: Supone la aplicación de los métodos anteriores, se realiza la excavación hasta cierta profundidad y los residuos son dispuestos primero hasta llegar al nivel de terreno natural, y para cumplir con los requerimientos se continúa por encima, de esta manera se aprovecha el terreno.

Gestión integral y manejo de residuos sólidos

Según [12], la gestión integral de los residuos sólidos se refiere a toda acción en pro a su manejo adecuado. Del mismo modo se consideran los siguientes procesos como parte del manejo:

a) Barrido y limpieza de espacios públicos
b) Segregación
c) Almacenamiento
d) Recolección
e) Valorización
f) Transporte
g) Transferencia
h) Tratamiento
i) Disposición final

Valorización de residuos

Según [12], es la acción de potenciar los residuos que son considerados como aprovechables, para darles un valor económico mediante procesos de reciclaje, generación de energía, producción de compost, entre otros.

Metodología

Tipo y nivel de investigación

Esta tesis es una investigación aplicativa, ya que nace a raíz de un problema específico, que en este caso corresponde a la disposición final inadecuada de los residuos sólidos en el distrito de Florida, para el que se propone como solución precisa el diseño de una infraestructura para la correcta disposición final de los residuos sólidos.

Población, muestra, muestreo

La población que abarca el proyecto está ubicada en el Distrito de Florida, provincia de Bongará, región Amazonas, entre los paralelos 5° 49’ 34’’ Sur y 77° 58’ 9’’ Oeste, el cual “limita por el norte con el distrito de Yambrasbamba, por el este con los distritos de Jumbilla y Corosha, por el oeste con el distrito de Shipasbamba y la provincia de Utcubamba; y por el sur con los distritos de Cuispes y Shipasbamba” [8].



Fig. 1. Mapa geopolítico de la provincia de Bongará [8].

Es preciso mencionar que el desarrollo del proyecto comprende los residuos sólidos municipales de las zonas tanto rural como urbana, que según el censo de 2017 se registraron los siguientes datos:

Tabla III

Población y vivienda de zona rural y urbana del distrito de Florida

Zona	Población	Vivienda
Rural	2260	1277
Urbana	3739	1229
Total	5999	2506

Nota: Registro de población y vivienda en 2017 [9].

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas e instrumentos de recolección de datos se presentan en la siguiente tabla:

Tabla IV

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica	Instrumento
Observación directa	Visitas a la zona del proyecto para reconocimiento y obtención de datos e información necesaria.
Análisis de documentos	Estudio de Caracterización de los Residuos Sólidos Municipales del distrito de Florida. Estudio de Selección de área para disposición final segura de residuos sólidos municipales- MDF Antecedentes y bibliografía relacionada.
Levantamiento topográfico	Equipo topográfico (estación total, prismas, drone, wincha, estacas, GPS)
Estudio de mecánica de suelos y de canteras.	Laboratorio de Mecánica de suelos para conocer: -Cont. Orgánico total -Granulometría -Clasificación de suelos -Permeabilidad -Porosidad -Humedad -Capacidad de carga -Compactación - Proctor -CBR -Ensayo triaxial
Análisis y procesamiento de información obtenida.	Programas de ingeniería: SAP 2000, AutoCad, Civil 3D. Programas básicos: Microsoft Word. Excel.

Nota: Procedimientos a seguir para recolección de datos.

Consideraciones éticas

El estudio de selección de área fue realizado por la municipalidad distrital el 2015, año en que la comunidad campesina “San Lucas” dio en cesión de uso el área como mejor alternativa para el planteamiento de una infraestructura de disposición final.

La población será beneficiada con este proyecto ya que es el favor del medio ambiente y la salud.

Toda bibliografía que se ha considerado para el proyecto ha sido para guía más no plagio.

Los antecedentes que han servido como orientación para el desarrollo de la tesis se encuentran descritas en el ítem. *Revisión de literatura*, las cuales son: “Diseño de la infraestructura para el aprovechamiento y disposición final de residuos sólidos

municipales para el distrito de Olmos - provincia de Lambayeque - departamento de Lambayeque, 2018", "Diseño de un relleno sanitario manual en el distrito de Jepelacio, San Martín", "Diseño de relleno sanitario manual para disminuir la contaminación por disposición inadecuada de residuos sólidos del distrito de Cachicadán-La Libertad" y "Diseño de un relleno sanitario y planta segregadora de residuos sólidos urbanos para el distrito de Santiago de Chuco - La Libertad 2018".

No existe ningún proyecto similar en la zona de estudio, ni por parte de la municipalidad, ni otra entidad, tampoco como desarrollo de otra tesis, de lo contrario asumo cualquier responsabilidad.

Estudios previos

Estudio de Selección de área

La municipalidad distrital de Florida el año 2015, realizó el estudio de selección de áreas para disposición final de los residuos sólidos, para responder a la necesidad de implementar una adecuada infraestructura para este fin.

En el desarrollo de [29], se hizo la evaluación de dos alternativas, la alternativa 01 denominada "Zona La Cantera", tiene una superficie aproximadamente de 4.9 has, la cual ha sido cedida a la municipalidad por parte de la Comunidad Campesina San Lucas de Pomacochas por medio de una carta de cesión de uso. La alternativa 02 "Zona Botadero Antiguo" tiene un área de 1.5 has y pertenece a la municipalidad distrital de Florida.

Cabe mencionar que el estudio se realizó teniendo en cuenta los criterios establecidos en el Reglamento de la Ley de Residuos Sólidos (DS 057-2004/PCM), y mediante la puntuación obtenida la mejor alternativa es "Zona La Cantera" con 445.2 puntos a comparación de "Zona Botadero Antiguo" que obtuvo un puntaje de 251.6.

A manera de validar dicho estudio se realizó una nueva puntuación teniendo en cuenta la normativa vigente (Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278). Así se obtiene para "Zona La Cantera" 440 puntos y 446 para "Zona Botadero Antiguo", de esta manera se contradice el estudio antes realizado.

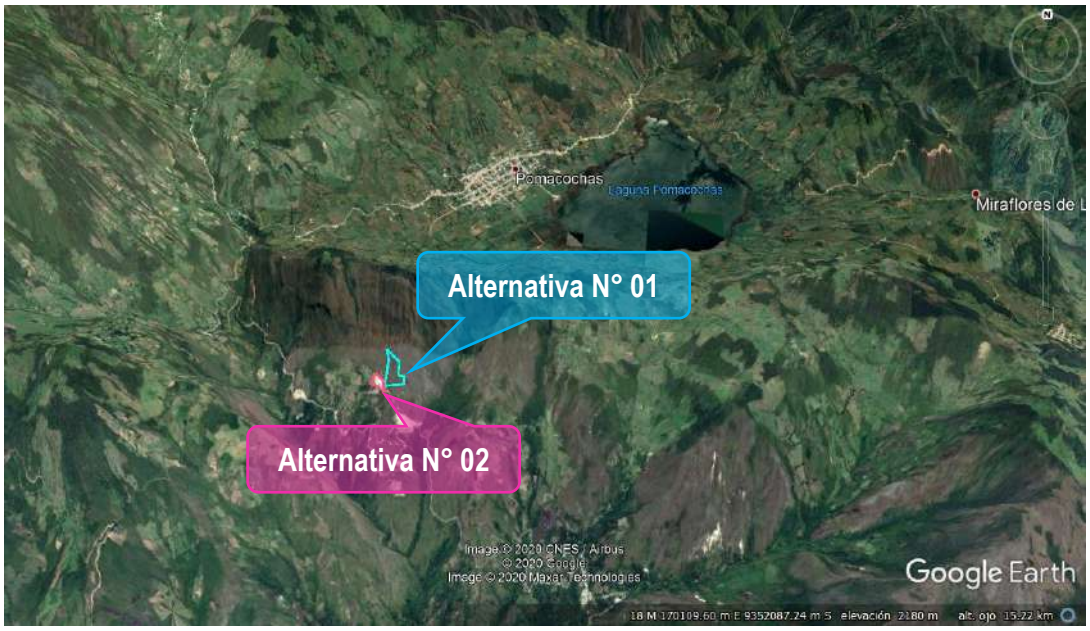


Fig. 2. Localización de áreas alternativas para disposición final de RR. SS.



Fig. 3. Ubicación de áreas alternativas.

Procedimientos

Estudio demográfico

Para el planteamiento de una infraestructura de disposición final el tiempo de vida útil no deberá ser menor a 5 años. En este caso, se está proyectando para 15 años.

Según los censos realizados, del año 1993 al 2007 la población siempre fue en aumento. Si embargo, el año 2017 en el último censo la población disminuyó. Por tal motivo se ha realizado la proyección de la población por tres diferentes métodos; método de interés compuesto, método de interés simple, y método de la parábola o de segundo grado.

De esta manera para el 2036 se obtuvo una proyección de 7436, 7379 y 3420 personas respectivamente para cada método.

Estudio de caracterización de los residuos sólidos municipales

El estudio de caracterización de residuos sólidos municipales (EC-RSM), es un instrumento que se realiza con la finalidad de obtener información referente a las características de los residuos sólidos, tales como; la generación per cápita, densidad, humedad y la composición de éstos. Esta información es de mucha importancia para el desarrollo de proyectos sobre el manejo de los residuos, de esta manera la municipalidad distrital de Florida en el marco de sus actividades ha contemplado el desarrollo y actualización de dicho estudio, ya que el último EC-RS fue el año 2015 y abarcaba únicamente la zona urbana.

El EC-RSM del distrito de Florida se realizó en el período del 09 al 18 de junio del 2021, en el cual tuve la oportunidad de participar como parte del equipo de trabajo de campo.

Estudio Topográfico

Se realizó el levantamiento topográfico de las dos áreas alternativas que se presentaron en el estudio de selección de áreas. Mediante este estudio se obtuvieron las características de los terrenos propuestos para de esta manera determinar la mejor opción, además de determinar el método a emplear para el diseño del relleno sanitario.

Estudio de Mecánica de suelos

El EMS es un estudio básico previo para el planteamiento del proyecto, para así conocer las propiedades y características del suelo. Los ensayos que se realizaron son:

análisis granulométrico, límites de consistencia, clasificación de suelos, humedad, permeabilidad, capacidad de carga, compactación – Proctor estándar, CBR, ensayo triaxial. Con el resultado de cada ensayo se establece las características del proyecto.

Estudio Hidrológico

Su objetivo es conocer los parámetros hidrológicos para determinar el caudal de diseño de las obras de drenaje pluvial perimétrico previsto en el proyecto. Para el estudio se evaluó la cuenca del Utcubamba, a partir de la cual se determinó la subcuenca del río Chido debido a que sobre esta se encuentra el área del proyecto, además la información meteorológica empleada en el estudio se obtuvo de la estación Jazán, debido a su cercanía al proyecto.

Diseño del relleno sanitario

Proyección de la producción de los residuos sólidos

Según [22], la producción per cápita para cada año tendrá un incremento entre 0.5% y 1%. De esta manera, conociendo la población y la producción per cápita se hace la proyección teniendo en cuenta el incremento más desfavorable, 1%.

Diagrama de flujo de destino

Se realiza con la finalidad de conocer los porcentajes de cada tipo de residuos para de esta manera dimensionar, el relleno sanitario, los espacios para compostaje y reciclaje. Conociendo los tipos residuos sólidos y las cantidades generadas, se realiza la proyección y el diseño de cada espacio correspondiente para cada fin.

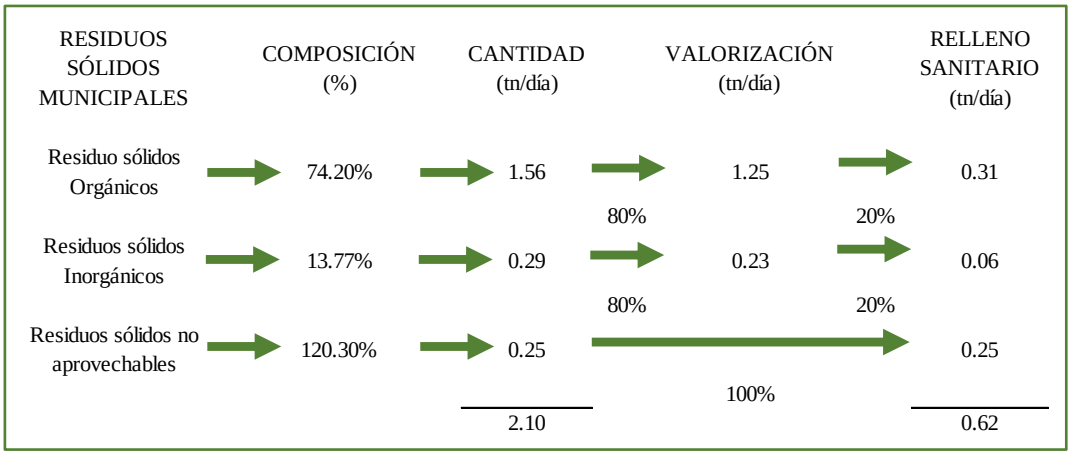


Fig. 4. Diagrama de flujo para el año 2021.

Capacidad requerida para el relleno sanitario

Para su cálculo se tiene en cuenta la densidad de los residuos sólidos compactados (ρ=500 kg/m^3), además el material de cobertura que para el proyecto se consideró el 20% del volumen de los residuos compactados. Además, para el volumen de los residuos sólidos estabilizados se considera una densidad de 600 kg/m^3.

Para la altura de excavación se consideró 2.40m de profundidad, de acuerdo a las calicatas realizadas en el EMS del proyecto.

Volumen de trinchera y terraplén

Para el cálculo del volumen de las trincheras primero se tuvo en cuenta los taludes, según [15] para suelos tipo arena se considera 2:1 para máximo 5m, en el caso de la trinchera; y 3:1 para terraplenes.

Se tomó el caso de un prisma trapezoidal para el cálculo de los volúmenes por la forma que adoptará el relleno sanitario de acuerdo a la poligonal que encierra el terreno.

Cálculo del volumen de la celda diaria

Para la celda diaria se considera una altura de 1m, y un ancho de trabajo de 3m. Según [22], el cálculo de la cantidad de residuos a disponer diariamente se obtiene de la siguiente manera:

$$DS_{rs} = DS_p \times (7/d_{hab})$$

Donde:

DS_{rs}= Cantidad media diaria de RSM en el relleno sanitario (kg/día)

DS_p= Cantidad de RSM producidos por día (kg/día)

d_{hab}= Días hábiles o laborales en una semana (normalmente d hab= 5 ó 6 días, y aun menos en los municipios pequeños)

Diseño de área de compostaje

Se ha considerado el diseño de una nave industrial para el área donde se lleve a cabo el proceso de compostaje como tratamiento de los residuos sólidos orgánicos, que cabe mencionar ocupa el mayor porcentaje del total de los residuos sólidos generados en el distrito, según el estudio de caracterización actualizado.

Para un periodo de 15 años se ha considerado: área para recepción y selección previa de los residuos a compostar, área para el proceso de descomposición, área para la maduración, y post tratamiento.

Diseño de área de reciclaje

El reciclaje también es objetivo en este proyecto, para de esta manera minimizar en lo más que se pueda los residuos no aprovechables, por eso, se considera un área de almacenamiento para residuos inorgánicos tales como plástico, cartón, papel, para su posterior puesta a la venta.

Diseño de área administrativa

El espacio administrativo consta de: caseta de vigilancia, caseta de control y pesaje, SS. HH para visita, oficina administrativa, almacén, SS. HH/vestidores mujeres, SS. HH/vestidores varones, comedor y estacionamiento. Cada ambiente pensado en el personal que labore en la infraestructura de manera constante y supervisión.

Resultados

Estudio demográfico

Según los censos realizados, se tiene el siguiente resumen:

Tabla V

Cuadro poblacional

Censo	Nom	Población
1993	P93	3635
2005	P05	5238
2007	P07	6199
2017	P17	5999

Nota: Recolección de población de los últimos censos.

Empleando el método de interés compuesto, con una tasa de crecimiento de r=0.0114, para el año 2036 se proyecta una población de 7436.

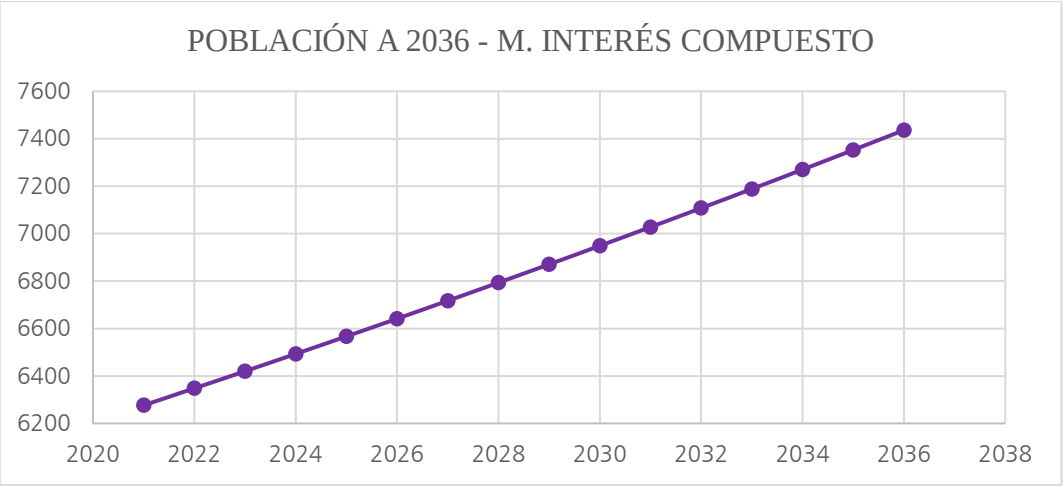


Fig. 5. Proyección de la población a 2036.

Estudio de selección de áreas

Se ha realizado un análisis para validar el estudio del 2015. De esta manera tras el reconocimiento en campo, el levantamiento topográfico, estudio de mecánica de suelos y la evaluación de los criterios mínimos según el reglamento del DL N° 1278, se obtuvo que las pendientes en esta zona son muy elevadas, además es un terreno rocoso. Estas características le quitan la validez a otros criterios en los que si era la mejor alternativa como por ejemplo el área.

Además, ambas alternativas se encuentran colindantes la una con la otra por lo que, al evaluarlas, los puntajes son similares para ambas.

De la evaluación ha resultado que, zona la Cantera obtuviera 440 puntos, y zona Botadero Antiguo 446. Con este puntaje ambas se encuentran como terreno aceptable y bueno, pero teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente. El proyecto ha sido planteado en zona Botadero Antiguo.

El análisis y validación del estudio de selección de áreas se detalla en el Anexo N° 02.

Estudio de caracterización

De la actualización del estudio de caracterización se ha realizado la corrección de la población, debido a que con fines del presente tomamos el método más desfavorable para la proyección, obteniendo una población de 6277 habitantes para 2021. A partir de dicho dato se procede a continuar con el procedimiento del estudio para su validación. De esta manera se obtuvieron los siguientes resultados con las características de los residuos sólidos:

a) Generación per cápita y total de residuos sólidos

Tabla VI
Generación per cápita y total de residuos sólidos

Población total distrito de Florida	GPC domiciliaria (kg/hab/día)	Generación total domiciliario (tn/día)	Generación total no domiciliaria y especial (tn/día)	Generación total municipal (tn/día)	GPC Municipal (kg/hab/día)
6277	0.282	1.770	0.332	2.102	0.335

b) Composición general de residuos sólidos municipales

Tabla VII
Composición general de residuos sólidos municipales

Descripción	%
Residuos sólidos aprovechables Orgánicos	74.20
Residuos sólidos aprovechables Inorgánicos	13.77
Residuos sólidos no aprovechables	12.03
Total	100.00

c) Humedad de los residuos sólidos orgánicos

Tabla VIII
Humedad de los residuos sólidos orgánicos

Fuente de generación	% Humedad Laboratorio	% Humedad Total
Domiciliaria	61.71	47.74
No Domiciliaria	56.11	46.89

El análisis y validación del estudio de caracterización de los residuos sólidos se detalla en el Anexo N° 03.

Estudio Topográfico

Para el levantamiento topográfico se tomó en consideración las dos áreas alternativas, como se indica en el Anexo N° 04, las que están contenidas en los polígonos establecidos en el estudio de selección de áreas, los cuales tenían las siguientes coordenadas UTM WGS84:

Tabla IX
Características de las áreas propuestas

Zona	Coordenadas UTM WGS84			Área (ha)	Perímetro (m)
	Vértice	Este	Norte		
La Cantera	1	170411	9352051	4.90	971.64
	2	170349	9352111		
	3	170375	9352111		
	4	170349	9352149		
	5	170349	9352148		
	6	170358	9352222		
	7	170204	9352339		
	8	170234	9352255		
	9	170198	9352030		
	10	170212	9352023		
	11	170416	9352113		
Botadero Antiguo	1	170215	9351972	1.50	557.41
	2	170168	9351972		
	3	170135	9352009		
	4	170068	9352030		
	5	170039	9352067		
	6	170058	9352164		
	7	170175	9352083		
	8	170213	9351979		
	9	170146	9351787		

Nota: Coordenadas, área y perímetro de las áreas alternativas [29].

Del estudio se determina que, las características del antecedente no coinciden con lo obtenido en campo. La primera alternativa tiene un área de 3.70 ha, y un perímetro de 967.88 m, es decir existe una diferencia desfavorable de 1.19 ha de área, y de 3.75 m de perímetro. La segunda alternativa tiene un área de 1.69 ha, y un perímetro de 566.198 m, es decir existe una diferencia de 8.79 m de perímetro.

Zona la cantera tiene pendientes muy elevadas las cuales varían desde 0.86% a 69.56%, y zona botadero antiguo tiene pendientes menos considerables lo que permite que el proyecto se desarrolle esta área. En tal sentido el proyecto se desarrollará en la segunda alternativa.

El estudio topográfico se detalla en el Anexo N° 04.

Estudio de Mecánica de suelos

El EMS se indica en el Anexo N° 05, se realizó en ambas áreas alternativas para validar el estudio de selección de áreas, y a la vez para determinar el área de proyecto, según las

características, de los diferentes ensayos realizados se obtuvieron los siguientes resultados, para cada área:

Tabla X

Resultados de ensayos en zona la Cantera

Ubicación		Zona Cantera		
Calicata		C1	C2	C4
Coordenadas	Norte	9352103.000	9352050.000	9352086.000
	Este	170244.000	170381.000	170320.000
Profundidad (m)		2.30	2.50	1.50
Clasificación SUCS		OL	SM	SM
Granulometría	Grava (%)	41.70	33.00	18.40
	Arena (%)	0.20	19.30	37.50
	Finos (%)	58.10	47.70	44.10
Ensayos estándar	LL (%)	50.20	22.50	26.80
	IP (%)	32.00	2.00	3.00
	CH (%)	19.90	32.60	29.60
	D (gr/cm^3)	1.63	1.62	1.59
Ensayo de corte directo	Ángulo fricción interna (°)	19.00°	18.59°	19.11°
	Cohesión (kN/m^2)	1.50	1.00	1.20
Ensayo de Proctor	Densidad Seca Máxima (gr/cm3)	1.80	1.85	1.83
	Contenido Humedad Óptimo (%)	11.00	10.50	10.40
CBR	Para el 95% (0.1'')	3.50%	7.52%	7.29%
	Para el 95% (0.2'')	3.80%	7.66%	7.60%
Contenido de sales	Sulfatos (SO4) en el agua (ppm)	74.32	63.76	75.42
	Cl^{-1} (ppm	724.24	768.77	732.61
Contenido de material orgánico	Material Orgánico (%)	0.39	0.40	0.40
	Material Orgánico Promedio (%)		0.40	
Ensayo de permeabilidad	Coeficiente de permeabilidad	$8.23212X10^{-7}$	$8.23212X10^{-7}$	$8.23212X10^{-7}$
Capacidad portante (kg/cm^2)		1.08	0.99	1.04

Tabla XI

Resultados de ensayos en zona Botadero antiguo

Ubicación		Zona Botadero Antiguo	
Calicata		C5	C6
Coordenadas	Norte	9352016.501	9352073.524
	Este	170176.250	170109.807
Profundidad (m)		2.50	2.50
Clasificación SUCS		ML	SM
Granulometría	Grava (%)	6.30	5.72
	Arena (%)	25.90	78.38
	Finos (%)	67.80	15.90
Ensayos estándar	LL (%)	33.20	17.00
	IP (%)	8.00	2.70
	CH (%)	28.40	19.40
	D (gr/cm^3)	1.85	1.55
Ensayo de corte directo	Ángulo fricción interna (°)	18.60°	19.00°
	Cohesión (kN/m^2)	1.00	1.00
Ensayo de Proctor	Densidad Seca Máxima (gr/cm3)	1.80	1.79
	Contenido Humedad Óptimo (%)	10.45	10.49
CBR	Para el 95% (0.1'')	7.31%	7.26%
	Para el 95% (0.2'')	7.85%	7.65%
Contenido de sales	Sulfatos (SO4) en el agua (ppm)	74.99	74.55
	Cl^{-1} (ppm	741.44	741.44
Contenido de material orgánico	Material Orgánico (%)	0.38	0.37
	Material Orgánico Promedio (%)	0.38	
Ensayo de permeabilidad	Coeficiente de permeabilidad	$8.24212X10^{-7}$	$8.24212X10^{-7}$
Capacidad portante (kg/cm^2)		1.00	0.99
Ensayo triaxial	Capacidad admisible (kg/cm^2)	0.44	0.65

Estudio de canteras

La extracción de las muestras de arcilla se realizó en cantera de propiedad de la municipalidad distrital de Florida, es la más cercana al área de estudio. La evaluación ha sido especialmente de permeabilidad, para la protección de la base del relleno sanitario y de la poza de almacenamiento temporal de lixiviados, como se detalla en el Anexo N° 05.

Tabla XII
Resultados de ensayos en cantera

Ubicación		Cantera
Calicata		C3
Coordenadas	Norte	9356072.000
	Este	176626.000
Profundidad (m)		2.50
Clasificación SUCS		CL
Granulometría	Grava (%)	36.64
	Arena (%)	1
	Finos (%)	62.40
Ensayos estándar	LL (%)	42.20
	IP (%)	23.00
	CH (%)	29.53
Ensayo de permeabilidad	Coeficiente de permeabilidad	8.24212X10-^{7}

El resultado obtenido del ensayo de permeabilidad, es favorable para el uso de este material en el proyecto debido a que es menor que el valor recomendable, 1x10-6 cm/seg, por la [15].

El estudio de mecánica de suelos y canteras se detalla en el Anexo N° 05.

Estudio Hidrológico

Para el estudio hidrológico se ha trabajado en base a la cuenca Utcubamba, de la cual se ha determinado que el proyecto se ubica sobre la subcuenca del río Chido, la que tiene las siguientes características:

Tabla XIII
Características de la subcuenca del río Chido

Parámetros		Valor	Und.
Parámetros morfológicos	Área	149.38	km^2
	Perímetro	58.52	km
	Ancho medio	7.28	km
	Centroide	173281.940	m
		9349568.190	m
	Longitud del cauce	20.51	km
Índices representativos	Coeficiente de compacidad	1.35	-
	Factor de forma	0.36	-
	Radio de circularidad	0.55	-
Red de drenaje	Orden de la red hídrica	4	-
	Densidad de drenaje	0.46	km/km^2
Curvas características	Altitud media	2301.29	msnm
	Altitud más frecuente	2492.26	msnm
Parámetros de altitud	Cota mínima	1515.78	msnm
	Cota máxima	3326.98	msnm
Pendientes	Pendiente del cauce	7.88	%
	Pendiente de la cuenca	7.88	%

De la evaluación estadística de los datos hidrometeorológicos, se determina que la distribución normal es la que mejor se ajusta, de esta manera se obtiene:

Tabla XIV
Precipitaciones máximas proyectadas

PR (años)	F(z)	Z (mm)	Pmáx corregida
2	0.5	39.53	44.6689
5	0.8	45.13	50.9969
10	0.9	48.06	54.3078
25	0.96	51.18	57.8334
50	0.98	53.2	60.116
100	0.99	55.02	62.1726
200	0.995	56.68	64.0484
500	0.998	58.69	66.3197
1000	0.999	60.1	67.913

Del estudio se determina un caudal de diseño de 5.10 $m^3/s/km^2$, útil para el diseño del sistema de drenaje pluvial perimetral.

El estudio hidrológico se detalla en el Anexo N° 06.

Diseño del sistema de drenaje pluvial

Para el diseño del drenaje pluvial se tiene en consideración el caudal calculado en el estudio hidrológico, además las consideraciones a tener en cuenta son:

Tabla XV
Datos preliminares para drenaje pluvial

Caudal ($m^3/s/km^2$)	Forma	Talud	Material	Rugosidad	Pendiente (m/m)
5.10	Trapezoidal	1	Concreto	0.0014	0.001

Para determinar la sección del canal para el drenaje pluvial perimétrico se requiere conocer las áreas aportantes para cada lado de la infraestructura donde se requiera, de esta manera:

Tabla XVI
Áreas aportantes

Zona	Área de aporte (km2)	Caudal /km2 (m3/s/km2)	Caudal (m3/s)
Área 01	0.0056	5.10	0.0285
Área 02	0.0014	5.10	0.0071
Área 03	0.0308	5.10	0.1567
	Total		0.19200

Para el dimensionamiento del canal, nos agenciamos del software HCANALES.

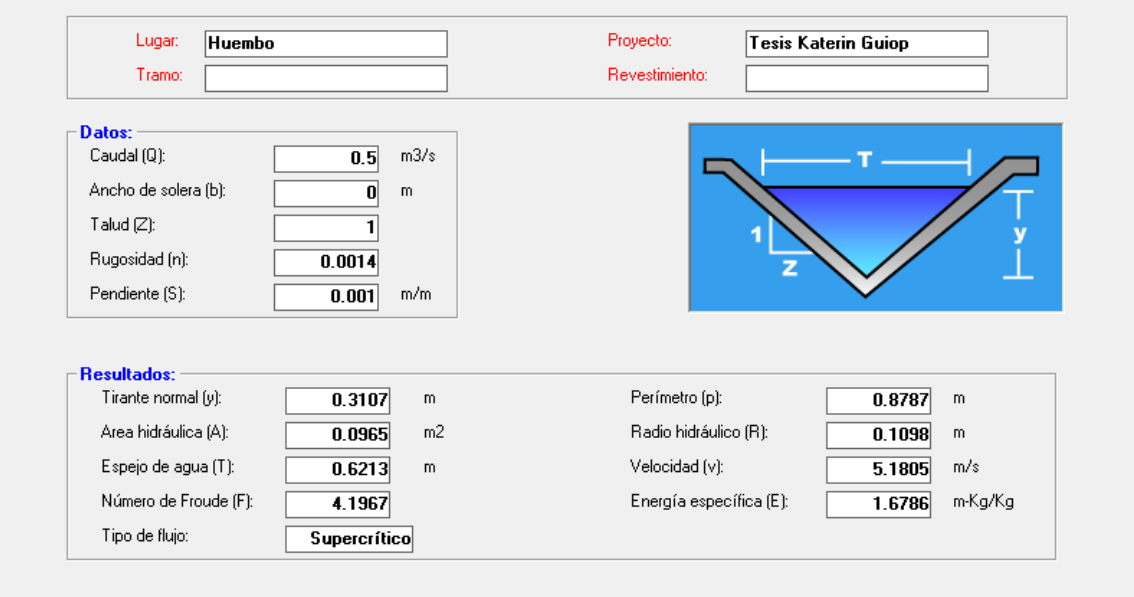


Fig. 6. Dimensionamiento de canal para drenaje pluvial perimetral

Asimismo, se describen los resultados:

Tabla XVII

Dimensiones de canal de drenaje pluvial perimetral

Descripción		Resultados
Tirante normal (m)	y=	0.3448
Altura de canal (m)	H=	0.4448
Borde libre (m)	b.l=	0.1000
Perímetro (m)	p=	1.2754
Área hidráulica (m2)	A=	0.2224
Radio hidráulico:	R=	0.1744
Espejo de agua (m)	T=	0.9897
Velocidad (m/s)	V=	0.8634
Número de froude	F=	0.5816
Energía específica (m-kg/kg)	E=	0.3828
Tipo de flujo		Subcrítico

Diseño del relleno sanitario

Proyección de la producción de residuos sólidos municipales

Tabla XVIII

Proyección de la producción de residuos sólidos

Año	Población (hab)	GPC (kg/hab/día)	Generación de RR. SS (Tn/día)	Generación de RR. SS (Tn/mes)	Generación de RR. SS (Tn/año)	Generación de RR. SS Acumulado (Tn/año)
2021	6276.49	0.335	2.102	63.066	767.30	767.30
2022	6347.84	0.338	2.147	64.420	783.78	1551.08
2023	6420.01	0.342	2.193	65.804	800.62	2351.70
2024	6492.99	0.345	2.241	67.218	817.82	3169.52
2025	6566.81	0.349	2.289	68.662	835.39	4004.90
2026	6641.46	0.352	2.338	70.137	853.33	4858.23
2027	6716.97	0.356	2.388	71.644	871.66	5729.90
2028	6793.33	0.359	2.439	73.183	890.39	6620.29
2029	6870.56	0.363	2.492	74.755	909.52	7529.80
2030	6948.67	0.366	2.545	76.361	929.06	8458.86
2031	7027.67	0.370	2.600	78.001	949.01	9407.87
2032	7107.56	0.374	2.656	79.677	969.40	10377.27
2033	7188.36	0.377	2.713	81.388	990.23	11367.50
2034	7270.08	0.381	2.771	83.137	1011.50	12378.99
2035	7352.73	0.385	2.831	84.923	1033.23	13412.22
2036	7436.32	0.389	2.892	86.747	1055.42	14467.64

Capacidad requerida para relleno sanitario para el 100% de los residuos generados

Tabla XIX
Capacidad requerida para relleno sanitario al 100%

Año	Población (hab)	GPC (kg/hab/día)	Cantidad de residuos sólidos			Volumen de residuos sólidos							Área requerida	
						Residuos sólidos compactados		Material de cobertura		Estabilizado (m3/año)	Relleno Sanitario		Relleno	+30% área
			Generación de RR. SS (kg/día)	Generación de RR. SS (Tn/año)	Acumulado	Diaria (m3)	Anual (m3)	Diaria (m3)	Anual (m3)		Anual (m3)	Acumulado (m3)		
2021	6276	0.335	2102.186	767.30	767.30	4.91	1790.36	0.98	358.07	1491.97	1850.04	1850.04		
2022	6348	0.338	2147.346	783.78	1551.08	5.01	1828.82	1.00	365.76	1524.02	1889.78	3739.82		
2023	6420	0.342	2193.476	800.62	2351.70	5.12	1868.11	1.02	373.62	1556.76	1930.38	5670.21		
2024	6493	0.345	2240.597	817.82	3169.52	5.23	1908.24	1.05	381.65	1590.20	1971.85	7642.05	15857.46	20614.70
2025	6567	0.349	2288.730	835.39	4004.90	5.34	1949.23	1.07	389.85	1624.36	2014.21	9656.26	m2	m2
2026	6641	0.352	2337.897	853.33	4858.23	5.46	1991.11	1.09	398.22	1659.26	2057.48	11713.74		
2027	6717	0.356	2388.120	871.66	5729.90	5.57	2033.88	1.11	406.78	1694.90	2101.68	13815.42		
2028	6793	0.359	2439.422	890.39	6620.29	5.69	2077.57	1.14	415.51	1731.31	2146.83	15962.25		
2029	6871	0.363	2491.826	909.52	7529.80	5.81	2122.21	1.16	424.44	1768.50	2192.95	18155.19		
2030	6949	0.366	2545.356	929.06	8458.86	5.94	2167.80	1.19	433.56	1806.50	2240.06	20395.25		
2031	7028	0.370	2600.036	949.01	9407.87	6.07	2214.36	1.21	442.87	1845.30	2288.18	22683.43	1.59	2.06
2032	7108	0.374	2655.891	969.40	10377.27	6.20	2261.93	1.24	452.39	1884.94	2337.33	25020.76	ha	ha
2033	7188	0.377	2712.945	990.23	11367.50	6.33	2310.53	1.27	462.11	1925.44	2387.54	27408.30		
2034	7270	0.381	2771.226	1011.50	12378.99	6.47	2360.16	1.29	472.03	1966.80	2438.83	29847.13		
2035	7353	0.385	2830.758	1033.23	13412.22	6.61	2410.86	1.32	482.17	2009.05	2491.22	32338.36		
2036	7436	0.389	2891.569	1055.42	14467.64	6.75	2462.65	1.35	492.53	2052.21	2544.74	34883.10		
Aumentar el volumen de basura cortado que existe en el botadero actual						2645.67		529.13			3174.80	38057.90		

Capacidad requerida para el relleno sanitario valorizando los residuos aprovechables

Tabla XX

Capacidad requerida para relleno sanitario valorizando residuos solidos

Año	Población (hab)	GPC (kg/hab/día)	Cantidad de residuos sólidos			Volumen de residuos sólidos							Área requerida	
			Generación de RR. SS (kg/día)	Generación de RR. SS (Tn/año)	Acumulado	Residuos sólidos compactados		Material de cobertura		Estabilizado (m3/año)	Relleno Sanitario		Relleno	+30% área
						Diaria (m3)	Anual (m3)	Diaria (m3)	Anual (m3)		Anual (m3)	Acumulado (m3)		
2021	6276	0.099	622.752	227.30	227.30	1.45	530.38	0.29	106.08	441.98	548.06	548.06		
2022	6348	0.100	636.130	232.19	459.49	1.48	541.77	0.30	108.35	451.48	559.83	1107.89		
2023	6420	0.101	649.795	237.18	696.67	1.52	553.41	0.30	110.68	461.17	571.86	1679.74		
2024	6493	0.102	663.754	242.27	938.94	1.55	565.30	0.31	113.06	471.08	584.14	2263.88	5628.57	7317.14
2025	6567	0.103	678.013	247.47	1186.41	1.58	577.44	0.32	115.49	481.20	596.69	2860.57	m2	m2
2026	6641	0.104	692.579	252.79	1439.20	1.62	589.85	0.32	117.97	491.54	609.51	3470.08		
2027	6717	0.105	707.457	258.22	1697.43	1.65	602.52	0.33	120.50	502.10	622.60	4092.68		
2028	6793	0.106	722.654	263.77	1961.19	1.69	615.46	0.34	123.09	512.88	635.98	4728.66		
2029	6871	0.107	738.179	269.44	2230.63	1.72	628.68	0.34	125.74	523.90	649.64	5378.29		
2030	6949	0.109	754.036	275.22	2505.85	1.76	642.19	0.35	128.44	535.16	663.59	6041.89		
2031	7028	0.110	770.235	281.14	2786.99	1.80	655.98	0.36	131.20	546.65	677.85	6719.74		
2032	7108	0.111	786.781	287.18	3074.16	1.84	670.08	0.37	134.02	558.40	692.41	7412.15	0.56	0.73
2033	7188	0.112	803.683	293.34	3367.51	1.88	684.47	0.38	136.89	570.39	707.29	8119.43	ha	ha
2034	7270	0.113	820.948	299.65	3667.15	1.92	699.17	0.38	139.83	582.64	722.48	8841.91		
2035	7353	0.114	838.584	306.08	3973.24	1.96	714.19	0.39	142.84	595.16	738.00	9579.91		
2036	7436	0.115	856.598	312.66	4285.89	2.00	729.54	0.40	145.91	607.95	753.85	10333.77		
Aumentar el volumen de basura cortado que existe en el botadero actual						2645.67		529.13			3174.80	13508.57		

Cálculo del volumen de trinchera – m. trinchera

Tabla XXI
Cálculo del volumen de trinchera

Descripción	Dimensiones					Volumen
	h (m)	b (m)	B (m)	A (m2)	L (m)	(m3)
Trinchera 1	57.00	38.00	93.95	3760.58	2.40	9025.38

Cálculo del volumen de terraplén – m. área

Tabla XXII
Cálculo del volumen de terraplén

Descripción	Dimensiones					Volumen
	h (m)	b (m)	B (m)	A (m2)	L (m)	(m3)
Terraplén 1	53.00	34.00	86.00	3180.00	2.40	7632.00

Diseño de área de compostaje

Para este espacio se tuvo en cuenta: área para recepción y selección, área de descomposición, área de maduración, y área de post tratamiento donde se considera el cribado y almacenamiento del producto final para su posterior comercialización.

Tabla XXIII
Dimensionamiento área de compostaje

Fases	Área requerida (m^2)	Dimensiones		Área real (m^2)
		Largo (m)	Ancho (m)	
Recepción	188.00	32.00	5.90	188.80
Descomposición	752.00	32.00	23.50	752.00
Maduración	384.00	32.00	12.00	384.00
Cribado	64.00	32.00	2.00	64.00
Almacenamiento	480.00	32.00	15.00	480.00
Área total para compostaje (m2)	1868.00	34.00	64.40	2189.60

Diseño de área de reciclaje

El área de reciclaje únicamente considera espacio de almacenamiento más no de tratamiento, en el cual se podrá recibir residuos inorgánicos tales como; papel, cartón, plástico, vidrio, los cuales serán posteriormente puestos en venta.

Tabla XXIV
Dimensionamiento área de reciclaje

Largo (m)	Ancho (m)	Área total (m^2)
34.00	14.00	476.00

Diseño de área administrativa

El dimensionamiento del espacio administrativo sigue de la siguiente manera:

Tabla XXV
Dimensionamiento área administrativa

Espacios administrativos	Área (m2)
Caseta de control y pesaje	12.00
Oficina	10.85
SS. HH / Vestidores (01v - 02m)	21.70
SS. HH visitas	6.00
Caseta de vigilancia	3.30
Estacionamiento	396.00
Total	449.85

Manejo de los lixiviados

Cálculo de la generación de lixiviados

Según [15], para el cálculo de "caudales mensualizados de lixiviados", sugiere el uso de diversos métodos como el de;" Blaney y Criddle, Suizo y Thornthwaite". De esta manera, se consideró el método suizo, el cual considera la fórmula:

$$Q = \frac{P \times A \times K}{t}$$

donde:

Q: Caudal medio de lixiviado (l/seg)

P: Precipitación media anual (mm/año)

A: Área superficial del relleno (m^2)

t: Número de segundos en un año (seg /año)

K: Coeficiente que depende del grado de compactación de la basura.

- Rellenos débilmente compactados (k= 0.25 a 0.50)
- Rellenos fuertemente compactados (k= 0.15 a 0.25)

Tabla XXVI
Cálculo de caudal medio de lixiviado

	Parámetros	Datos
P	Precipitación media anual (mm/año)	685.31
A	Área superficial del relleno (m2)	5628.57
T	Número de segundos en un año (seg/año)	31536000
k	Grado compactación de la basura	0.25
Q	Caudal medio de lixiviado (l/seg)	0.0306
Q	Caudal medio de lixiviado (m3/día)	2.64

Diseño de la poza de almacenamiento temporal de lixiviados

La poza de almacenamiento temporal de los lixiviados está ubicada en la parte baja del relleno sanitario, para que a través de los drenes de recolección sea dispuesto en esta área. Para ello, según [29], considera el cálculo del volumen con la siguiente fórmula:

$$V = Q \times t$$

donde:

V: Volumen de lixiviado que será almacenado (m3)

Q: Caudal medio de lixiviado (m^3/mes)

t: número máximo de meses con lluvias consecutivas (mes)

Tabla XXVII
Cálculo del volumen de la poza de lixiviados

Parámetros	Datos
Caudal medio de lixiviado (m3/mes)	79.26
Número máximo de meses con lluvia consecutiva (mes)	4.50
Volumen de lixiviado a ser almacenado (m^3)	356.65
Volumen de la poza de lixiviado (m^3)	357.50

La poza de almacenamiento será de forma de un prisma trapezoidal, por lo que se consideran las siguientes dimensiones de acuerdo al terreno, de manera tal que cumpla con el volumen calculado.

Tabla XXVIII
Dimensiones de la poza de lixiviados

Pozas	A (m)	B (m)	C (m)	D (m)	H (m)	Volumen (m^3)
Poza N° 01	18.00	7.00	4.50	15.50	2.50	218.13
Poza N° 02	11.00	7.00	4.50	8.50	2.50	139.38

Drenes para recolección de lixiviados

Según [15], quedan establecidas las dimensiones de los drenes para la recolección y transporte de los lixiviados hacia la poza de almacenamiento, en el caso del proyecto al ser un relleno sanitario manual, se considera una sección trapezoidal y le corresponde un área de 0.18m^2.

Tabla XXIX
Dimensiones de los drenes

Descripción	Dimensiones
Base mayor (m)	0.90
Base menor (m)	0.30
Altura (m)	0.30
Área (m^2)	0.18

Generación de gas relleno

La generación de gas relleno asciende a 0.29% en relación al total de basura dispuesta al relleno sanitario. Mediante la corrección se obtiene 0.12%, como se demuestra a continuación:

Tabla XXX
Cálculo de la generación de gas relleno

	Parámetros	Datos	
Corg	Contenido de Carbón orgánico en la basura		0.22
K	Constante de biodegradación		0.04
T	Temperatura		30
		Gmax=	0.29

Tabla XXXI
Cálculo de la corrección de la generación de gas relleno

	Parámetros	Datos	
fao	Factor de pérdidas iniciales		0.95
fa	Porcentaje de carbón orgánico que se transforma en gas		0.70
fo	Factor de optimización		0.65
		G=	0.00

El gas relleno será evacuado de manera vertical, mediante chimeneas, las mismas que serán conectadas a los drenes de recolección de lixiviados.

Tabla XXXII
Especificaciones de Chimenea de gases relleno

Características de chimeneas			
Sección	Lado (m):	Altura (m)	Material
Cuadrada	0.35	Variable, de acuerdo a la infraestructura	Malla metálica, y piedras con tamaño máximo de 0.15m

Diseño de la vía de acceso interior

Estudio de tráfico

Tabla XXXIII
Estudio de tráfico

FICHA DE RECOLECCION / KM 313 + 0.21 Carretera Belaúnde Terry - Huembo											
UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO "Diseño de la Infraestructura para disposición final de los residuos sólidos del distrito de Florida, Bongará, Amazonas, 2020"											
Fecha	Autos		Station Wagon		Pick up		C2		C3		TOTAL
	Ida	Vuelta	Ida	Vuelta	Ida	Vuelta	Ida	Vuelta	Ida	Vuelta	
Día 1	0	0	0	0	1	1	2	2	0	0	6
Día 2	0	0	0	0	1	1	2	2	0	0	6
Día 3	0	0	0	0	1	1	3	3	0	0	8
Día 4	0	0	0	0	1	1	3	3	0	0	8
Día 5	0	0	0	0	1	1	2	2	0	0	6
Día 6	0	0	0	0	1	1	2	2	0	0	6
Día 7	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
IMDS	0		0		2		4		0		42
FC	1		1		1		1		1		
IMDA	0		0		2		4		0		6
%	0.00%		0.00%		33.33%		66.67%		0.00%		100.00%

Cálculo de tasa de crecimiento y proyección

Para el cálculo del IMDA proyectado, según [23] se requiere esta fórmula:

$$\mathrm{Tn} = \mathrm{To}(1 + \mathrm{r})^{\mathrm{n}-1}$$

donde:

Tn: Tránsito proyectado al año "n" (veh/día)
To: Tránsito actual (veh/día)
n: Número de años del período de diseño
r: Tasa anual de crecimiento del tránsito

Tabla XXXIV
Datos para cálculo de IMDA proyectado

Tasa de crecimiento poblacional	Tasa de crecimiento PBI	Periodo de diseño (años)
1.14%	3.42%	15

Tabla XXXV
Cálculo de IMDA proyectado

Tipo de vehículo	Imda	%	Tasa de crecimiento	Imda proyectado
Autos	0.00	0.00%	1.14%	0.00
Station Wagon	0.00	0.00%	1.14%	0.00
Pick up	2.00	33.33%	1.14%	3.00
C2	4.00	66.67%	3.42%	7.00
C3	0.00	0.00%	3.42%	0.00

Cálculo de ESAL

Tabla XXXVI
Cálculo de Esal

Tipo de Vehículo	Nro. de veh.	50% Nro. de veh.	Nro. de veh. x año	FC	Esal	Factor de crecimiento acumulado	Esal
Livianos	2	1	365	0.00	0.0365	16.26	0.59
C2	4	2	730	3.70	2701.00	16.26	43913.41
C3	0	0	0	2.56	0.00	16.26	0.00
							43914.01
			Total				43.91×10^3

Diseño de afirmado

Se emplea la ecuación de NAASRA:

$$e = [219 - 211 \times (\log_{10} CBR) + 58 \times (\log_{10} CBR^2)] \times \log_{10}(Nrep/120)$$

donde:

e: espesor de la capa de afirmado
CBR: valor del CBR de la subrasante
Nrep: número de repeticiones de EE para el carril de diseño

Tabla XXXVII
Diseño de afirmado

CBR (%)	Nrep (EE)	e (mm)	e (m)
7.31	50000	209.588133	0.25

Evaluación de impacto ambiental

A través de la evaluación de impacto ambiental del proyecto se ha logrado identificar y evaluar los posibles impactos ambientales que podrían generarse en las diferentes

etapas, así mismo se ha planteado las diversas consideraciones como medidas de mitigación.

La identificación y evaluación de impactos ambientales se realizó a través de la matriz de Leopold, se distingue por cada etapa del proyecto:

En la etapa de construcción:

De acuerdo a la metodología utilizada se puede determinar que la acción más violenta es la excavación, debido a los grandes volúmenes de tierra que se requiere mover para la infraestructura en general. Y, de manera consecuente el factor más vulnerable en el proyecto es el suelo, y esto se debe a que en gran porcentaje las actividades se realizan directamente sobre este, afectando así su calidad, y morfología.

En la etapa de operación:

La acción que generará mayor impacto negativo será la nivelación y compactación de las celdas, debido al constante movimiento de tierras que habrá después de la disposición de los residuos. El factor más afectado será el aire, específicamente el componente efluvios por la descomposición de los residuos en general, por lo que se considera el uso de cal viva para mitigar los malos olores.

En la etapa de cierre:

La acción más violenta se producirá por la cobertura final, por la cantidad de movimiento de tierra a usar para cubrir la superficie del relleno sanitario. Y el factor más afectado es el suelo, componente morfología, ya que a ese punto el relleno sanitario habrá sido ocupado de nivel de terreno natural hacia arriba habiéndose alterado el suelo.

Dentro del plan de manejo ambiental se implementaron programas y subprogramas a través de los cuales se definen las medidas preventivas, correctivas y mitigadoras para de esta manera se protejan los factores ambientales de cualquier desgaste por las acciones propias del proyecto en todas sus fases.

El costo estimado para llevarse a cabo correctamente el plan de manejo ambiental es de S/ S/ 466,611.14, con lo que se exhorta a su fiel cumplimiento en favor del desarrollo y el cuidado medio ambiental.

La evaluación de impacto ambiental se detalla en el Anexo N° 07.

Discusiones

- El análisis y validación del estudio de caracterización tiene correcciones:
  a) Debido a las limitaciones que existían en el momento en el que se realizó, refiriéndose al contexto del Covid-19, en el caso de las muestras no domiciliarias correspondientes a instituciones educativas. Para el EC-RS no se consideraron estas muestras, por lo que en la validación se realizó una proyección al estudio anterior para no afectar de manera significativa los resultados.
  b) En cuanto a la proyección de la población, de acuerdo a los censos registrados en INEI, existe cierto decrecimiento; entonces, el estudio considera una disminución en la población para el año base, en ese sentido para la validación del estudio se realizó la proyección por tres métodos diferentes, de los cuales se tomó el valor más desfavorable obtenido para la proyección de la población.

  Las modificaciones habidas en el EC-RS recibido de la municipalidad distrital de Florida, han sido para generar resultados que se asemejen a la realidad.

- Del análisis al estudio de selección de áreas, se puede determinar que la evaluación de los criterios no ha sido correcta, existen incongruencia en la información, en tal sentido al haber realizado la evaluación de los criterios se obtiene que el área seleccionada como mejor alternativa no reúne las condiciones necesarias para plantear un proyecto de esta índole.

- El presente proyecto es de carácter integral, haciendo referencia a que no solo se enfoca en la disposición final de los residuos sólidos, sino también en el reaprovechamiento de los mismos de acuerdo y en base a los resultados obtenidos en el estudio de caracterización. En el caso específico del distrito de Florida, conocemos que; los residuos orgánicos con un porcentaje de 74.20%, ocupan el mayor contenido del total de los residuos generados, y al efectuar la disposición final de éstos, estaríamos en contra de la finalidad que se plantea la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, haciendo énfasis en la recuperación y valorización.

- Para el diseño de relleno sanitarios, existen tres (03) métodos, los que han sido descritos en las bases teóricas del presente proyecto; así mismo, se conoce que para establecer qué método es el adecuado, se tiene en consideración las diferentes

características de área dónde se plantea el proyecto. Debido a los resultados de mecánica de suelos y topografía, se determina que, el método más adecuado es el método combinado, de esta manera se tiene en referencia el antecedente de Pérez (2020): “Diseño de relleno sanitario manual para disminuir la contaminación por disposición inadecuada de residuos sólidos del distrito de Cachicadán-La Libertad”, sin embargo, existen proyectos donde las características del terreno se adecúan para el método de trinchera como en el caso de Flores y Cubas (2020): “Diseño de un Relleno Sanitario manual en el distrito de Jepelacio, San Martín”, o el método de área como Gamonal (2020): “Diseño De La Infraestructura Para El Aprovechamiento Y Disposición Final De Residuos Sólidos Municipales Para El Distrito De Olmos - Provincia De Lambayeque - Departamento De Lambayeque, 2018”.

Conclusiones

- Tras realizar el análisis y la validación del estudio de selección de áreas se determinó que, ambas áreas son colindantes, es decir los criterios evaluados tuvieron puntajes semejantes, sin embargo, por temas de pendientes el área denominado La Cantera no es apto para proyectar el relleno sanitario, por lo que se ha empleado el área Botadero antiguo para el desarrollo del proyecto.
- El estudio de caracterización se actualizó en el mes de junio del 2021 junto al equipo encargado del área ambiental de la municipalidad distrital de Florida. De este estudio se determinó que la GPC es de 0.335 kg/hab/día, la densidad distrital promedio 102.05 kg/m.
- Según la composición de los residuos sólidos se tiene los siguientes porcentajes para cada tipo de residuo; orgánicos 74.20%, inorgánicos 13.77%, no aprovechables 12.03%.
- El terreno donde se plantea el proyecto tiene una topografía plana, con pendientes bajas, lo que permitió plantear sin problemas las infraestructuras que el proyecto abarca.
- Para determinar la capacidad portante se realizó los ensayos de corte directo y el ensayo triaxial, los resultados fueron, 0.99 y 0.654 kg/cm2 respectivamente.
- Para la impermeabilización de la base y los taludes del relleno sanitario se hizo el análisis de una cantera de arcillas ubicada a 15km del área del proyecto, teniendo un coeficiente de permeabilidad de $8.23212x10^{-7}$
- Se planteó un relleno sanitario manual con el método combinado, por el tema de áreas. Además, debido a que la infraestructura ha sido planteada en el actual botadero, se requiere de una limpieza de los residuos sólidos dispuestos en el terreno, los mismos que al entrar en funcionamiento el relleno sanitario serán dispuestos en este.
- El área superficial del relleno sanitario es de 56282.57 m2, y está diseñado para una vida útil de 15 años, y teniendo una capacidad para cubrir 13508.57 m3.
- Para las áreas de compostaje y reciclaje, se plantearon naves industriales 34x64.04m y de 14x34 m respectivamente.
- El área administrativa consta de una caseta de vigilancia, una caseta de control y pesaje, SS. HH para visita, oficina administrativa, almacén, SS. HH/vestidores mujeres, SS. HH/vestidores varones, y comedor, y estacionamiento.

- La población proyectada para 15 años, es decir para el 2036 es de 7436 habitantes, con una tasa de crecimiento de 1.137%.
- El abastecimiento de agua será mediante una conexión de agua entubada no tratada, la misma que recibirá tratamiento de cloración por goteo, para actividades cotidianas.
- Las aguas servidas serán tratadas en un tanque séptico, debido a que no hay una conexión a la red de alcantarillado, el mismo que será clausurado en la etapa de cierre de la infraestructura en conjunto.
- Las instalaciones eléctricas para cada ambiente serán mediante paneles solares, debido a que el terreno se encuentra alejado de las redes de alumbrado.
- Se ha evaluado la cuenca Utcubamba, de la cual se ha determinado que el área del proyecto está sobre la subcuenca del río Chido, esta tiene un área de 149.38 km2, y un perímetro de 58.52m.
- El drenaje pluvial perimetral será a través de canales, los cuales tienen sección rectangular con un área mojada de 0.047 m^2, base 0.30m, tirante 0.175m. Tiene cubierta de concreto pobre para evitar problemas de erosión.
- El drenaje de los lixiviados (Q= 79.26 m3/mes) serán recolectados y transportados mediante drenes de sección trapezoidal en la base de la trinchera del relleno sanitario, hacia las pozas de almacenamiento temporal que se encuentran en la parte baja para aprovechar las pendientes del terreno.
- La vía de acceso interior es a base de afirmado de un espesor de 0.25 m, una calzada de 6.00 m.
- El presupuesto del proyecto asciende a S/ 5,279,069.26 (cinco millones doscientos setenta y nueve mil sesenta y nueve con 26/100 soles) para un plazo de ejecución de ocho (05) meses, y un tiempo de vida útil de 15 años.
- La Evaluación de Impacto Ambiental tiene como objetivo identificar, prevenir y mitigar los impactos negativos en todas las etapas del proyecto, es decir, construcción, operación y cierre; por tal razón dentro del plan de manejo ambiental, programas y subprogramas, y el monitoreo ambiental se exhorta al cumplimiento de las acciones necesarias., con el fin de evitar y/o corregir la degradación del medio ambiente.

Recomendaciones

- Según el MINAM el estudio de caracterización se debe realizar cada 5 años, pero teniendo en cuenta el crecimiento poblacional, y que el estudio del 2021 se realizó bajo el contexto Covid-19, que se exoneraron del estudio las instituciones educativas debido a la educación virtual. Se considera no suficiente una proyección, entonces, se recomienda realizar un nuevo estudio de caracterización para contar con datos reales.
- Realizar un nuevo estudio de selección de áreas, donde se proponga alternativas que cumplan con los criterios mínimos para una infraestructura de disposición final, además contemplando el plan integral de la gestión de residuos sólidos, es decir, considerando la valorización, teniendo en cuenta los resultados del estudio de caracterización.
- Inversión en proyectos integrales, para el desarrollo del distrito, por ende de la provincia y región.
- Crear programas que incentiven a la población a tener prácticas en favor del medio ambiente, y ahondarnos en el tema de la economía circular. Además, considerar planes de trabajo con la población, para educar sobre el manejo correcto de los residuos sólidos desde su generación.
- Educar y concientizar a la población en temas relacionados al tratamiento de residuos sólidos orgánicos, para que el proyecto sea de beneficio económico directo para la población del distrito.

Referencias

[1] Banco Mundial, What a waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050, Washington DC, 2018.

[2] MINAM, «Sistema Nacional de Información Ambiental,» [En línea]. Available: https://sinia.minam.gob.pe/. [Último acceso: 05 Abril 2021].

[3] Defensoría del Pueblo, «¿Dónde va nuestra basura?,» Lima, 2019.

[4] Defensoría del Pueblo, «Gestión de los Residuos Sólidos en el Perú en tiempos de Covid - 19,» Lima, 2020.

[5] F. Sánchez, «Retos Pos Pandemia en la Gestión de Residuos Sólidos,» *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, vol. X, nº 1, pp. 11-23, 2021.

[6] Perú. Ministerio de Salud, Resolución ministerial N° 244-2020-MINSA, Lima: El Peruano, 2020.

[7] MINAM, «Plataforma Digital única del Estado Peruano,» [En línea].

[8] Municipalidad Distrital de Florida, «Actualización del plan de manejo de residuos sólidos del distrito de Florida, 2016,» 2016.

[9] Instituto Nacional de Estadística e Informática., «Censos Nacionales 2017, XII de Población, VII de Vivienda y III Comunidades Indígenas,» 2017. [En línea].

[10] La Contraloría General de la República del Perú, «Contraloría Alerta riesgos en Gestión de Residuos Sólidos en 20 Municipalidades de Amazonas,» 2019.

[11] La Contraloría General de la República, «Operativo de visita preventiva " Por una ciudad limpia y saludable" - Municipalidad distrital de Florida, provincia de Bongará, región Amazonas,» 2019.

[12] Perú. Congreso de la República, Decreto Legislativo N° 1278 que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, El Peruano, 2017.

[13] Banco de Desarrollo de América Latina, Economía circular e innovación tecnológica en residuos sólidos: Oportunidades en América Latina, Buenos Aires: Corporación Andina de Fomento, 2018.

[14] Perú. Congreso de la República, Decreto de Urgencia N° 022-2020, para el Fortalecimiento de la Identificación y Gestión de Pasivos Ambientales, El Peruano, 2020.

[15] MINAM, Guía para el Diseño y Construcción de Infraestructuras para disposición final de Residuos Sólidos Municipales, 2019.

[16] G. Gamonal, Diseño de la infraestructura para el aprovechamiento y disposición final de residuos sólidos municipales para el distrito de Olmos- provincia de Lambayque- departamento de Lambayeque, 2018, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Facultad de ingeniería, 2020.

[17] A. Flores y S. Cubas, Diseño de un Relleno Sanitario manual en el distrito de Jepelación, San Martín, Universidad Peruana Unión, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2020.

[18] J. Perez, Diseño de relleno sanitario manual para disminuir la contaminación por disposición inadeucada de residuos sólidos del distrito de Cachicadan-La Libertad.

[19] L. Esquivel y J. Lezama, Diseño de un relleno sanitario y una planta segregadora de residuos sólidos urbanos para el distrito de Santiago de Chuco- La Libertad 2018, Universidad Nacional de Trujillo, Facultad de Ingeniería Química, 2019.

[20] Perú. Congreso de la República, Reglamento del decreto legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos sólidos, Lima: El Peruano, 2017.

[21] Perú. Congreso de la República, Decreto legislativo N° 1501, decreto que modifica el DL N° 1278, El Peruano, 2020.

[22] MINAM, «Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024».

[23] MINAM, Guía para la caracterización de residuos sólidos municipales, 2019.

[24] Agencia de Residuos de Cataluña, Guía práctica para el diseño y la explotación de plantas de compostaje, 2016.

[25] Municipalidad de Loja, Manual de Compostaje para Municipios, Loja, 2002.

[26] MMAyA/VAPSB/DGGIRS, Guía para el Aprovechamiento de Reisuos Sólidos Orgánicos mediante Compostaje y Lombricultura, 2012.

[27] V. Conesa, Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental, Ediciones Mundi-Prensa, 2010.

[28] Municipalidad distrital de Florida, «Estudio de selección de áreas, 2015,» 2015.

[29] J. Jaramillo, Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales, Antioquía, 2002.

[30] MINAM, Guía de: Diseño, construcción, operación, mantenimiento y cierre de relleno sanitario mecanizado, Lima, 2008.

[31] MTC, Manual de carreteras: suelos, geotecnia y pavimentos, Lima, 2013.

[32] Municipalidad Distrital de Florida, «Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales,» 2021.

Anexos

Anexo N° 01: Documentos

Anexo N° 02: Análisis y validación de estudio de selección de áreas

Anexo N° 03: Estudio de caracterización

Anexo N° 04: Estudio topográfico

Anexo N° 05: Estudio de suelos y canteras

Anexo N° 06: Estudio hidrológico

Anexo N° 07: Evaluación de Impacto Ambiental

Anexo N° 08: Presupuesto de obra

Anexo N° 09: Planos

ANEXO N° 01: DOCUMENTOS

EL QUE SUSCRIBE

Lic. Luz Bella Huamán Molocho – **GERENTE MUNICIPAL DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE FLORIDA**, identificada con **DNI N° 70114254**; en representación de la Municipalidad Distrital de Florida,

DEJO

CONSTANCIA:

Que, la Municipalidad Distrital de Florida no ha autorizado la intervención de terceros - personas naturales o jurídicas externas, a fin de llevar a cabo algún proyecto con relación al diseño de la Infraestructura para disposición final de los Residuos Sólidos; asi mismo, mediante la presente documento afirmamos el compromiso de otorgar la facilidad y apoyo a la estudiante Katerin Fiorela Guiop Chávez con la finalidad que pueda desarrollar su tesis en el tema descrito líneas arriba.

Se expide la siguiente a solicitud del administrado para los fines que crea conveniente. .

Pomacochas, 10 de noviembre de 2020

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE FLORIDA
BONGARA - AMAZONAS
Lic. Luz B. Huamán Molocho
GERENTE MUNICIPAL

MUNICIPALIDAD DISTRITAL FLORIDA - POMACOCHAS
GERENTE MUNICIPAL

DECLARACIÓN JURADA

Yo, **KATERIN FIORELA GUIOP CHÁVEZ**, de nacionalidad peruana; con documento nacional de identidad N° 70298262, domiciliado en Jr. 27 de Octubre 350, distrito de Jazán, provincia de Bongará, región Amazonas; estudiante de Ingeniería Civil Ambiental de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, del curso de Proyecto de Tesis- Ciclo académico 2020-II DECLARO BAJO JURAMENTO que:

Verifiqué la no duplicidad del proyecto de tesis titulado: "**DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARÁ, AMAZONAS, 2020**"; de verificarse que si existe el tema antes mencionado me pongo a plena disposición para las sanciones emitidas por la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo según corresponda.

La verificación de la no duplicidad se realizó en la medida que se pudo por la coyuntura nacional debido al Covid19.

Jazán, 10 de noviembre de 2020

Katerin Fiorela Guiop Chávez
70298262



Huella
Dactilar

"AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD"

Pomacochas, 27 de noviembre del 2020

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE FLORIDA
RECIBIDO
27 NOV. 2020
Hora: 10:06 Am.
Reg N°: 1378 Folios: 02

Lic.
Luz Bella Huamán Molocho
Gerente Municipal de la Municipalidad Distrital de Florida

Por intermedio de la presente me dirijo a usted, para hacerle llegar mi saludo cordial y al mismo tiempo para manifestarle que, como estudiante de la escuela de Ingeniería Civil Ambiental de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo de Chiclayo – Lambayeque; y que, teniendo la necesidad de elaborar mi proyecto de tesis "Diseño de la Infraestructura de Disposición final de los Residuos Sólidos del Distrito de Florida, Bongará, Amazonas - 2020", recurro a usted para solicitarle me expida un permiso para poder realizar los siguientes estudios en el área designada:

- Levantamiento topográfico
- Estudio de Mecánica de Suelos

Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente:

Katerin Fiorela Guiop Chávez
DNI: 70298262
Estudiante de Ing. Civil Ambiental - USAT

AUTORIZACIÓN MUNICIPAL N°013-2020-MDF/PB/RA

LA ADMINISTRACIÓN DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE FLORIDA, PROVINCIA DE BONGARÁ, REGIÓN DE AMAZONAS, OTORGA LA PRESENTE:

AUTORIZACIÓN:

A la Srta. **KATERIN FIORELLA GUIOP CHAVEZ**, identificado (a) con DNI N° **70298262, ESTUDIANTE DE ING. CIVIL AMBIENTAL - USAT;** para **REALIZAR LOS SIGUIENTES ESTUDIOS EN EL ÁREA DEL BOTADERO CONTROLADO HUEMBO:**

- Levantamiento Topográfico
- Estudio de Mecánica de Suelos,

Como parte de sus Actividades enmarcadas en su proyecto de Tesis.

Por lo tanto, la Municipalidad Distrital de Florida no asume responsabilidades a futuros, según la solicitud con Registro N°1378, dejando sin efecto cualquier proceso.

La presente **AUTORIZACIÓN** es válido por 30 días, del 27 de noviembre del 2020 al 27 de diciembre del año 2020.

Pomacochas, 27 de noviembre del 2020.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE FLORIDA
BONGARA - AMAZONAS
Lic. Luz B. Huaman Molocho
GERENTE MUNICIPAL

MUNICIPALIDAD DISTRITAL FLORIDA - POMACOCHAS
GERENTE MUNICIPAL

0 002

CARTA DE CESION EN USO DE TERRENO A LA MUNICIPALIDAD DE FLORIDA

Pomacochas, 14 de diciembre de 2015

SEÑOR : **REYNELDO GUEVARA VITON**
ALCALDE DEL DISTRITO DE FLORIDA

CIUDAD : LOCALIDAD DE POMACOCHAS – DISTRITO DE FLORIDA

ASUNTO : CESION EN USO DE UNA AREA DE TRES HECTAREAS DE TERRENO EN EL SECTOR "HUEMBO" A LA MUNICIPALIDAD.

REFERENCIA: SOLICITUD DEL DIA 07 DE DICIEMBRE DEL 2015.

De mi consideración:

Es grato dirigirme a su respetable Despacho para saludarle cordialmente y a la vez hacer de su conocimiento lo siguiente:

PRIMERO.- La Municipalidad Distrital de Florida mediante su persona a través de una solicitud día lunes 07 de Diciembre del 2015, nos hace de conocimiento los problemas que se viene generando tanto para la salud pública como para la contaminación ambiental, en el Botadero de "Huembo", es por esta razón que le concedemos la Cesión en Uso a la Municipalidad de esta área de tres hectáreas.

SEGUNDO.- Esta Cesión en Uso es para la finalidad de la construcción de un relleno sanitario Para la disposición final segura de los residuos sólidos y sea manejado con la responsabilidad que lo amerita.

TERCERO.- Como estos terrenos del Sector "Huembo" se encuentran en una zona que no cumplen con ninguna finalidad para agricultura y ganadería, se le pude dar para tal fin

CUARTO.- A cambio, y en representación de la Comunidad "San Lucas" de Pomacochas, le exijo se realice un trabajo de reforestación, que sería de mucha ventaja para afirmación del suelo y minimizar el impacto en el Ambiente. Se realizara la regularización previa firma de un convenio interinstitucional.

Sin otro particular me suscribo como su Atto. Y S.S.

ATENTAMENTE

COMUNIDAD CAMPESINA
SAN LUCAS DE POMACOCHAS
BARTOLOME DEZT ARISTA
PRESIDENTE
DNI 33736195

ANEXO N° 02: ANÁLISIS Y VALIDACIÓN DE ESTUDIO DE SELECCIÓN DE ÁREAS

Índice

ANTECEDENTES 66

NORMATIVA 66

ANÁLISIS Y VALIDACIÓN 66

UBICACIÓN DE LAS ÁREAS ALTERNATIVAS 66

ANÁLISIS DE LOS CRITERIOS MÍNIMOS 67

1) Distancia a la población más cercana 67
2) Distancia a granja de crianza de animales 67
3) Distancia a fuentes de agua superficiales, zonas de pantanos, humedales o recarga de acuíferos 68
4) Distancia a fallas geológicas 68
5) Infraestructuras existentes (embalses, represas, obras hidroeléctricas, entre otros) 68
6) Distancia a aeropuertos o pistas de aterrizaje (m) 68
7) Área del terreno (m^2) 68
8) Vida útil 69
9) Dirección predominante del viento (contraria a la población más cercana) 69
10) Pendiente del terreno (topografía) 69
11) Geología del suelo (permeabilidad) 69
12) Profundidad de la napa freática (m) 69
13) Posibilidad del material de cobertura 69
14) Cuenta con barrera sanitaria natural 70
15) Accesibilidad al área (distancia a vía de acceso principal km) 70
16) Uso actual del suelo y del área de influencia 70
17) Opinión pública 70
18) Área natural protegida por el Estado 70
19) Área arqueológica 70
20) Propiedad del terreno 70

PUNTUACIÓN DE LOS CRITERIOS MÍNIMOS 71

RESULTADOS 74

CONCLUSIÓN 74

Antecedentes

En el año 2015, la municipalidad distrital de Florida realizó el estudio de selección de áreas para infraestructura de disposición final de residuos sólidos, haciendo la evaluación entre dos alternativas, las cuales denominaron como: alternativa N° 01 zona La cantera y alternativa N° 02 zona Botadero antiguo.

Para este estudio se empleó los criterios establecidos en el Reglamento de la Ley N° 27314, Ley general de residuos sólidos. En el artículo 67: Criterios para selección de áreas de infraestructura, se menciona las condiciones que debería cumplir el área donde se planea plantear un relleno sanitario.

Según este análisis se determina que la mejor alternativa para una infraestructura de disposición final es la alternativa N° 01 zona La cantera, con 445.2 puntos, a comparación de la alternativa N° 02 zona Botadero antiguo con 251.4.

Normativa

En el reglamento del DL N° 1278, en los artículos 109 y 110: Selección de áreas para las infraestructuras de disposición final y Condiciones para la ubicación de infraestructuras de disposición final de residuos sólidos respectivamente, se reafirman los criterios mencionados en el reglamento de la Ley N° 27314.

Además, la Guía para el diseño y construcción de infraestructuras para disposición final de residuos municipales del MINAM, en el numeral 6.2.: Estudio de selección de área, presenta el resumen de los criterios mínimos que deben cumplir las áreas para estas infraestructuras.

Análisis y validación

Para el análisis del estudio de selección de áreas se tiene en cuenta la norma presentada en el ítem anterior. Es decir, se realiza la evaluación de los criterios mencionados de acuerdo al análisis y reconocimiento de campo, el estudio topográfico y el estudio de mecánica de suelos.

Ubicación de las áreas alternativas

Las áreas propuestas para infraestructura de disposición final se ubican en el sector Huembo, a una distancia aproximada de 10 km de la localidad de Pomacochas, en el distrito de Florida, provincia de Bongará, departamento de Amazonas

El acceso a este sector es por la carretera Belaúnde Terry, en el km 313+0.21.

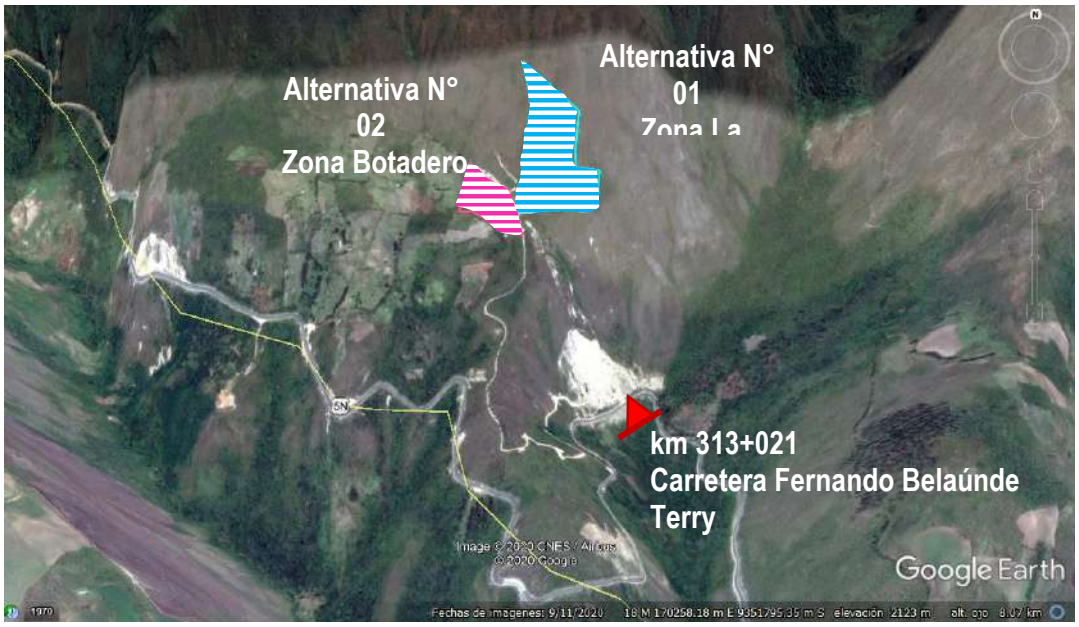


Fig. 1. Ubicación y acceso a las áreas propuestas.

Como se puede observar en la Fig. 1. ambas alternativas son colindantes, y se evidencia el tamaño considerable de la alternativa 02 con respecto a la 01.

Análisis de los criterios mínimos

El análisis de los criterios mínimos se hace de manera objetiva y con el conocimiento otorgado por el estudio de mecánica de suelos, el estudio topográfico y el reconocimiento de campo de las áreas alternativas.

1) Distancia a la población más cercana
   La distancia a la población más cercana en línea recta es de:
   Alternativa 01: 2700 m aproximadamente.
   Alternativa 02: 3100 m aproximadamente.
   Ambas alternativas cumplen con lo establecido en el reglamento, debido a que superan la distancia mínima de 500m.

2) Distancia a granja de crianza de animales
   La distancia a granjas de crianza de animales en línea recta es de:
   Alternativa 01: 780 m aproximadamente.
   Alternativa 02: 501.3 m aproximadamente.
   Ambas alternativas cumplen con lo establecido en el reglamento, debido a que superan la distancia mínima de 500m.

3) Distancia a fuentes de agua superficiales, zonas de pantanos, humedales o recarga de acuíferos

   La distancia a fuentes de agua superficiales, zonas de pantanos, humedales o recarga de acuíferos, en línea recta es de:

   Alternativa 01: 571 m aproximadamente.

   Alternativa 02: 500.34 m aproximadamente.

   Ambas alternativas cumplen con lo establecido en el reglamento, debido a que superan la distancia mínima de 500m.

4) Distancia a fallas geológicas

   De acuerdo a lo registrado en la plataforma de Geocatmin, la distancia a fallas geológicas, en línea recta es de:

   Alternativa 01: 2100 m aproximadamente.

   Alternativa 02: 2490 m aproximadamente.

   Ambas alternativas cumplen con lo establecido en el reglamento, debido a que superan la distancia mínima de 500m.

5) Infraestructuras existentes (embalses, represas, obras hidroeléctricas, entre otros)

   No existe ningún tipo de infraestructuras en las áreas alternativas, ni en un radio mínimo de 500 m.

6) Distancia a aeropuertos o pistas de aterrizaje (m)

   La distancia en línea recta aproximadamente hasta el aeropuerto más cercano (aeropuerto de Chachapoyas) es de:

   Alternativa 01: 41 740 m aproximadamente.

   Alternativa 02: 41 970 m aproximadamente.

   Ambas alternativas cumplen con lo establecido en el reglamento, debido a que superan la distancia mínima de 13000 m.

7) Área del terreno (m^2)

   El área según las coordenadas del polígono que encierra la propuesta es de:

   Alternativa 01: 39 000 m^2.

   Alternativa 02: 17 000 m^2.

   La primera alternativa tiene mayor área con respecto a la segunda, pero considerando el dimensionamiento de la infraestructura ambas cumplen con el área mínima necesaria.

8) Vida útil

Alternativa 01: Es un área virgen, y de acuerdo al área podría considerarse una vida útil de más de 20 años.

Alternativa 02: Es un área contaminada, pero extrayendo los residuos sólidos existentes, se puede considerar una vida útil de 10 a 15 años.

9) Dirección predominante del viento (contraria a la población más cercana)

La dirección del viento según lo registrado en la plataforma de Windfinder es contraria a la población más cercana en línea recta, la población más cercana se encuentra al nor este del área de estudio, y la dirección del viento es de nor oeste a sur este.

10) Pendiente del terreno (topografía)

De acuerdo al levantamiento topográfico se determina que las pendientes son:

Alternativa 01: Varían entre 0.91% y 69.56%.

Alternativa 02: Varían entre 0.80% y 7.60%.

La primera alternativa tiene pendientes muy elevadas lo que dificultaría el planteamiento del proyecto tanto para la infraestructura como para la vía de acceso. En este caso la primera alternativa es mejor opción.

11) Geología del suelo (permeabilidad)

De acuerdo al estudio de mecánica de suelos, y el análisis de las calicatas realizadas en ambas áreas, se obtuvo en el ensayo de permeabilidad, coeficientes menores a los que indica el MINAM (k<= 1x10-6 cm/seg), por lo que se concluye que ambas alternativas son aptas como espacio para proyección de una infraestructura de disposición final.

12) Profundidad de la napa freática (m)

A la altura según las excavaciones para el estudio de mecánica de suelos, no se ha encontrado napa freática en ninguna de las áreas alternativas de evaluación.

13) Posibilidad del material de cobertura

El material resultante de las excavaciones se considera como material disponible para cobertura con material propio. Además, en la parte baja, en el ingreso al área existe una cantera de material areno arcilloso, el mismo que sería de fácil extracción y a costos razonables durante la vida útil del relleno sanitario.

14) Cuenta con barrera sanitaria natural

Ambas áreas cuentan con barrera sanitaria manual, se encuentran en medio de plantaciones de pino desde las vías de acceso, además existen helechos, gras, flores y arbustos en los alrededores.

15) Accesibilidad al área (distancia a vía de acceso principal km)

El acceso a ambas áreas es el mismo, de la carretera Fernando Belaúnde Terry en el km 313+021, desde este punto hasta las áreas propuestas existe una distancia de 1.50 km aproximadamente. La vía de acceso es trocha carrozable.

16) Uso actual del suelo y del área de influencia

Alternativa 01: Actualmente la municipalidad distrital de Florida cumpliendo con el acuerdo con la comunidad campesina San Lucas de Pomacochas, vienen conservando el área y sembrando pinos como reforestación del área.

Alternativa 02: Es el botadero donde se depositan los residuos sólidos del distrito de Florida.

17) Opinión pública

Disponer los residuos sólidos es un botadero no es la mejor opción, entonces la proyección de una infraestructura de disposición final para residuos sólidos es para el desarrollo de la población y la mejora de calidad de vida y salud. Además, el impacto medioambiental se reduce significativamente.

18) Área natural protegida por el Estado

De acuerdo a lo registrado en la plataforma de Geocatmin, las áreas alternativas no pertenecen a ningún área natural protegida por el Estado. De lo que determinamos para este criterio, ambas cumplen.

19) Área arqueológica

De acuerdo a lo registrado en la plataforma de Geocatmin, las áreas alternativas no pertenecen a ningún área arqueológica. De lo que determinamos para este criterio, ambas cumplen.

20) Propiedad del terreno

Alternativa 01: Existe un documento de cesión de uso de parte de la comunidad campesina San Lucas de Pomacochas a la municipalidad distrital de Florida para la proyección de una infraestructura de disposición final.

Alternativa 02: Terreno perteneciente a la municipalidad distrital de Florida.

Puntuación de los criterios mínimos

Las puntuaciones se asignarán de maneja objetiva, según:

Tabla I

Puntaje según el grado

Grados	Puntaje
Regular	1
Moderado	3
Bueno	5

Nota: extraído de la guía para el diseño y construcción de infraestructuras para disposición final de residuos sólidos municipales.

Tabla II

Clasificación de terreno según puntaje

Pond. Total	Calificación
0-195	Terreno no aceptable - Regular
195-355	Terreno aceptable - Moderado
355 a +	Terreno aceptable de primera opción - Bueno

Nota: extraído de la guía para el diseño y construcción de infraestructuras para disposición final de residuos sólidos municipales.

De esta manera, se ordenan los criterios a evaluar y comparamos con el estudio existente, como se visualiza en la Tabla III y IV.

Tabla III

Análisis de criterios de selección según DL N° 1278 y su reglamento

Ítem	Criterios de selección	DL N° 1278 DS N° 014 - 2017	Condiciones		Puntaje (A)		Ponderado (B)	(A) x (B)	
			Alt. 01	Alt. 02	Alt. 01	Alt. 02		Alt. 01	Alt. 02
1	Distancia a la Población más cercana (m)	>500(*)	2.70 km	3.10 km	5	5	6	30	30
2	Distancia a granja de crianza de animales (m)	>500(*)	780m	501.3m	5	5	6	30	30
3	Distancia a fuentes de agua superficiales, zonas de pantanos, humedales o recarga de acuíferos (m)	>500(*)	571m	500.34m	5	5	6	30	30
4	Distancia a fallas geológicas	>500(*)	2.10 km	2.49 km	5	5	6	30	30
5	Vulnerabilidad a desastres naturales (inundaciones, deslizamientos)	-	No	No	5	5	6	30	30
6	Infraestructuras existentes (embalses, represas, obras hidroeléctricas, entre otros)	-	No		5	5	5	25	25
7	Distancia a aeropuertos o pistas de aterrizaje (m)	>13 000(*)	41.74 km	41.97 km	5	5	5	25	25
8	Área del terreno (m2)	-	3.90 ha	1.69 ha	5	3	5	25	15
9	Vida útil	3 ó 10 años (**) Mínimo 15 años (***)	+20 años	15 años	5	5	5	25	25
10	Dirección predominante del viento (contraria a la población más cercana)	-	NO a SE		5	5	4	20	20
11	Pendiente del terreno (topografía)		Varía de 0.91 a 69.56%	Varía de 0.80 a 7.60%	1	5	4	4	20
12	Geología del suelo (permeabilidad)	-	Bueno		3	3	4	12	12
13	Profundidad de la napa freática (m)	-	+10m	+10m	5	5	4	20	20
14	Posibilidad del material de cobertura	-	Accesible		5	5	3	15	15
15	Cuenta con barrera sanitaria natural	-	Si		3	3	4	12	12
16	Accesibilidad al área (distancia a vía de acceso principal km)	-	Trocha a 5m del predio	Trocha hasta el predio	3	5	4	12	20
17	Uso actual del suelo y del área de influencia	-	No definido.	Botadero actual	5	3	4	20	12
18	Opinión pública	-			1	1	5	5	5
19	Área natural protegida por el Estado	-	3.08 km	3.41 km	5	5	5	25	25
20	Área arqueológica	-	2.14 km	2.09 km	5	5	5	25	25
21	Propiedad del terreno	-	Dada en cesión de uso	MDF	5	5	4	20	20
							100	**440**	**446**

Nota: Evaluación de criterios según el DL N° 1878.

Tabla IV

Análisis de criterios del estudio de selección de áreas, 2015

Ítem	Criterios de selección	Condiciones		Puntaje (A)		Ponderado (B)	(A) x (B)	
		Alt. 01	Alt. 02	Alt. 01	Alt. 02		Alt. 01	Alt. 02
1	Uso actual del suelo y del área de influencia	No definido, erizado en gran parte.	No definido, erizado en gran parte.	5	1	7.6	38	7.6
2	Área considerada en el plan de gestión			5	1	3	15	3
3	Área del terreno (m2)	4.9 ha	1.5 ha	5	1	3	15	3
4	Vida útil	10 años	< 5 años	5	1	3	15	3
5	Pasivos ambientales			5	1	3	15	3
6	Distancia a fuentes de agua superficiales, zonas de pantanos, humedales o recarga de acuíferos (m)	400m H, 153 m V	5m H	4	1	3	12	3
7	Distancia a fuentes de agua subsuperficiales (m)			5	5	3	15	15
8	Opinión pública	Favorable	No favorable	5	1	7.6	38	7.6
9	Cuenta con barrera sanitaria natural	Si	Regular	4	1	1.5	6	1.5
10	Posibilidad del material de cobertura	Buena, zona cerca al terreno	Buena, zona cerca al terreno	5	3	3	15	9
11	Profundidad de la napa freática (m)	+20m	-20m	5	1	3	15	3
12	Condiciones meteorológicas del sitio			2	2	3	6	6
13	Geología del suelo (permeabilidad)	Baja	Media baja	4	3	3	12	9
14	Pendiente del terreno (topografía)	5 a 7% variando 20% hacia fondo	8 a 20% variando 70% hacia fondo	5	3	2.3	11.5	6.9
15	Dirección predominante del viento (contraria a la población más cercana)	W-E	W-E	4	1	3.8	15.2	3.8
16	Distancia a la Población más cercana (m)	3.17 km	3.22 km	5	4	6.4	32	25.6
17	Distancia a granja de crianza de animales (m)	600m	200m	4	1	6.4	25.6	6.4
18	Área arqueológica	+10km	+10km	5	5	6.4	32	32
19	Área natural protegida por el Estado	980 m	800 m	3	3	6.4	19.2	19.2
20	Vulnerabilidad a desastres naturales (inundaciones, deslizamientos)	No	No	3	2	6.4	19.2	12.8
21	Propiedad del terreno	Comunidad San Lucas	MDF	5	5	6.4	32	32
22	Impacto de tránsito vehicular sobre la comunidad			5	4	2.3	11.5	9.2
23	Accesibilidad al área (distancia a vía de acceso principal km)	Trocha a 5m del predio	Trocha hasta el predio	5	5	3	15	15
24	Distancia a aeropuertos o pistas de aterrizaje (m)	+13km	+13km	5	5	3	15	15
	TOTAL					99.5	**445.2**	**251.6**

Nota: Veinticuatro (24) criterios evaluados para el estudio de selección de áreas para infraestructura de disposición final, realizado por la MDF en 2015

Resultados

- En el estudio antecedente se evaluaron 24 criterios, para el análisis según el DL N° 1878 y su reglamento se tomaron en consideración 21.

- En el estudio de 2015 la mejor alternativa era la que corresponde al área denominada La Cantera con un puntaje de 445.2 (Bueno), en comparación con la zona Botadero Antiguo que tuvo un puntaje de 251.6 (Moderado). La diferencia entre ambas es considerable.

- Habiendo realizado la visita de campo, el levantamiento topográfico y estudio de mecánica de suelos, realizamos un análisis de los criterios antes mencionados, de los que se obtuvieron para la alternativa 01 un puntaje de 440 (Bueno) y para la alternativa 02 un puntaje de 446 (Bueno), en este caso la diferencia no es tan amplia, como en el estudio realizado por la entidad.

- Si bien es cierto las áreas alternativas son áreas colindantes, en muchos de los criterios poseen similitudes, pero en varios otros existen características diferentes para cada una.

- Las pendientes en la alternativa 01 son muy elevadas, además que gran parte del terreno es rocoso.

- El área de la alternativa 01 es más amplia en relación de la alternativa 02, pero por el mismo hecho de tener pendientes altas no se puede ocupar toda el área, la misma que se reduce a 1.90 ha de área útil.

- La alternativa 02 no cuenta con una vía de acceso, lo que implica el diseño de esta, lo que ocuparía gran parte del área útil del terreno. En comparación con la alternativa 01, 1.69 ha corresponde a área disponible en su totalidad, además que cuenta con una vía de acceso hasta el terreno directamente.

Conclusión

- El proyecto será planteado en la alternativa 02, zona Botadero Antiguo, porque cumple con los criterios mínimos, y de la evaluación objetiva de los mismos se concluye que, es la mejor opción de ambas alternativas para proyectar una infraestructura de disposición final de residuos sólidos.

ANEXO N° 03: ANÁLISIS Y VALIDACIÓN DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN

Índice

OBJETIVO 77

IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS POR FUENTES DE GENERACIÓN 77

1. IDENTIFICACIÓN DE GENERADORES DOMICILIARIOS 77
   a) Tamaño de muestra 77
   b) Organización por zonas de estudio 77
2. IDENTIFICACIÓN DE GENERADORES NO DOMICILIARIOS 78
   a) Tamaño de muestras de establecimientos comerciales e instituciones 78
   b) Distribución de la muestra de establecimientos comerciales e instituciones 79
   c) Tamaño y distribución de muestras de mercados 80
   d) Tamaño y distribución de muestras de instituciones educativas 80
   e) Tamaño y distribución de muestras de barrido y limpieza de espacios públicos y almacenamiento 81
3. IDENTIFICACIÓN DE GENERADORES ESPECIALES 82

TRABAJO EN CAMPO Y OPERACIONES 82

1. PROCEDIMIENTO PARA LA PARTICIPACIÓN DE LOS PREDIOS 82
2. PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO DE LAS MUESTRAS 83
3. PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS 84

RESULTADOS DEL ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN 85

1. GENERACIÓN PER CÁPITA 86
   a) Residuos Sólidos Domiciliarios 86
   b) Residuos Sólidos No Domiciliarios 86
   c) Residuos Especiales 86
   d) Generación per cápita total 86
2. DENSIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS 87
3. COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS 87
   a) Residuos sólidos domiciliarios 88
   b) Residuos sólidos no domiciliarios 89
   c) Composición física general de los residuos sólidos 90
4. HUMEDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS 91
   a) Residuos sólidos domiciliarios 91
   b) Residuos sólidos no domiciliarios 91
   c) Resultados promedio de humedad 92

CONCLUSIONES 92

Objetivo

El objetivo principal del estudio era conocer las características de los residuos generados en el distrito de Florida. De esta manera se tiene en cuenta para la validación la Guía que presenta el MINAM.

Identificación de las muestras por fuentes de generación

1. Identificación de generadores domiciliarios

a) Tamaño de muestra

De acuerdo al último censo de 2017, el número total de viviendas en el distrito de Florida es de 2506. A lo que correspondería un total de 113 muestras domiciliarias.

Tabla I

Para determinar el número de muestras de las viviendas

Rango de viviendas (N)	Tamaño de vivienda (n)	Muestra de contingencia (20% de n)	Total de muestras domiciliarias	
Hasta 500 viviendas	45	9	54	-
Más de 500 y hasta 1000 viviendas	71	14	85	-
Más de 1000 y hasta 5000 viviendas	94	19	113	**OK**
Más de 5000 y hasta 10000 viviendas	95	19	114	-
Más de 10000 viviendas	96	19	119	-

Nota: Corresponde un total de 113 muestras domiciliarias.

b) Organización por zonas de estudio

Según [22], el distrito se debería zonificar de acuerdo a niveles socioeconómicos para evitar distorsiones en la proyección de datos. Para el caso de Florida lo que se creyó conveniente fue zonificar por cantidad poblacional tanto rural y urbana. Así pues, se consideró a Pomacochas, Nuevo Gualulo, El Porvenir y Vista Florida; de esta

manera, se muestra la información del número de muestras calculadas según la Guía y la que se encuentra en el ECRS

Tabla II
Diferencias entre número de muestras calculadas y del EC-RS

Ítem	Descripción	Hab	%	Número de muestras	
				Calculado	EC-RS
1	Pomacochas	3739	81	91	64
2	Nuevo Gualulo	455	10	11	22
3	El Porvenir	296	6	7	17
4	Vista Florida	145	3	4	10
		4635		113	113

2. Identificación de generadores no domiciliarios

Según la Guía las fuentes de generación no domiciliarias se pueden clasificar como establecimientos comerciales, Restaurantes, Hoteles, Instituciones Públicas y Privadas, Instituciones Educativas, Barrido y Limpieza De Espacios Públicos, y el Mercado.

a) Tamaño de muestras de establecimientos comerciales e instituciones

Según el EC-RSM de Florida existen 244 fuentes de generación entre establecimientos comerciales e instituciones, de esta manera según [22], el número total de muestras no domiciliarias sería 84.

Tabla III
Total de muestras no domiciliarias

Rango de total de fuentes de generación no domiciliarios en el distrito (N)	Tamaño de muestra (n)	Muestras de contingencia (20% de n)	Total de muestras no domiciliarias	
Menor a 50 generadores	n<50	0	Es igual a n	-
Más de 50 y hasta 100	50	10	60	-
Más de 100 y hasta 250	70	14	84	OK
Más de 250 y hasta 500	81	16	97	-
Más de 500 y hasta 1000	88	18	106	-
Más de 1000	88	22	110	-

b) Distribución de la muestra de establecimientos comerciales e instituciones

El cálculo de las muestras se realizó de acuerdo a [22], de esta manera se obtiene que los resultados calculados coinciden a los del estudio validando así la información.

Tabla IV

Núnero de muestras de establecimientos comerciales e instituciones

Ítem	Descripción	Cantidad	%	Número de muestras		
				Calculado	EC-RS	
1	Establecimientos comerciales	207	85	71	71	**OK**
2	Hoteles	11	5	4	4	**OK**
4	Instituciones públicas y privadas	6	2	2	2	**OK**
6	Restaurantes	20	8	7	7	**OK**
		244		84	84	

La distribución según las clases de establecimientos comerciales (1=Bodegas, Panaderías; 2=Librerías, Bazares, Cabinas de internet, Locutorios; 3=Ferreterías; 4= Farmacias y boticas, Salones de belleza, Peluquerías, 5=Centros de entrenamiento) se presenta en el siguiente cuadro:

Tabla V

Muestras no domiciliarias correspondientes a establecimientos comerciales

Muestras no domiciliarias	Clase	Clases	Cantidad	%	Calculado	EC-RS	
Establecimientos comerciales	1	Bodegas	158	76	54	54	**OK**
	3	Ferreterías	8	4	3	3	**OK**
	1	Panaderías	9	4	3	3	**OK**
	2	Librerías	9	4	3	3	**OK**
	2	Cabinas de internet	2	1	1	1	**OK**
	4	Farmacias y boticas	14	7	5	5	**OK**
	4	Salones de Belleza	7	3	2	2	**OK**

Con respecto al número de muestras que se han considerado en el estudio en zona rural y urbana, son:

Tabla VI
Muestras no domiciliarias en área rural y urbano

Muestras no domiciliarias	Clases	Cantidad	Localidad			
			Urbano	Rural		
			Pomacochas	Nuevo Gualulo	Vista Florida	El Porvenir
Establecimientos comerciales	Bodegas	54	48	2	2	2
	Ferreterías	3	3	0	0	0
	Panaderías	3	3	0	0	0
	Librerías	3	3	0	0	0
	Cabinas de internet	1	1	0	0	0
	Farmacias y boticas	5	5	0	0	0
	Salones de Belleza	2	2	0	0	0
Hoteles		4	4	0	0	0
Instituciones públicas y privadas		2	2	0	0	0
Restaurantes		7	7	0	0	0

Nota: Cantidad de muestras no domiciliarias según tipo de fuente y área. De: EC-RS 2021

c) Tamaño y distribución de muestras de mercados

Según [22], si la cantidad de mercados es menor o igual a 5, se debería tomar el total, en el caso de Florida, en zona urbana hay un mercado y en zona rural en el anexo de Nuevo Gualulo, pero que actualmente está inactivo [25].

Tabla VII
Mercados en el distrito

Ítem	Descripción	Cantidad
1	Mercados	1

d) Tamaño y distribución de muestras de instituciones educativas

Por estar en el contexto de Covid-19, las instituciones educativas están cerradas llevándose a cabo la educación virtual, entonces, en el estudio no se ha tomado en cuenta instituciones educativas, pero considero que para no distorsionar la información se debería haber considerado una proyección a los resultados del estudio del año 2015. De esta manera, en dicho estudio se tomaron 4 instituciones educativas

para las muestras de caracterización; la I.E. Inicial 102 con 182 participantes, la I.E. 18092 con 593, la I.E. José Carlos Mariátegui con 562 y la I.E.P Jeam Piaget con 18, sumando un total de 1355 participantes.

Y según el Censo Educativo de Escale para el 2020 en el distrito de Florida hay 32 I.E. con un total de 1988 estudiantes matriculados y 128 docentes. La información actual se detalla en el siguiente cuadro.

Tabla VIII

Muestras y generación total en instituciones educativas

Instituciones Educativas	Alumnos + Docentes + Personal Administrativo 2015 (EC-RSM Florida)	Alumnos 2020 (ESCALE)	Docentes 2020 (ESCALE)
I.E. Inicial 102	182	110	7
I.E. 18092	593	535	30
I.E. José Carlos Mariátegui	562	473	36
I.E.P. Jeam Piaget	18	187	4
TOTAL	1355	1382	
Promedio corregido (kg/per/día)	0.0250	0.0255	
Población distrital	-	2116	
G. Total (kg/día)	-	53.954	

e) Tamaño y distribución de muestras de barrido y limpieza de espacios públicos y almacenamiento

De acuerdo a la información que brinda la municipalidad distrital de Florida sobre el servicio de barrido y limpieza se debe caracterizan todas las rutas debido a que el total es menor a 5000m de distancia recorrida.

Tabla IX

Muestras y generación total en instituciones educativas

Ruta	**Distancia barrida (m)**	**Tipo de ruta**
Av. Marginal	1100	Comercial
Jr. Unión	500	Residencial
Jr. Independencia	500	Residencial
Jr. San Martín	600	Residencial
Jr. Florida	500	Residencial
Jr. Pomacochas	500	Residencial
Total	3700	Caracterizar todo

Nota: Distancias barridas según tipo de ruta. De: EC-RS 2021

3. Identificación de generadores especiales

Según [22], se considera como generadores especiales a laboratorios de ensayos ambientales, lubricentros, centros veterinarios, ferias, eventos masivos como conciertos, pero para el estudio solo se toma en cuenta aquellos generadores que son constantes, y se debe muestrear al 20% del total. En el caso de Florida se ha considerado 3 centros veterinarios.

Tabla X
Generadores especiales

Ítem	Descripción	Cantidad
1	Veterinarias	3

Trabajo en campo y operaciones

1. Procedimiento para la participación de los predios

El estudio se dio inicio el día miércoles 09/06/21, día en que se llevó a cabo la capacitación sobre normativa, las actividades y metodología que emplearíamos las personas que seríamos partícipes.

El día jueves 10/06/21 se realizó el primer trabajo en campo que consistía en la sensibilización y empadronamiento de la población participante, siendo registrados en cargos de invitación, y la entrega tanto de los stickers de codificación como las bolsas de recolección diaria.



Fig. 1. Codificación de viviendas



Fig. 2. Codificación de establecimientos comerciales

2. Procedimiento para el manejo de las muestras

A partir del viernes 11/06/21 (día 0) se realizó el estudio de caracterización, hasta el día viernes 18/06/21 (día 7). Durante los 8 días se llevó a cabo el proceso de recolección, transporte, y descarga de los residuos.



Fig. 3. Recolección de los residuos.



Fig. 4. Transporte y descarga de los residuos recolectados

3. Procedimiento para el análisis de las muestras

Una vez teniendo los residuos descargados se realiza el pesaje de las muestras, luego la determinación de su densidad, su composición y a partir del cuarto día separar muestras para ensayo de humedad.



Fig. 5. Segregación de los residuos



Fig. 6. Determinación de la composición de los residuos



Fig. 7. Muestras para ensayo de humedad

Resultados del estudio de caracterización

Después del análisis de los datos obtenidos en campo, los resultados obtenidos serían:

1. Generación per cápita

a) Residuos Sólidos Domiciliarios

Tabla XI

Generación per cápita domiciliaria

Número muestras domiciliarias validadas	GPC distrital domiciliaria (kg/hab/día)
104	0.282

Nota: Resultados de GPC domiciliaria. De: EC-RSM Florida 2021

b) Residuos Sólidos No Domiciliarios

Tabla XII

Generación per cápita no domiciliaria

Muestras no domiciliarias	Generación promedio en la fuente (kg/día)	Generación total (Tn/año)	Generación total (Tn/día)
Establecimientos comerciales	81.90	29.89	
Hoteles	2.97	1.08	
Mercados	122.51	44.72	
Restaurantes	36.35	13.27	
Instituciones públicas y privadas	0.62	0.23	
Instituciones Educativas	53.95	19.69	
Barrido de calles públicas	29.00	10.59	
Total	327.30	119.47	0.327

c) Residuos Especiales

Tabla XII

Generación per cápita especiales

Fuente de generación	Generación promedio en la fuente (kg/día)	Generación distrital total (kg/día)
Veterinarias	4.94	4.94

Nota: Resultados de GPC especiales. De: EC-RSM Florida 2021

d) Generación per cápita total

Para una población total en el año de 2021 de 6277 habitantes:

Tabla XIII

Generación per cápita total

Población total distrito de Florida	GPC domiciliaria (kg/hab/día)	Generación total domiciliario (tn/día)	Generación total no domiciliaria y especial (tn/día)	Generación total municipal (tn/día)	GPC Municipal (kg/hab/día)
6277	0.282	1.770	0.332	2.102	0.335

2. Densidad de los residuos sólidos

Tabla XIV

Densidad de los residuos sólidos

Fuente de generación	Densidad promedio por fuente (kg/m^3)	Densidad distrital promedio (kg/m^3)
Domiciliaria	137.87	102.05
No Domiciliaria	114.71	
Especiales	53.56	

Nota: Densidad de los residuos sólidos por fuente. De: EC-RSM Florida 2021

3. Composición física de los residuos sólidos

a) Residuos sólidos domiciliarios

Tabla XV

Composición de los residuos domiciliarios

Tipo de residuo sólidos		%
1	Residuos aprovechables	78.98 %
1.1	Residuos Orgánicos	65.43 %
1.2	Residuos Inorgánicos	13.55 %
1.2.1	Papel	1.10 %
1.2.2	Cartón	2.34 %
1.2.3	Vidrio	1.52 %
1.2.4	Plástico	3.70 %
	PET	1.45 %
	PEAD	1.54 %
	PEBD	0.38 %
	PP	0.23 %
	PS	0.00 %
	PVC	0.09 %
1.2.5	Tetra brik	0.14 %
1.2.6	Metales	2.62 %
	Latas-hojalata	2.21 %
	Acero	0.00 %
	Fierro	0.32 %
	Aluminio	0.08 %
	Otros metales	0.00 %
1.2.7	Textiles (telas)	1.46 %
1.28	Caucho, cuero, jebe	0.67 %
2	Residuos no reaprovechables	21.02 %
	Bolsas plásticas de un solo uso	2.88 %
	Residuos sanitarios	13.19 %
	Pilas	0.21 %
	Tecnopor	0.41 %
	Residuos inertes	2.63 %
	Restos de medicamentos	0.05 %
	Envolturas de snacks, galletas	1.28 %
	Otros residuos no categorizados	0.35 %
Total		100.00 %

Nota: De: EC-RSM Florida 2021

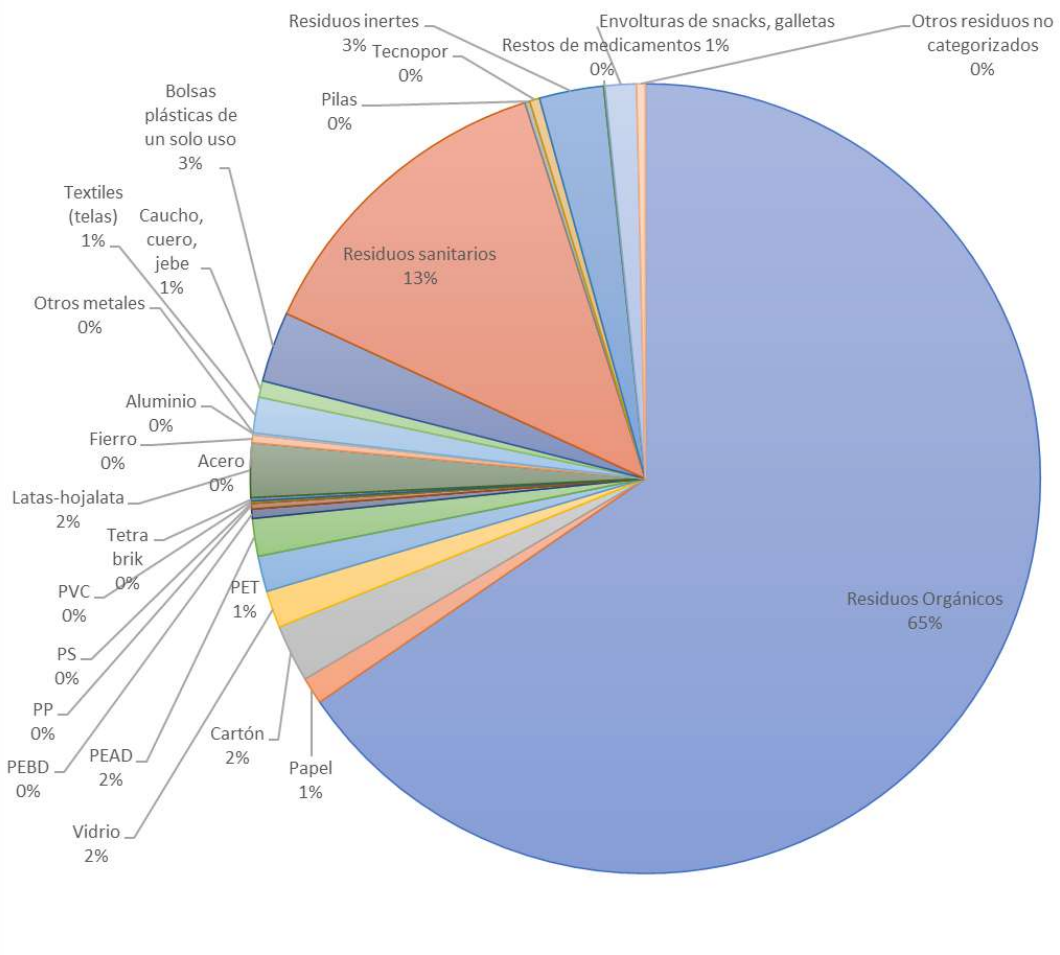


Fig. 8. Composición de los residuos sólidos domiciliarios

b) Residuos sólidos no domiciliarios

Tabla XVI

Composición de los residuos no domiciliarios

Tipo de residuo sólidos		%
1	Residuos aprovechables	89.71 %
1.1	Residuos Orgánicos	75.92 %
1.2	Residuos Inorgánicos	13.79 %
1.2.1	Papel	1.07 %
1.2.2	Cartón	5.90 %
1.2.3	Vidrio	0.52 %
1.2.4	Plástico	4.63 %
	PET	2.17 %
	PEAD	0.81 %
	PEBD	1.23 %
	PP	0.36 %
	PS	0.01 %
	PVC	0.05 %
1.2.5	Tetra brik	0.18 %
1.2.6	Metales	0.88 %
	Latas-hojalata	0.60 %
	Acero	0.01 %
	Fierro	0.26 %
	Aluminio	0.01 %
	Otros metales	0.00 %
1.2.7	Textiles (telas)	0.51 %
1.28	Caucho, cuero, jebe	0.10 %
2	Residuos no reaprovechables	10.29 %
	Bolsas plásticas de un solo uso	3.14 %
	Residuos sanitarios	3.01 %
	Pilas	0.03 %
	Tecnopor	0.36 %
	Residuos inertes	2.52 %
	Restos de medicamentos	0.21 %
	Envolturas de snacks, galletas	0.83 %
	Otros residuos no categorizados	0.18 %
Total		100.00 %

Nota: De: EC-RSM Florida 2021

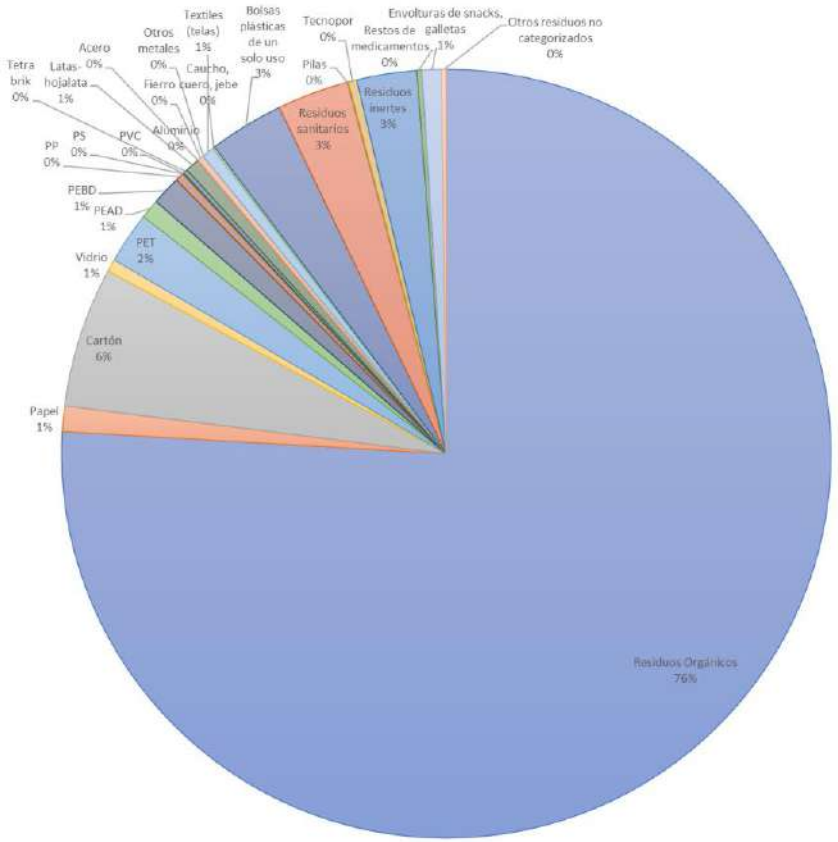


Fig. 9. Composición de los residuos sólidos no domiciliarios

c) Composición física general de los residuos sólidos

Tabla XVII

Composición general de los residuos sólidos del distrito

	Tipo de residuo sólidos	%
1	Residuos aprovechables	87.97 %
1.1	Residuos Orgánicos	74.20 %
1.2	Residuos Inorgánicos	13.77 %
1.2.1	Papel	1.08 %
1.2.2	Cartón	5.31 %
1.2.3	Vidrio	0.68 %
1.2.4	Plástico	4.48 %
	PET	2.06 %
	PEAD	0.93 %
	PEBD	1.09 %
	PP	0.34 %
	PS	0.01 %
	PVC	0.05 %
1.2.5	Tetra brik	0.17 %
1.2.6	Metales	1.16 %
	Latas-hojalata	0.86 %
	Acero	0.01 %
	Fierro	0.27 %
	Aluminio	0.02 %
	Otros metales	0.00 %
1.2.7	Textiles (telas)	0.69 %
1.28	Caucho, cuero, jebe	0.20 %
2	Residuos no reaprovechables	12.03 %
	Bolsas plásticas de un solo uso	3.10 %
	Residuos sanitarios	4.68 %
	Pilas	0.06 %
	Tecnopor	0.37 %
	Residuos inertes	2.54 %
	Restos de medicamentos	0.18 %
	Envolturas de snacks, galletas	0.90 %
	Otros residuos no categorizados	0.21 %
	Total	100.00 %

Nota: De: EC-RSM Florida 2021

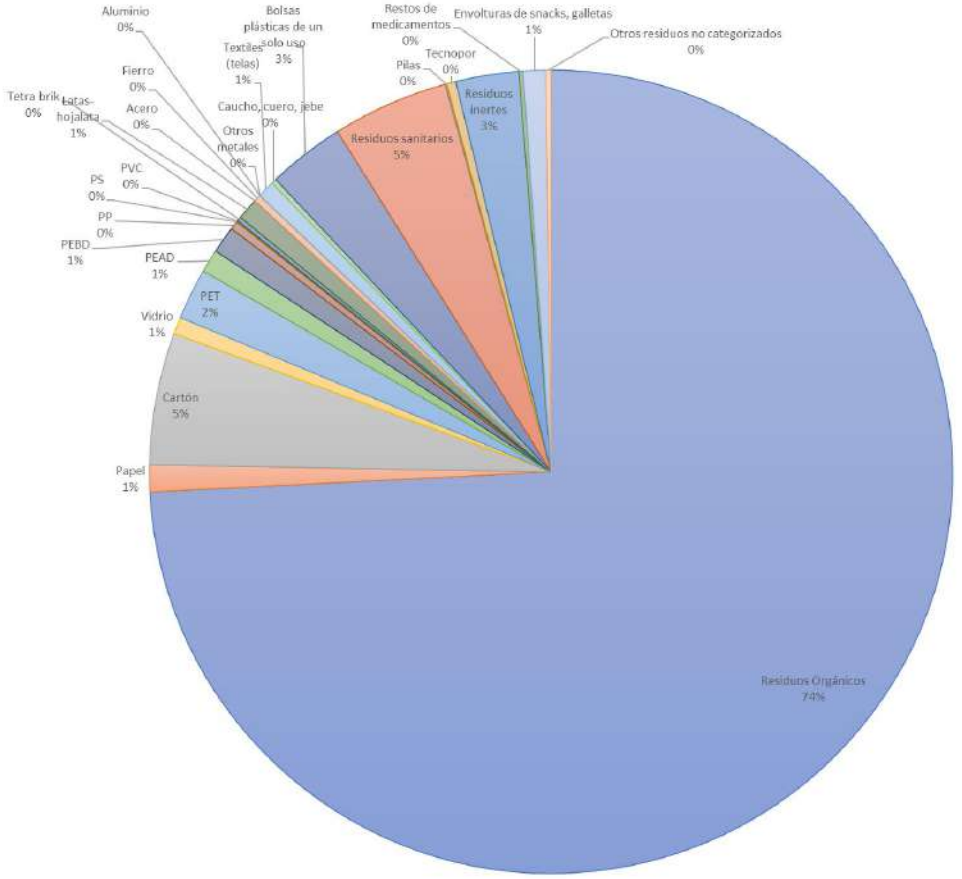


Fig. 10. Composición de los residuos sólidos no domiciliarios

4. Humedad de los residuos sólidos orgánicos

a) Residuos sólidos domiciliarios

Según los resultados de laboratorio se obtuvieron los siguientes resultados para los días 4, 5, 6 y 7.

Tabla XVIII

Resultados de humedad domiciliarios

Descripción	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Promedio H (%)
% Humedad	60.33	63.25	60.52	62.72	61.71

Nota: De: EC-RSM Florida 2021

De acuerdo a la guía vigente se tiene:

Tabla XIX

Humedad de residuos domiciliarios total de las muestras por día

Día	Peso de residuos sólidos orgánicos	Peso de residuos sólidos inorgánicos	Fracción de residuos sólidos orgánicos	Humedad (en base a residuos orgánicos)	Humedad total (En base al peso total de residuos sólidos)
4	68.09	24.20	0.74	60.33	44.51
5	65.61	24.45	0.73	63.25	46.08
6	74.43	15.69	0.83	60.52	49.98
7	82.24	20.11	0.80	62.72	50.40
% Humedad total promedio					47.74

b) Residuos sólidos no domiciliarios

Según los resultados de laboratorio se obtuvieron los siguientes resultados para los días 4, 5, 6 y 7.

Tabla XX

Resultados de humedad no domiciliarios

Descripción	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Promedio H (%)
% Humedad	55.65	55.72	55.78	57.28	56.11

Nota: De: EC-RSM Florida 2021

De acuerdo a la guía vigente se tiene:

Tabla XXI
Humedad de residuos no domiciliarios total de las muestras por día

Día	Peso de residuos sólidos orgánicos	Peso de residuos sólidos inorgánicos	Fracción de residuos sólidos orgánicos	Humedad (en base a residuos orgánicos)	Humedad total (En base al peso total de residuos sólidos)
4	115.97	27.25	0.81	55.65	45.06
5	169.71	33.02	0.84	55.72	46.64
6	175.35	42.16	0.81	55.78	44.97
7	155.47	19.50	0.89	57.28	50.90
% Humedad total promedio					46.89

c) Resultados promedio de humedad

Tabla XXII
Resultados promedio de humedad

Fuente de generación	% Humedad Lab	% Humedad Total
Domiciliaria	61.71 %	47.74
No Domiciliaria	56.11 %	46.89

Conclusiones

- De las muestras domiciliarias existe una variación en el cálculo correspondiente al número de estas, para Pomacochas consideran 64 muestras y según cálculo corresponde 91, para Nuevo Gualulo consideran 22 y según cálculo corresponden 11, para El Porvenir consideran 17 y según cálculo corresponde 7, para Vista Florida consideran 10 y según cálculo corresponde 4.
- El EC-RS 2021 no considera muestras de instituciones educativas, para la validación del mismo, con la proyección correspondiente se obtuvo una generación de 53.954 kg/día.
- De la composición general de los residuos sólidos se obtiene que el 74.20% son residuos orgánicos, el 13.77% son residuos inorgánicos, y el 12.03 restante corresponde a residuos no aprovechables.

ANEXO N° 04: ESTUDIO TOPOGRÁFICO

Índice

GENERALIDADES 95
OBJETIVO 95
UBICACIÓN 95
RECONOCIMIENTO DEL ÁREA DE TRABAJO 96
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO 96
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS EMPLEADOS 97
TRABAJO DE CAMPO 97
Zona la Cantera: 97
Zona Botadero Antiguo: 97
PROCESAMIENTO DE DATOS 98
Zona La Cantera 98
Zona Botadero Antiguo 98
CONCLUSIONES 100
PANEL FOTOGRÁFICO 101

Generalidades

Objetivo

El objetivo del presente estudio es brindar información obtenida tras el levantamiento topográfico y el análisis de datos, para conocer las pendientes, identificar el área adecuada para el relleno sanitario, área para compostaje y reciclaje, y también para identificar el método de diseño a emplear.

Además:

- Elaborar plano de ubicación.
- Elaborar plano topográfico.
- Elaborar plano perimétrico.
- Elaborar plano de perfil longitudinal.
- Elaborar plano de secciones transversales.

Ubicación

El área de estudio se encuentra ubicado en el distrito de Florida, en el sector denominado Huembo. Según el estudio de selección de área para disposición final segura de residuos sólidos municipales, se presentaron dos áreas alternativas: zona *la cantera* y zona *botadero antiguo*. Ambas se encuentran colindantes.

Se localiza a 1.5 km aproximadamente de la carretera Fernando Belaúnde Terry, cuyo ingreso está cerca del km 313+0.21.



Fig. 01. Ubicación del proyecto – sector Huembo. De: Google earth

Reconocimiento del área de trabajo

Teniendo como antecedente el estudio antes descrito, se considera los cuadros de coordenadas para las áreas de ambas alternativas. De esta manera se tiene:

Tabla I

Características de alternativas propuestas

Zona	Coordenadas UTM WGS84			Área (ha)	Perímetro (m)	Cota aprox. (msnm)
	Vértice	Este	Norte			
La Cantera	1	170411	9352051	4.90	971.64	2200
	2	170349	9352111			
	3	170375	9352111			
	4	170349	9352149			
	5	170349	9352148			
	6	170358	9352222			
	7	170204	9352339			
	8	170234	9352255			
	9	170198	9352030			
	10	170212	9352023			
	11	170416	9352113			
Botadero Antiguo	1	170215	9351972	1.50	557.41	2170
	2	170168	9351972			
	3	170135	9352009			
	4	170068	9352030			
	5	170039	9352067			
	6	170058	9352164			
	7	170175	9352083			
	8	170213	9351979			
	9	170146	9351787			

Nota: Polígonos que encierran las áreas propuestas según estudio realizado por la municipalidad distrital de Florida.

Levantamiento topográfico

Mediante este estudio se incluye el levantamiento topográfico de las dos áreas tentativas para la proyección de una infraestructura para la correcta disposición final de los residuos sólidos del distrito. Así mismo, es de importancia para el análisis y validación del estudio de selección de áreas, según los criterios que se consideran en el Decreto Legislativo N° 1278, y la Guía para el diseño y construcción de infraestructuras para disposición final de residuos sólidos municipales.

Equipos y herramientas empleados

- 01 estación total.
- 01 drone Phantom 4 Pro V2.0
- 01 trípode de aluminio
- 03 prismas de 3.60 m.
- 01 GPS Navegador
- 01 wincha de 30 m.

Trabajo de campo

El trabajo en campo ha partido desde el reconocimiento del terreno. Teniendo en cuenta los antecedentes, se exportaron los polígonos en archivos .kmz desde google earth para mejor referencia de la ubicación.

Zona la Cantera:

El levantamiento topográfico se realizó utilizando una Estación Total.

Tabla II

Tabla de BM's – UTM WGS84

N°	Este	Norte	Cota	Descripción
1	170271.7150	9352150.5330	2210.037	BM1
3	170200.2250	9352268.2580	2245.915	E2
72	170249.0460	9352192.9290	2219.993	E1
243	170306.8954	9352508.7070	2225.819	E3

El levantamiento de la zona La Cantera se llevó a cabo durante los días 30 y 31 de julio de 2021, desde las 8:00am hasta las 5:00 pm, y el de la zona Botadero Antiguo el día 25 de abril del 2022 durante horas de la mañana.

Zona Botadero Antiguo:

El levantamiento se realizó utilizando drone Phantom 4 Pro V2.0, mediante la técnica de la fotogrametría aérea, la cual permite obtener mediciones exactas de zonas de gran área y de difícil acceso, a partir de imágenes y geoposicionamiento. El resultado es un ortomosaico, que se obtiene de la unión de las fotografías, las mismas que le otorgan información dimensional.

Se usó Pix4D, software de control de vuelo que es compatible con el drone y con el dispositivo móvil empleado.

Procesamiento de datos

El procesamiento de datos de campo se realizó de manera automática por la Estación Total. La información fue descargada en formato CSV compatible con hojas de cálculo en formato Excel. Luego, se hizo el modelamiento del terreno con el apoyo del programa Auto CAD Civil 3D.

Zona La Cantera

Del procesamiento de datos se obtiene que, la primera alternativa tiene un área de 3.7081 ha, y un perímetro de 967.877 m, es decir existe una diferencia de 1.20 ha de área, y de 3.763 m de perímetro, con la información del estudio antecedente.

Zona Botadero Antiguo

Esta zona tiene un área de 1.69 ha, y un perímetro de 566.198 m, es decir existe una diferencia de 0.19 ha de área y 8.79 m de perímetro, con la información del estudio antecedente.

Tabla III
Comparación de datos

Zona	Estudio antecedente					Levantamiento topográfico				
	Coordenadas UTM WGS84			Área (ha)	Perímetro (m)	Coordenadas UTM WGS84			Área (ha)	Perímetro (m)
	Vértice	Este	Norte			Vértice	Este	Norte		
La Cantera	1	170411	9352051	4.9	971.64	1	170411	9352051	3.708	967.887
	2	170349	9352111			11	170416	9352113		
	3	170375	9352111			3	170375	9352111		
	4	170349	9352149			2	170349	9352111		
	5	170349	9352148			5	170349	9352148		
	6	170358	9352222			4	170349	9352149		
	7	170204	9352339			6	170358	9352222		
	8	170234	9352255			7	170204	9352339		
	9	170198	9352030			8	170234	9352255		
	10	170212	9352023			9	170198	9352030		
	11	170416	9352113			10	170212	9352023		
Botadero Antiguo	1	170215	9351972	1.5	557.41	1	170215	9351972	1.691	566.198
	2	170168	9351972			8	170213	9351979		
	3	170135	9352009			2	170168	9351972		
	4	170068	9352030			3	170135	9352009		
	5	170039	9352067			4	170068	9352030		
	6	170058	9352164			5	170039	9352067		
	7	170175	9352083			6	170058	9352164		
	8	170213	9351979			7	170175	9352083		
	9	170146	9351787			Fuera del área de estudio				

Nota: Diferencias entre los datos del antecedente y el levantamiento topográfico

Tabla IV

Diferencias de área y perímetro

Zona	Estudio antecedente		Levantamiento topográfico		Diferencia	
	Área (ha)	Perímetro (m)	Área (ha)	Perímetro (m)	Área (ha)	Perímetro (m)
La Cantera	4.90	971.64	3.71	967.89	1.19	3.75
Botadero Antiguo	1.50	557.41	1.69	566.20	0.19	8.79

De la información obtenida y del análisis de los datos se ha renombrado los vértices para mejor entendimiento, quedando de la siguiente manera:

Tabla V

Cuadro de datos poligonal zona La Cantera

Vértice	Lado	Distancia (m)	Ángulo	Este	Norte
A	A-B	62.20	102° 37' 11"	170411.00	9352051.00
B	B-C	41.05	82° 35' 48"	170416.00	9352113.00
C	C-D	26.00	182° 47' 34"	170375.00	9352111.00
D	D-E	37.00	270° 0'0"	170349.00	9352111.00
E	E-F	1.00	180° 0'0"	170349.00	9352148.00
F	F-G	73.55	187° 1' 42"	170349.00	9352149.00
G	G-H	193.40	120° 11' 49"	170358.00	9352222.00
H	H-I	89.20	33° 7' 15"	170204.00	9352339.00
I	I-J	227.86	208° 44' 39"	170234.00	9352255.00
J	J-K	15.65	107° 28' 29"	170198.00	9352030.00
K	K-A	200.96	145° 25° 33"	170212.00	9352023.00

Tabla VI

Cuadro de datos poligonal zona Botadero Antiguo

Vértice	Lado	Distancia (m)	Ángulo	Este	Norte
L	L-M	15.13	148° 12' 16"	170215.00	9351972.00
M	M-N	45.54	106° 26' 11"	170213.00	9351979.00
N	N-O	49.58	122° 53' 16"	170168.00	9351972.00
O	O-P	70.21	210° 52' 4"	170135.00	9352009.00
P	P-Q	47.01	145° 29' 29"	170068.00	9352030.00
Q	Q-R	98.84	130° 49' 43"	170039.00	9352067.00
R	R-S	142.3	66° 23' 15"	170058.00	9352164.00
S	S-T	97.58	148° 53' 46"	170175.00	9352083.00

Conclusiones

- La alternativa 01 tiene pendientes muy elevadas, la pendiente mínima que se puede encontrar en el terreno es de 0.91% y la máxima de 69.56%; en el caso de la alternativa 02 las pendientes varían entre 0.80% y 7.60%. De lo que podemos concluir que el área que presenta mejores condiciones en cuanto a pendiente es la segunda alternativa.
- Existen diferencias en cuanto a área y perímetro, del levantamiento topográfico realizado en este estudio en relación al informe antecedente. En zona la cantera el área del polígono es menor por 1.19 ha, de igual manera el perímetro es 3.75m menor. En zona botadero antiguo el área del polígono es mayor por 0.19 ha, y el perímetro es mayor por 8.79m.
- Se empleará la alternativa 02, en su totalidad del área. El área que se encuentra contaminada actualmente, será removida y almacenada temporalmente en otra área durante el proceso de ejecución, una vez empiece a funcionar el relleno sanitario, será lo primero que pasa a disposición.

Panel fotográfico



Fig. 1, 2, 3 y 4. Levantamiento topográfico, uso de estación total, zona botadero antiguo

ANEXO N° 05: ESTUDIO DE SUELOS Y CANTERAS

Índice

OBJETIVO 104
UBICACIÓN 104
METODOLOGÍA DE TRABAJO 104
METODOLOGÍA DE EXPLORACIÓN EN CAMPO 105
METODOLOGÍA DE ENSAYOS DE LABORATORIO 105
NORMATIVA 105
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS 106
EXPLORACIÓN DE CAMPO: PROSPECCIÓN A CIELO ABIERTO (CALICATAS) 106
ENSAYOS DE LABORATORIO 106
a) Ensayos de índices de la mecánica de suelos 106
b) Ensayo de densidad natural 107
c) Ensayo de corte directo 107
d) Ensayo de Proctor 107
e) Ensayo de CBR 108
f) Contenido de sales 108
g) Ensayo de contenido de material orgánico 109
h) Ensayo de permeabilidad 109
i) Capacidad portante 109
j) Ensayo triaxial 110
ESTUDIO DE CANTERA 110
EXPLORACIÓN DE CAMPO: PROSPECCIÓN A CIELO ABIERTO (CALICATAS) 110
ENSAYOS DE LABORATORIO 110
a) Ensayos de índice de mecánica de suelos 110
b) Ensayo de permeabilidad 111
SISMICIDAD 111
CONCLUSIONES 112
ANEXOS 113
PANEL FOTOGRÁFICO: EXPLORACIÓN EN CAMPO 113
PANEL FOTOGRÁFICO: ENSAYOS EN LABORATORIO 114
ENSAYOS DE LABORATORIO 115
Calicata 01 115
Calicata 02 126
Calicata 04 148
Calicata 05 159
Calicata 06 173
Ensayo triaxial en las calicatas C5 y C6 187

Objetivo

El objetivo del presente estudio es conocer el comportamiento mecánico del suelo en el que se va proyectar la infraestructura para disposición final de los residuos sólidos del distrito de Florida mediante el análisis en laboratorio de los siguientes ensayos:

- Contenido orgánico total
- Análisis granulométrico
- Capacidad e intercambio catiónico.
- Límites de consistencia
- PH
- Clasificación de suelos
- Porosidad
- Humedad
- Peso volumétrico
- Permeabilidad
- Capacidad de carga
- Compactación – Proctor estándar
- CBR
- Ensayo triaxial

Ubicación

El ámbito de estudio se encuentra ubicado en el distrito de Florida, en el sector denominado Huembo. Se localiza a 1.5 km aproximadamente de la carretera Fernando Belaúnde Terry, cuyo ingreso está en el km 313+0.21.

Metodología de trabajo

La metodología de estudio del área de trabajo, se realizó mediante exploración con calicatas de diferentes alturas de profundidad.

De acuerdo al estudio de selección de áreas, se presentan dos áreas alternativas para el planteamiento del proyecto, de esta manera se realiza el estudio en ambas para conocer sus características y poder realizar la validación del estudio antecedente, y así definir el área que cumpla con los criterios mínimos de manera óptima.

Según la Guía de diseño, construcción, operación, mantenimiento y cierre de relleno sanitario del MINAM, determina que para el número de muestras es uno por hectárea.

De acuerdo al levantamiento topográfico se tiene que:

- Zona Botadero: Tiene un área de 1.69 ha, entonces se ha considerado 02 calicatas.
- Zona Cantera: Tiene un área de 3.71 ha, por lo que se ha considerado 03 calicatas.

Además, se ha contemplado el estudio de 01 muestra de una cantera de arcilla para evaluar especialmente la permeabilidad.

Metodología de exploración en campo

La metodología empleada para la excavación de las calicatas fue a cielo abierto, mediante excavación manual.

Se tomaron las coordenadas de la ubicación de cada calicata, para lograr georreferenciarlas, las mismas que se encuentran descritas en los ítems correspondientes.

Se extrajeron las muestras para luego realizar los ensayos de laboratorio.

Metodología de ensayos de laboratorio

Las muestras que se extrajeron sirvieron para realizar los ensayos de: contenido orgánico total, granulometría, capacidad e intercambio catiónico, límites de consistencia, PH, clasificación de suelos, porosidad, humedad, peso volumétrico, permeabilidad, capacidad de carga, compactación – Proctor estándar, CBR, ensayo triaxial.

Normativa

Las normas aplicadas fueron las siguientes:

- Guía de diseño, construcción, operación, mantenimiento y cierre de relleno sanitario - MINAM
- Norma E-030. Diseño sismo resistente. RNE
- Norma E-050. Suelos y cimentaciones. RNE
- Análisis Granulométrico ASTM D 422
- Contenido de Humedad ASTM D2216
- Clasificación Unificada de Suelos SUCS ASTM D 2487
- Corte Directo ASTM D 3080
- Límite Líquido y Límite Plástico ASTMD4318
- Densidad aparente ASTM D 2937
- Ensayo de Permeabilidad (ASTM D2434)

- Proctor Modificado MTC E115
- CBR MTC E132

Estudio de mecánica de suelos

Exploración de campo: prospección a cielo abierto (Calicatas)

Las calicatas a cielo abierto fueron ejecutadas de forma manual, las cuales tuvieron las siguientes dimensiones: 1.5x1.5m, con profundidades variables según la Tabla I, debido a haberse encontrado roca, lo cual impedía mayor profundidad del estudio.

En ninguna calicata se encontró nivel freático ni lixiviado.

Tabla I

Ubicación, altura de suelo orgánicos y profundidad de calicatas

Ubicación	N°	Coordenadas		Suelo orgánico	Nivel de agua	Profundidad
		Norte	Este			
Zona Cantera	C-1	9352103.000	170244.000	0.35 m	N. E.	2.30 m
	C-2	9352050.000	170381.000	0.26 m	N. E.	2.50 m
	C-4	9352086.000	170320.000	0.26 m	N. E.	1.50 m
Zona Botadero	C-5	9352016.501	170176.250	0.20 m	N. E.	2.50 m
	C-6	9352073.524	170109.807	0.20 m	N. E.	2.50 m

Nota: *N.E. No encontrado

Ensayos de Laboratorio

a) Ensayos de índices de la mecánica de suelos

Con las muestras obtenidas del trabajo de campo, se realizaron los ensayos estándares de laboratorio para clasificarlos según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), se presentan los resultados de los ensayos en términos de granulometría, límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad y contenido de humedad.

Tabla II

Resumen de ensayos estándar

Ubicación	N°	Clasif	Granulometría			LL (%)	IP (%)	CH (%)
		SUCS	Grava (%)	Arena (%)	Finos (%)			
Zona Cantera	C-1	OL	41.7	0.2	58.1	50.2	32	19.89
	C-2	SM	33	19.3	47.7	22.5	2	32.61
	C-4	SM	18.4	37.5	44.1	26.8	3	29.59
Zona Botadero	C-5	ML	6.3	25.9	67.8	33.2	8	28.39
	C-6	SM	5.72	78.38	15.9	17	2.7	19.38

b) Ensayo de densidad natural

Los ensayos de densidad natural se realizaron de acuerdo a la norma ASTM D 2937.

Tabla III
Resumen de ensayo de densidad natural

Ubicación	N°	Prof (m)	Clasif SUCS	D (gr/cm^3)
Zona Cantera	C-1	2.3	OL	1.63
	C-2	2.5	SM	1.62
	C-4	1.5	SM	1.59
Zona Botadero	C-5	2.5	ML	1.85
	C-6	2.4	SM	1.55

c) Ensayo de corte directo

El ensayo de corte directo se sustenta bajo una metodología mediante la cual se determinen las propiedades del material evaluado, como cohesión y ángulo de fricción interna, y de esta manera se pueda conocer los esfuerzos de fallas. Para fines de estudio se ha realizado el ensayo de corte directo bajo condiciones drenadas ASTM D3080.

Tabla IV
Parámetros de resistencia al corte

Ubicación	Calicata N°	Muestra N°	Ángulo fricción interna (°)	Cohesión (kN/m^2)
Zona Cantera	C-1	M-1	19.00°	1.50
	C-2	M-1	18.59°	1.00
	C-4	M-1	19.11°	1.20
Zona Botadero	C-5	M-1	18.60°	1.00
		M-2	14.00°	0.00
	C-6	M-1	19.00°	1.00
		M-2	19.00°	0.00

d) Ensayo de Proctor

El ensayo de Proctor es usado para el estudio de compactación de suelo, en el presente estudio para el planteamiento de las estructuras que contemplan cimentación. De esta manera obtenemos los siguientes resultados de densidad seca máxima y el contenido de humedad óptimo, de las muestras estudiadas:

Tabla V
Parámetros de ensayo de Proctor

Ubicación	N°	Densidad Seca Máxima (gr/cm3)	Contenido Humedad Óptimo (%)
Zona Cantera	C-1	1.80	11.00
	C-2	1.85	10.50
	C-4	1.83	10.40
Zona Botadero	C-5	1.80	10.45
	C-6	1.79	10.49

e) Ensayo de CBR

Parámetro del suelo que mide la capacidad resistente de subrasante, sub base y base en el diseño de pavimentos. En el proyecto usado para el diseño de la vía de acceso hacia la infraestructura.

Tabla VI
Resultados ensayo CBR

Ubicación	N°	Para el 95% (0.1'')	Para el 95% (0.2'')
Zona Cantera	C-1	3.50%	3.80%
	C-2	7.52%	7.66%
	C-4	7.29%	7.60%
Zona Botadero	C-5	7.31%	7.85%
	C-6	7.26%	7.65%

f) Contenido de sales

Tabla VII
Resultados de contenido de sales

Ubicación	N°	pH	Sulfatos (SO4) en el agua (ppm)	Cl^{-1} (ppm)
Zona Cantera	C-1	7.16	74.32	724.24
	C-2	7.24	63.76	768.77
	C-4	6.78	75.42	732.61
Zona Botadero	C-5	6.59	74.99	741.44
	C-6	6.15	74.55	741.44

g) Ensayo de contenido de material orgánico

Tabla VIII
Resultados de contenido de material orgánico.

Ubicación	N°	Material Orgánico (%)	Material Orgánico Promedio (%)
Zona Cantera	C-1	0.39	0.38
	C-2	0.40	
	C-4	0.40	
Zona Botadero	C-5	0.38	
	C-6	0.37	

h) Ensayo de permeabilidad

Tabla IX
Resultados de coeficiente de permeabilidad

Ubicación	N°	Prof (m)	SUCS	Coeficiente de permeabilidad
Zona Cantera	C-1	2.3	OL	$8.23212X10^{-7}$
	C-2	2.5	SM	$8.23212X10^{-7}$
	C-4	1.5	SM	$8.23212X10^{-7}$
Zona Botadero	C-5	2.5	ML	$8.24212X10^{-7}$
	C-6	2.4	SM	$8.24212X10^{-7}$

i) Capacidad portante

Este ensayo se realizó a cada una de las muestras extraídas, obteniéndose los siguientes resultados, para luego ser comparadas con el ensayo triaxial, y seleccionar el resultado más desfavorable para el diseño de las estructuras proyectadas.

Tabla X
Resultados de capacidad portante

Ubicación	N°	Capacidad portante (kg/cm^2)	Prof (m)
Zona Cantera	C-1	1.08	2.30
	C-2	0.99	2.50
	C-4	1.04	1.50
Zona Botadero	C-5	1.00	2.50
	C-6	0.99	2.50

j) Ensayo triaxial

Se realiza el ensayo triaxial, para determinar el valor más desfavorable para la capacidad admisible del suelo, donde se pretende proyectar las estructuras complementarias de la infraestructura. De esta manera se obtiene:

Tabla XI
Resultados de ensayo triaxial

Ubicación	N°	Capacidad admisible (kg/cm^2)	Prof (m)
Zona Botadero	C-5	0.44	2.50
	C-6	0.65	2.50

Estudio de cantera

Se realizó el estudio de cantera especialmente para la evaluación de muestra de arcilla, y determinar su permeabilidad, para que pueda ser empleada en la impermeabilización de la base del relleno sanitario.

La extracción corresponde a una muestra, de una calicata, de la cantera más cercana al área del proyecto, y además que pertenece a la municipalidad distrital de Florida.

Exploración de campo: prospección a Cielo Abierto (Calicatas)

La calicata a cielo abierto fue ejecuta de forma manual, la cual tuvo las siguientes dimensiones: 1.5x1.5m, con profundidad de 2.50m.

Tabla XII
Ubicación, altura de suelo orgánicos y profundidad de calicata

Ubicación	N°	Coordenadas		Suelo orgánico	Nivel de agua	Profundidad
		Norte	Este			
Cantera	C-3	9356072.000	176626.000	0.26 m	N. E.	2.50 m

Nota: *N.E. No encontrado

Ensayos de laboratorio

a) Ensayos de índice de mecánica de suelos

Tabla XIII
Resumen de ensayos estándar - EC

N°	Prof (m)	Clasif	Granulometría			LL (%)	IP (%)	CH (%)
		SUCS	Grava (%)	Arena (%)	Finos (%)			
C-3	2.5	CL	36.64	1	62.4	42.2	23	29.53

b) Ensayo de permeabilidad

Tabla XIV
Resultados de coeficiente de permeabilidad - EC

Ubicación	N°	Prof (m)	SUCS	Coeficiente de permeabilidad
Cantera	C-3	2.5	CL	$8.24212X10\text{-}^{7}$

Sismicidad

De acuerdo a lo que indica la Norma E.030, con respecto a la zonificación sísmica, divide al Perú en cuatro zonas, de acuerdo a movimientos sísmicos, de lo que conocemos que Amazonas, Bongará, Florida pertenece a la zona 02, es decir, le corresponde un factor de zona "Z" de 0.25.



Fig. 1. Zonas sísmicas, según E.030

Continuando con los parámetros del suelo podemos mencionar el perfil del suelo, de acuerdo a los ensayos realizados y según los resultados obtenidos. El perfil tipo S2, para suelos intermedios, según se indica en el siguiente cuadro:

Tabla Nº 2
CLASIFICACIÓN DE LOS PERFILES DE SUELO

Perfil	$\bar{V}_s$	$\bar{N}_{60}$	$\bar{S}_u$
S_0	> 1500 m/s	-	-
S_1	500 m/s a 1500 m/s	> 50	>100 kPa
S_2	180 m/s a 500 m/s	15 a 50	50 kPa a 100 kPa
S_3	< 180 m/s	< 15	25 kPa a 50 kPa
S_4	Clasificación basada en el EMS		

Conclusiones

- De las calicatas 01, 02 y 04, en las profundidades de excavación indicadas, se encontró roca, lo que significa que sería la profundidad máxima a donde podría proyectarse el relleno sanitario.
- En el trabajo se campo, durante las excavaciones, no se encontró nivel freático en ninguna de las calicatas.
- De acuerdo a los ensayos realizados, se determina que en zona la Cantera existe presencia de limos y arcillas orgánicas (OL), arenas limosas (SM) y en zona Botadero Antiguo arenas limosas (SM) y limos inorgánicos con arenas muy finas (ML).
- Se determina que, de los ensayos realizados para determinar la capacidad admisible, tanto corte directo como ensayo triaxial, los resultados de este segundo son menores, en tal sentido, son los que se usarán para el diseño de las cimentaciones correspondientes, teniendo en cuenta que es el más desfavorable.
- No hay un acceso existente hacia zona la Cantera, entonces, de proyectarse la infraestructura ahí, significaría realizar el trazo en una superficie roca y de acuerdo con el estudio topográfico de altas pendientes. De esta manera, se determina como mejor alternativa la zona Botadero Antiguo, teniendo en cuenta, además, los resultados del presente estudio.

Anexos

Panel fotográfico: Exploración en campo



Fig. 2. Calicatas para extracción de muestras, de las dos áreas alternativas y cantera.

Panel fotográfico: Ensayos en laboratorio



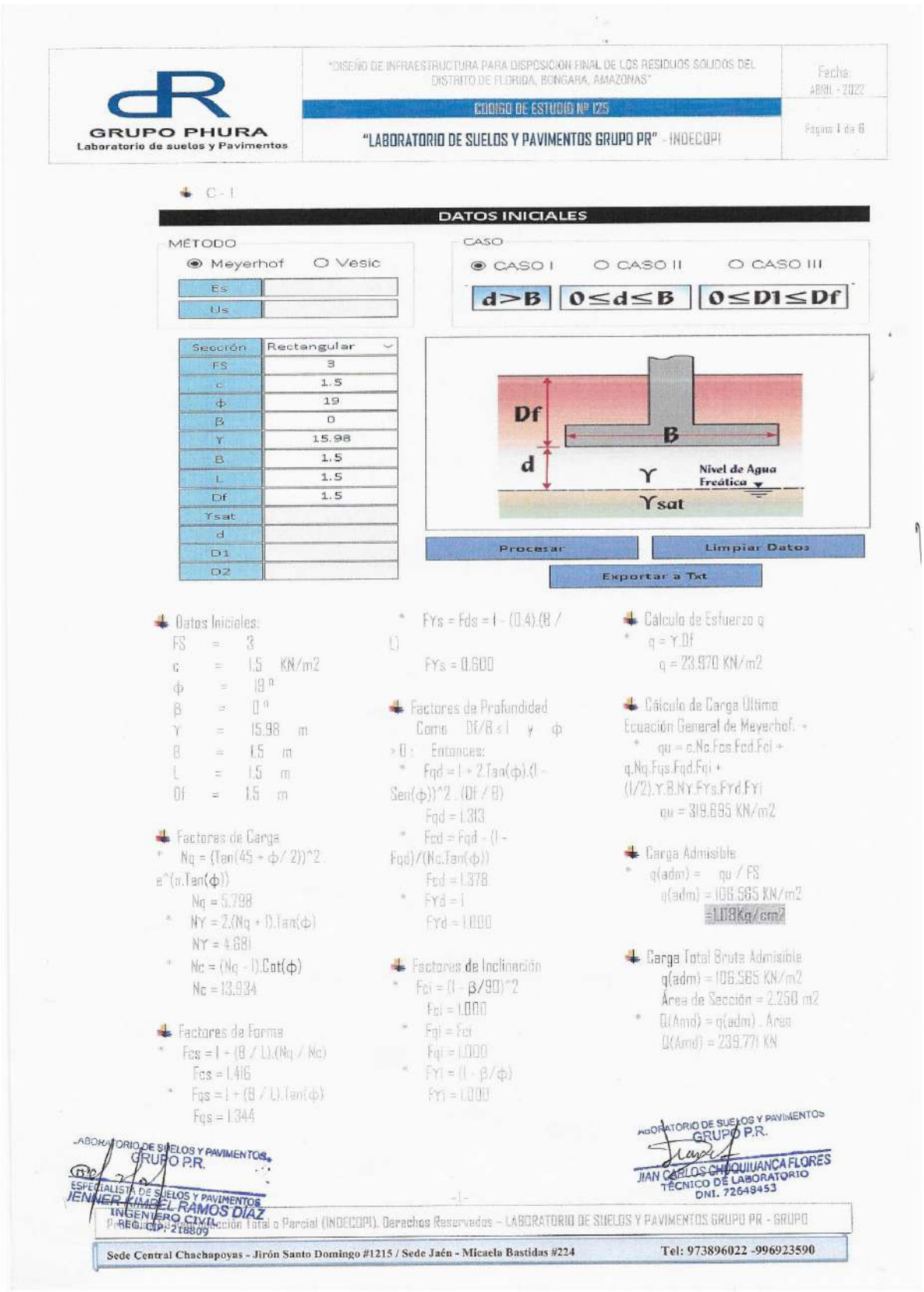




Fig. 3. Ensayos en laboratorio

Ensayos de laboratorio

Calicata 01



GRUPO PHURA
Laboratorio de suelos y Pavimentos

"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"

CODIGO DE ESTUDIO Nº 125

"LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO PR" - INDECOPI

Fecha: ABRIL - 2022

Página 1 de 6

C - 1

DATOS INICIALES

MÉTODO: Meyerhof / Vesic

Es	
Us	

CASO: CASO I / CASO II / CASO III

d>B | 0≤d≤B | 0≤D1≤Df

Sección	Rectangular
FS	3
c	1.5
Φ	19
β	0
γ	15.98
B	1.5
L	1.5
Df	1.5
γsat	
d	
D1	
D2	

Procesar | Limpiar Datos | Exportar a Txt

Datos Iniciales:
FS = 3
c = 1.5 KN/m2
Φ = 19 °
β = 0 °
γ = 15.98 m
B = 1.5 m
L = 1.5 m
Df = 1.5 m

Factores de Carga
* Nq = (Tan(45 + Φ/ 2))^2 . e^(π.Tan(Φ))
Nq = 5.798
* Nγ = 2.(Nq + 1).Tan(Φ)
Nγ = 4.681
* Nc = (Nq - 1).Cot(Φ)
Nc = 13.934

Factores de Forma
* Fcs = 1 + (B / L).(Nq / Nc)
Fcs = 1.416
* Fqs = 1 + (B / L).Tan(Φ)
Fqs = 1.344
* Fγs = Fds = 1 - (0.4).(B / L)
Fγs = 0.600

Factores de Profundidad
Como Df/B ≤ 1 y Φ > 0 : Entonces:
* Fqd = 1 + 2.Tan(Φ).(1 - Sen(Φ))^2 . (Df / B)
Fqd = 1.313
* Fcd = Fqd - (1 - Fqd)/(Nc.Tan(Φ))
Fcd = 1.378
* Fγd = 1
Fγd = 1.000

Factores de Inclinación
* Fci = (1 - β/90)^2
Fci = 1.000
* Fqi = Fci
Fqi = 1.000
* Fγi = (1 - β/Φ)
Fγi = 1.000

Cálculo de Esfuerzo q
* q = γ.Df
q = 23.970 KN/m2

Cálculo de Carga Última
Ecuación General de Meyerhof :
* qu = c.Nc.Fcs.Fcd.Fci + q.Nq.Fqs.Fqd.Fqi + (1/2).γ.B.Nγ.Fγs.Fγd.Fγi
qu = 319.695 KN/m2

Carga Admisible
* q(adm) = qu / FS
q(adm) = 106.565 KN/m2
=1.08Kg/cm2

Carga Total Bruta Admisible
q(adm) = 106.565 KN/m2
Área de Sección = 2.250 m2
* Q(Amd) = q(adm) . Area
Q(Amd) = 239.771 KN

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNIER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
JUAN CARLOS CHUQUIJANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72648453

-1-

Prohibida la Reproducción Total o Parcial (INDECOPI). Derechos Reservados – LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO PR - GRUPO

GRUPO PHURA Laboratorio de suelos y Pavimentos	GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	125 - 21 - MS - 001

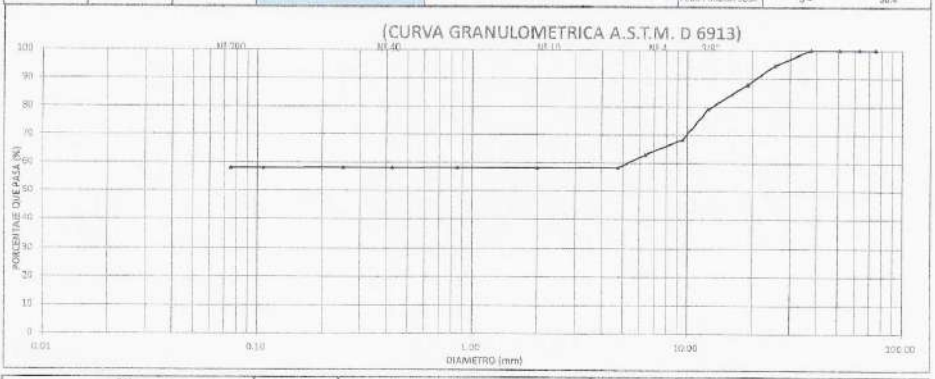
DATOS DEL PROYECTO						DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"					JEFE DE CALIDAD:	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACION :	DISTRITO DE FLORIDA – PROVINCIA DE BONGARA - DEPARTAMENTO DE AMAZONAS.					TÉC. LAB :	JUAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
SOLICITANTE :	KATERIN FIORENLA CUIOP CHAVEZ					ASISTENTE:	CARLOS MONTENEGRO QUEVARA
DATOS DEL MUESTREO						CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	
CALICATA :	C - 1	CODIGO MUESTRA:	125 - 21 - MS - 001	PROFUNDIDAD :	0.35 m. A 2.30 m.	CLASIFICACION DEL SUELO	OL
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	ABRIL - 2022	NORMA A.S.T.M. D 2487	

STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS - A.S.T.M. D 6913
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

EL ENSAYO DE REALIZO BAJO LOS PARAMETROS DEL MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES E 204

	TAMIZ		P.RET	P.RET	% PORCENTAJE RETENIDO	% PORCENTAJE RETENIDO	PORCENTAJE
	N°	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	PARCIAL	ACULATIVO	QUE PASA
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
	2 ½"	63.00	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
	2"	50.80	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
	1 ½"	37.50	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
	1"	25.40	958.5	958.5	5.3	5.3	94.7
	3/4"	19.00	1285.0	2243.5	6.9	12.2	87.8
	1/2"	12.50	1548.0	3791.5	8.6	20.8	79.2
	3/8"	9.50	1054.0	4845.5	10.9	31.7	68.3
	1/4"	6.35	954.0	5859.5	5.3	37.0	63.0
	N°4	4.75	645.0	7504.5	4.7	41.7	58.3
FRACCION FINA	N° 10	2.00	6.4	7510.9	0.0	41.7	58.3
	N° 20	0.85	3.0	7513.8	0.0	41.7	58.3
	N° 40	0.43	5.4	7519.3	0.0	41.8	58.2
	N° 60	0.25	6.4	7525.7	0.0	41.8	58.2
	N° 140	0.106	5.9	7531.3	0.0	41.8	58.2
	N° 200	0.08	3.8	7534.9	0.0	41.8	58.1
	CAZOLETA	--	10465.1	18000.0	58.1	100.0	
	TOTAL		18000.0				

MUESTRA TOTAL HUMEDA		
TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		21580.0
MUESTRA TOTAL SECA		
PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr) ENTRE [N° 4 Y N°200]		30.4
PESO TOTAL MUESTRA SECA > N° 4 (gr)		7504.5
PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)		18000.0
ANALISIS FRACCION GRUESA		
TOTAL	W G =	7505
ANALISIS FRACCION FINA		
CORRECCION CUARTO	SWG	1.00
PESO PORCION SECA	S =	30.4



D60 =	-	D30 =	-	D10 =	-
	Cu =	-	Cc =	-	

OBSERVACIONES:	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGÚN LA NORMA (A.S.T.M. D 2487 - STANDARD CLASSIFICATION OF SOILS FOR ENGINEERING PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO UN SUELO LIMO ORGANICO O ARCILLA ORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD
NORMAS QUE IMPLICAN EL ENSAYO	MTC E 205 - MTC E 203 - NTP 400.022 - MTC E 201 - ASTM C 128 - AASTHO T84 - ASTM C 128

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218800

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
JUAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72548453

GRUPO PHURA Laboratorio de suelos y Pavimentos	GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	125 - 21 - MS - 001

DATOS DEL PROYECTO						DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"					JEFE DE CALIDAD	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA – PROVINCIA DE BONGARA - DEPARTAMENTO DE AMAZONAS.					TECNICO DE LAB :	JUAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORE
SOLICITANTE :	KATERIN FIORENLA GUOP CHAVEZ					ASIS. DE LAB.:	CARLOS MONTENEGRO GUEVARA
DATOS DEL MUESTREO						CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	
CALICATA :	C - 1	CODIGO MUESTRA:	125 - 21 - MS - 001	PROFUNDIDAD :	0.35 m. A 2.30 m.	CLASIFICACION DEL SUELO	OL
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	ABRIL - 2022	NORMA A.S.T.M. D 2487	

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

CALICATA :	C - 1		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W (tara + M.Húmeda) gr	197.50	197.10	196.80
W (tara + M Seca) gr	168.90	168.60	168.10
W agua (gr)	28.60	28.50	28.70
W tara (gr)	24.60	25.61	24.10
W Muestra Seca (gr)	144.30	142.99	144.00
W(%)	19.82%	19.93%	19.93%
W (%) Promedio :	19.89%		

NORMAS DE REFERENCIA	MTC E 108 ; ASTM D 2216 ; ASTM D 4220-89

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
JUAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72618453

GRUPO PHURA Laboratorio de suelos y Pavimentos	GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	125 - 21 - MS - 001

DATOS DEL PROYECTO						DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"					JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA - PROVINCIA DE BONGARA - DEPARTAMENTO DE AMAZONAS					TECNICO DE LAB :	JIAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
SOLICITANTE :	KATERIN FIORENLA GUOP CHAVEZ					ASIS. DE LAB :	CARLOS MONTENEGRO OLIVARA
DATOS DEL MUESTREO						CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	
CALICATA :	C - 1	CODIGO MUESTRA:	125 - 21 - MS - 001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 2.30 m.	CLASIFICACION DEL SUELO	
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	ABRIL - 2022	SUCS NORMA A.S.T.M. D 2487	CL

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO)
A.S.T.M. D 2937

CALICATA :	C - 1		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE	1	2	3
W Cilindro + M.Natural (gr)	417.02	416.98	417.00
W Cilindro (gr)	249.00	249.00	249.00
W. M. Natural (gr)	168.02	167.98	168.00
Volumen (cm^3)	102.98	102.98	102.98
Densidad Natural (gr/cm^3)	1.63	1.63	1.63
Densidad Natural Promedio (gr/cm^3)	1.63		

OBSERVACIONES :	

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
JIAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72548453

GRUPO PHURA	GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
Laboratorio de suelos y Pavimentos	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	125 - 21 - MS - 001

DATOS DEL PROYECTO						DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"					JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA – PROVINCIA DE BONGARA - DEPARTAMENTO DE AMAZONAS.					TECNICO DE LAB. :	JUAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
SOLICITANTE :	KATERIN FIORENLA CUJOP CHAVEZ					ASIS. DE LAB :	CARLOS MONTENEGRO GUEVARA
DATOS DEL NUESTREO						CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	
CALICATA :	C - 1	CODIGO MUESTRA :	125 - 21 - MS - 001	PROFUNDIDAD :	0.35 m. A 2.30 m.	CLASIFICACION DEL SUELO	OL
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	ABRIL - 2022	NORMA A.S.T.M. D 2487	

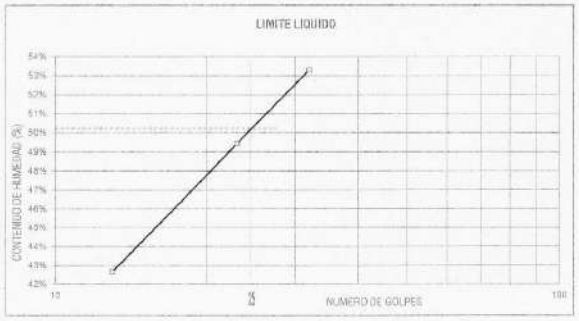
STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	326	289	362
Wt + M.Húmeda (g	23.00	25.66	24.00
Wt + M. Seca (gr)	20.16	21.53	20.35
W agua (gr)	2.84	4.02	3.65
W tara (gr)	13.50	13.50	13.50
W M.Seca (gr)	6.66	8.13	6.85
W(%)	42.64%	49.45%	53.28%
N.GOLPES	13	23	32

TEMPERATURA DE SECADO
PREPARACION DE MUESTRA
60°C 110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD
60°C 110° C
AGUA USADA
DESTILADA
POTABLE
OTRA

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	353	288	Promedio
Wt + M.Húmeda (g	16.15	15.68	
Wt + M. Seca (gr)	15.60	15.20	
W agua (gr)	0.55	0.48	
W tara (gr)	12.50	12.50	
W M.Seca (gr)	3.10	2.70	
W(%)	17.7%	17.8%	18%

LIMITE LIQUIDO (%)	50.2
LIMITE PLASTICO (%)	18
IP (%)	32



UNIPUNTO	
Nº GOLPES N	FACTOR K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

OBSERVACIONES:	EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T-89.

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
JIAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI: 72548453

GRUPO PHURA
Laboratorio de suelos y Pavimentos

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO PHURA PR	SECTOR :	LABORATORIO
FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	125 -21-MS-001

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"	JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA - PROVINCIA BONGARA - AMAZONAS	TECNICO DE LAB :	JEAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLOR
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA GUIOP CHAVEZ	ASIST. DE LAB:	CARLOS MONTENEGRO GUEVARA

ENSAYO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS

A.S.T.M. D 3080 - 2004

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

CALICATA :	C - 1
MUESTRA :	M - 1
PROFUNDIDAD (m) :	0.35m - 2.30 m
CLASIFICACION (S.U.C.S)	OL
CONDICION :	INALTERADA

DENSIDAD HUMEDA INICIAL (A.S.T.M. D 2937)

PESO MUESTREADOR + M.HUMEDA INICIAL	144.98	gr	PESO MUESTREADOR + M.HUMEDA INICIAL	144.36	gr	PESO MUESTREADOR + M.HUMEDA INICIAL	144.03	gr
PESO MUESTREADOR	42.09	gr	PESO MUESTREADOR	42.09	gr	PESO MUESTREADOR	42.09	gr
PESO MUESTRA HUMEDA	102.89	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	102.27	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	101.94	gr
VOLUMEN MUESTREADOR	96.37	cm^3	VOLUMEN MUESTREADOR	59.54	cm^3	VOLUMEN MUESTREADOR	60.05	cm^3
DENSIDAD HUMEDA	1.07	gr/cm^3	DENSIDAD HUMEDA	1.72	gr/cm^3	DENSIDAD HUMEDA	1.70	gr/cm^3

CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL (A.S.T.M. D 2216)

MUESTRA 01			MUESTRA 02			MUESTRA 03		
NUMERO DE TARA	301		NUMERO DE TARA	174		NUMERO DE TARA	416	
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	98.73	gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	93.83	gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	93.59	gr
PESO MUESTRA SECA + TARA	86.46	gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	83.37	gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	74.80	gr
PESO TARA	23.05	gr	PESO TARA	24.57	gr	PESO TARA	23.19	gr
PESO MUESTRA SECA	62.41	gr	PESO MUESTRA SECA	58.8	gr	PESO MUESTRA SECA	51.61	gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	22.84	%	CONTENIDO DE HUMEDAD	17.46	%	CONTENIDO DE HUMEDAD	17.03	%

VELOCIDAD DE CORTE : 0.05 mm/min

ESPECIMEN :	1		ESPECIMEN :	2		ESPECIMEN :	3	
ALTURA INICIAL :	20.02	mm	ALTURA INICIAL :	20.02	mm	ALTURA INICIAL :	20.02	mm
DIAMETRO :	67.80	mm	DIAMETRO :	60.80	mm	DIAMETRO :	61.80	mm
AREA INICIAL :	48.14	cm^2	AREA INICIAL :	29.74	cm^2	AREA INICIAL :	30.00	cm^2
DENSIDAD HUMEDA :	1.07	gr/cm^3	DENSIDAD HUMEDA :	1.72	gr/cm^3	DENSIDAD HUMEDA :	1.70	gr/cm^3
HUMEDAD INICIAL :	22.86	%	HUMEDAD INICIAL :	17.46	%	HUMEDAD INICIAL :	17.03	%
W PESAS	1215	gr	W PESAS	2550	gr	W PESAS	3825	gr
ESFUERZO NORMAL :	0.255	Kg/cm^2	ESFUERZO NORMAL :	0.857	Kg/cm^2	ESFUERZO NORMAL :	1.275	Kg/cm^2
ESFUERZO DE CORTE :	0.343	Kg/cm^2	ESFUERZO DE CORTE :	0.593	Kg/cm^2	ESFUERZO DE CORTE :	0.796	Kg/cm^2

DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE Kg/cm^2	ESFUERZO NORMALIZADO (E/S)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE Kg/cm^2	ESFUERZO NORMALIZADO (E/S)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE Kg/cm^2	ESFUERZO NORMALIZADO (E/S)
0.00	0.0	0.000	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000
0.25	69.0	0.146	0.553	0.25	93.0	0.319	0.372	0.25	150.0	0.510	0.400
0.50	79.0	0.197	0.832	0.50	132.0	0.453	0.528	0.50	193.0	0.656	0.515
0.75	90.0	0.191	0.720	0.75	142.0	0.487	0.568	0.75	198.0	0.673	0.528
1.00	96.0	0.201	0.760	1.00	152.0	0.521	0.608	1.00	204.0	0.693	0.544
1.25	101.0	0.214	0.808	1.25	163.0	0.559	0.652	1.25	210.0	0.714	0.560
1.50	107.0	0.227	0.856	1.50	171.0	0.586	0.684	1.50	216.0	0.734	0.575
1.75	114.0	0.241	0.912	1.75	176.0	0.603	0.704	1.75	219.0	0.744	0.584
2.00	119.0	0.252	0.952	2.00	183.0	0.627	0.732	2.00	223.0	0.758	0.594
2.25	123.0	0.261	0.984	2.25	187.0	0.641	0.748	2.25	226.0	0.775	0.608
2.50	127.0	0.269	1.016	2.50	193.0	0.662	0.772	2.50	234.0	0.795	0.624
2.75	129.0	0.273	1.032	2.75	198.0	0.679	0.792	2.75	237.0	0.805	0.632
3.00	132.0	0.280	1.056	3.00	201.0	0.689	0.804	3.00	243.0	0.833	0.653
3.50	135.0	0.286	1.080	3.50	211.0	0.723	0.844	3.50	246.0	0.836	0.656
4.00	137.0	0.290	1.096	4.00	216.0	0.741	0.864	4.00	248.0	0.843	0.661
4.50	137.0	0.290	1.096	4.50	217.0	0.744	0.868	4.50	250.0	0.850	0.666
5.00	140.0	0.297	1.120	5.00	217.0	0.744	0.868	5.00	255.0	0.867	0.680
5.50	142.0	0.301	1.139	5.50	218.0	0.747	0.872	5.50	256.0	0.870	0.682
6.00	142.0	0.301	1.136	6.00	219.0	0.751	0.876	6.00	257.0	0.874	0.685
6.50	142.0	0.301	1.136	6.50	221.0	0.758	0.884	6.50	259.0	0.880	0.690
7.00	141.0	0.299	1.128	7.00	223.0	0.765	0.892	7.00	260.0	0.884	0.693
7.50	142.0	0.301	1.136	7.50	225.0	0.771	0.900	7.50	261.0	0.887	0.696
8.00	142.0	0.301	1.136	8.00	226.0	0.775	0.904	8.00	262.0	0.891	0.698
8.50	152.0	0.343	1.256	8.50	227.0	0.778	0.908	8.50	263.0	0.895	0.674
9.00				9.00				9.00			
9.50				9.50				9.50			
10.00				10.00				10.00			

OBSERVACIONES : MUESTRA PROVISTA E IDENTIFICADA POR PERSONAL DE CAMPO DE LA EMPRESA.

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218800

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
JEAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI: 72648453

GRUPO PHURA
Laboratorio de suelos y Pavimentos

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO PHURA PR	SECTOR :	LABORATORIO
FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	125 -21-MS-001

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE LA INTRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"	JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA - PROVINCIA BONGARA - AMAZONAS	TECNICO DE LAB :	JEAN CARLOS CHUQUIHUANCA F.
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA GUIOP CHAVEZ	ASIST. DE LAB:	CARLOS MONTENEGRO GUEVARA

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

CALICATA :	C - 1
MUESTRA :	M - 1
PROFUNDIDAD (m) :	0.35m - 2.30 m
CLASIFICACION (S.U.C.S)	OL
CONDICION :	INALTERADA

INICIAL

ESPECIMEN :	1		ESPECIMEN :	2		ESPECIMEN :	3	
ALTURA INICIAL :	26.02	mm	ALTURA INICIAL :	21.22	mm	ALTURA INICIAL :	20.02	mm
DIAMETRO :	56.70	mm	DIAMETRO :	61.80	mm	DIAMETRO :	61.80	mm
AREA INICIAL :	24.37	cm^2	AREA INICIAL :	30.00	cm^2	AREA INICIAL :	30.00	cm^2
DENSIDAD HUMEDA INICIAL:	1.67	gr/cm^3	DENSIDAD HUMEDA :	1.72	gr/cm^3	DENSIDAD HUMEDA :	1.70	gr/cm^3
HUMEDAD INICIAL :	22.86		HUMEDAD INICIAL :	17.45		HUMEDAD INICIAL :	17.03	
DENSIDAD SECA INICIAL:	0.87	gr/cm^3	DENSIDAD SECA INICIAL:	1.45	gr/cm^3	DENSIDAD SECA INICIAL:	1.45	gr/cm^3

APLICANDO EL ESFUERZO NORMAL Y SATURANDO LA MUESTRA (CONSOLIDACION PRIMARIA)

ESPECIMEN :	1		ESPECIMEN :	2		ESPECIMEN :	3	
W PESAS	2050	gr	W PESAS	2535	gr	W PESAS	2825	
ESFUERZO NORMAL :	0.265	Kg/cm^2	ESFUERZO NORMAL :	0.897	Kg/cm^2	ESFUERZO NORMAL :	1.275	
LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.06	mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.10	mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.14	mm
ALT ANTES EC = ALT INICIAL - LECTURA DEF	26.08	mm	ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF	21.12	mm	ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF	20.16	mm

APLICANDO EL ESFUERZO DE CORTE

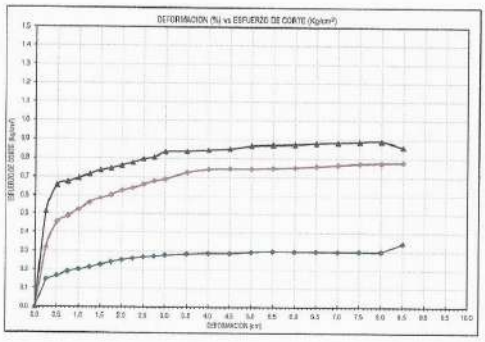
ESPECIMEN :	1		ESPECIMEN :	2		ESPECIMEN :	3	
LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.29	mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.57	mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.31	mm
ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	26.28	mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	21.69	mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	20.47	mm

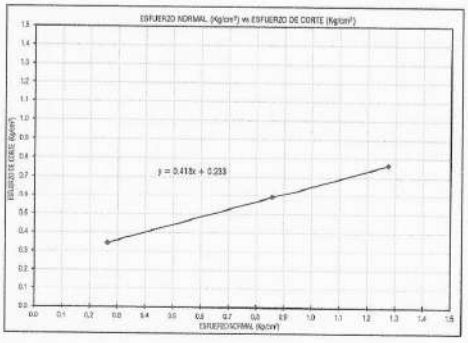
CONTENIDO DE HUMEDAD FINAL (A.S.T.M. D 2216)

MUESTRA 01			MUESTRA 02			MUESTRA 03		
NUMERO DE TARA	6		NUMERO DE TARA	399		NUMERO DE TARA	372	
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	136.27	gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	135.44	gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	143.33	gr
PESO MUESTRA SECA + TARA	109.36	gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	105.20	gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	115.71	gr
PESO TARA	22.72	gr	PESO TARA	23.19	gr	PESO TARA	23.32	gr
PESO MUESTRA SECA	86.64	gr	PESO MUESTRA SECA	86.01	gr	PESO MUESTRA SECA	92.39	gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	31.64	%	CONTENIDO DE HUMEDAD	30.51	%	CONTENIDO DE HUMEDAD	29.90	%

DENSIDAD HUMEDA FINAL (A.S.T.M. D 2937)

PESO MUESTREADOR + M HUMEDA	156.15	gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA	156.85	gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA	156.85	gr
PESO MUESTREADOR	42.09	gr	PESO MUESTREADOR	42.09	gr	PESO MUESTREADOR	42.09	gr
PESO MUESTRA HUMEDA	114.06	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	113.76	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	114.76	gr
VOLUMEN MUESTREADOR	96.37	cm^3	VOLUMEN MUESTREADOR	59.54	cm^3	VOLUMEN MUESTREADOR	60.05	cm^3
DENSIDAD HUMEDA FINAL	1.18	gr/cm^3	DENSIDAD HUMEDA FINAL	1.91	gr/cm^3	DENSIDAD HUMEDA FINAL	1.91	gr/cm^3
HUMEDAD FINAL :	31.64	%	HUMEDAD FINAL :	39.01	%	HUMEDAD FINAL :	29.90	%
DENSIDAD SECA FINAL:	0.90	gr/cm^3	DENSIDAD SECA FINAL:	1.45	gr/cm^3	DENSIDAD SECA FINAL:	1.47	gr/cm^3





RESULTADOS :

COHESIÓN (C) : **1.5 kn/m2**
ANGULO DE FRICCION INTERNA (ø) : **19.00 °**

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 215809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
JIAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72648453

GRUPO PHURA Laboratorio de suelos y Pavimentos	GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	SECTOR :	LABORATORIO
		CODIGO:	125 -21-MS-001

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"	JEFE DE CALIDAD:	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA - PROVINCIA BONGARA - AMAZONAS	TECNICO DE LAB :	JUAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORE
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA GUIOP CHAVEZ	ASISTENTE DE LAB:	ELMER TANTARICO FERNANDEZ

DATOS DEL MUESTREO						CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 1	CODIGO MUESTRA:	125 -21-MS-001	PROFUNDIDAD :	0.35m – 2.30m	CLASIFICACION DEL SUELO (SUCS)	OL
MUESTRA:	M - 1			FECHA :	ABRIL - 2022		

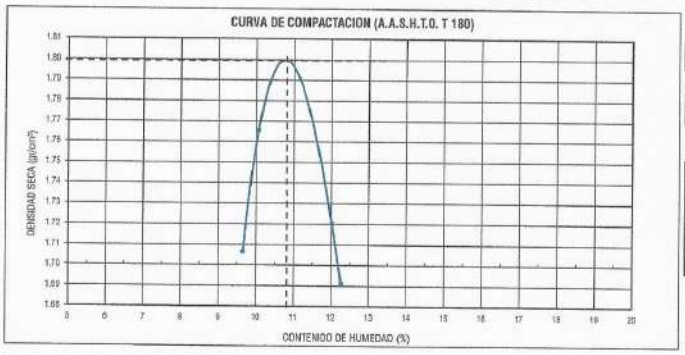
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL USING MODIFIED EFFORT (2700 kN-m/m3) - A.A.S.T.H.O. T 180

METODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA

NORMA A.A.S.H.T.O. T 180

Energia de Compactación: 2700 kN-m/m3

	NUMERO DE ENSAYO	1		2		3		4	
DENSIDAD	N° de Capas	5		5		5		5	
	N° de Golpes por Capa	25		25		25		25	
	Peso Húmedo + Molde (gr)	5655.00		5723.00		5706.00		5681.00	
	Peso Molde (gr)	3896.00		3896.00		3896.00		3896.00	
	Peso Húmedo (gr)	1759.00		1827.00		1812.00		1785.00	
	Volumen del Molde (cm³)	940.22		940.22		940.22		940.22	
	Densidad Húmeda (gr/cm³)	1.87		1.94		1.93		1.90	
HUMEDAD	**Ensaye**	1		2		3		4	
	Peso Húmedo + Tara (gr)	139.02	127.30	129.92	142.07	131.38	136.22	137.17	126.61
	Peso Seco + Tara (gr)	130.52	119.64	121.07	132.92	121.85	125.69	124.98	115.21
	Peso Agua (gr)	8.50	7.66	8.85	9.15	9.53	10.53	12.19	11.40
	Peso Tara (gr)	39.23	41.02	35.99	38.91	40.28	40.45	23.85	23.95
	Peso Muestra Seca (gr)	89.00	78.62	85.08	94.01	81.57	85.24	101.13	91.26
	Contenido de Humedad (%)	9.55	9.74	10.40	9.73	11.68	12.35	12.05	12.49
	C. Humedad (%) promedio	9.65		10.07		12.02		12.27	
	DENSIDAD SECA (cm³)	1.71		1.77		1.72		1.69	



DENSIDAD SECA MAXIMA:	1.80 gr/cm3
C. HUMEDAD OPTIMO :	11.00%
D. SECA MAXIMA CORREG:	-
C. HUMEDAD OPTIMO CORREG :	-
METODO DE ENSAYO :	"A"
DIAMETRO DE MOLDE :	4"
CONDICION DE SECADO	HORNO 110 °C
USO :	METODO "A", SE UTILIZA SI LA MALL Nº 4, RETIENE EL 20 % O MENOS DEL PESO DEL MATERIAL.

OBSERVACIONES:

EJECUTO	REVISO	Vo. Bo.	APROBO QC-QA
NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA

Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOPI). Derechos Reservados GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Sede Central Chachapoyas - Jirón Santo Domingo #1215 / Sede Jaén - Micaela Bastidas #324 Tel: 973896022 -996923590

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
JUAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72548453

GRUPO PHURA Laboratorio de suelos y Pavimentos	GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	SECTOR :	LABORATORIO
		CODIGO:	125 -21-MS-001

DATOS DEL PROYECTO						DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"					JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA - PROVINCIA BONGARA - AMAZONAS					TECNICO DE LAB :	JUAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLO
SOLICITANTE :	KATERIN ADRELA GUIOP CHAVEZ					ASISTENTE DE LAB	ELMER TANTARICO FERNANDEZ
DATOS DEL MUESTREO						CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 1	CODIGO MUESTRA:	125 -21-MS-001	PROFUNDIDAD :	0.35m – 2.30m	CLASIFICACION DEL SUELO (SUCS)	OL
MUESTRA:	M - 1			FECHA :	ABRIL - 2022		

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)

A.S.T.M. D 1883

COMPACTACION C B R

NUMERO MOLDE	1		2		3	
Altura Molde (mm)	126		126		126	
N° Capas	5		5		5	
N°Golpes x Capa	12		25		55	
Condición de Muestra	ANTES DE EMPAPAR	DESPUES	ANTES DE EMPAPAR	DESPUES	ANTES DE EMPAPAR	DESPUES
P. Húmedo + Molde (gr)	11972.0	12187.0	11935.0	12367.0	11969.0	12408.0
Peso Molde (gr)	7685.0	7685.0	7685.0	7685.0	7526.0	7526.0
Peso Húmedo (gr)	3987.0	4502.0	4250.0	4682.0	4443.0	4882.0
Volumen del Molde (cm^3)	2123.40	2123.40	2123.40	2123.40	2123.40	2123.40
Densidad Húmeda (gr/cm^3)	1.878	2.120	2.002	2.205	2.088	2.299

CONTENIDO DE HUMEDAD

Número de Ensayo	1	2	3	1	2	3	1	2	3
P. Húmedo + Tara (gr)	136.51	133.40	131.21	132.61	131.42	123.17	137.01	142.09	117.51
Peso Seco + Tara (gr)	124.15	121.21	112.51	120.04	120.08	107.16	124.39	128.76	103.17
Peso Agua (gr)	12.36	12.19	18.70	12.57	11.34	16.01	12.62	13.30	14.34
Peso Tara (gr)	23.14	23.07	38.21	23.06	23.19	41.04	23.10	23.60	35.97
P. Muestra Seca (gr)	101.01	98.14	73.30	96.98	96.89	66.12	101.29	105.16	67.20
Contenido de Humedad (%)	12.24%	12.42%	25.51%	12.98%	11.70%	24.21%	12.46%	12.64%	21.34%
C. Humedad Promedio (%)	12.33%		25.51%	12.33%		24.21%	12.55%		21.34%
DENSIDAD SECA (gr/cm^3)	1.672		1.889	1.782		1.776	1.865		1.896

ENSAYO DE HINCHAMIENTO

TIEMPO ACUMULADO		NUMERO DE MOLDE N° 1			NUMERO DE MOLDE N° 2			NUMERO DE MOLDE N° 3		
		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO	
(Hrs)	(Días)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
24	1	0.070	1.778	1.41	0.060	1.524	1.21	0.030	0.762	0.60
48	2	0.100	2.540	2.02	0.080	2.032	1.61	0.050	1.270	1.01
72	3	0.130	3.302	2.62	0.110	2.794	2.22	0.110	2.794	2.22
96	4	0.200	5.080	4.03	0.170	4.318	3.43	0.150	3.810	3.02

ENSAYO CARGA - PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 01			MOLDE N° 02			MOLDE N° 03		
(mm)	(pulg)	CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO	
		Kg.	(Kg/cm^2)	($Lb/pulg^2$)	Kg.	(Kg/cm^2)	($Lb/pulg^2$)	Kg.	(Kg/cm^2)	($Lb/pulg^2$)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	6.00	0.31	4.43	8.00	0.41	5.91	10.00	0.52	7.38
1.27	0.050	9.00	0.47	6.64	12.00	0.62	8.86	16.00	0.83	11.81
1.91	0.075	12.00	0.62	8.86	15.50	0.80	11.44	20.00	1.03	14.77
2.54	0.100	14.00	0.72	10.34	17.50	0.90	12.92	23.50	1.21	17.35
3.18	0.125	15.50	0.81	11.52	19.50	1.01	14.40	26.50	1.37	19.56
3.81	0.150	17.00	0.88	12.55	21.00	1.09	15.50	29.00	1.50	21.41
4.45	0.175	18.00	0.93	13.29	22.50	1.16	16.61	31.00	1.60	22.89
5.08	0.200	19.00	0.98	14.03	24.00	1.24	17.72	33.50	1.73	24.73
7.62	0.300	22.00	1.14	16.24	26.00	1.35	21.41	41.00	2.12	30.27
10.16	0.400	24.00	1.24	17.72	33.00	1.71	24.36	46.00	2.48	36.44
12.70	0.500	26.50	1.37	19.56	36.00	1.86	26.58	56.00	2.89	41.34

Prohibida su Reproduccion Total o Parcial (INDECOPI). Derechos Reservados GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Sede Central Chachapoyas - Jirón Santo Domingo #1213 / Sede Jaén - Micaela Bastidas #224 Tel: 973896022 -996923590

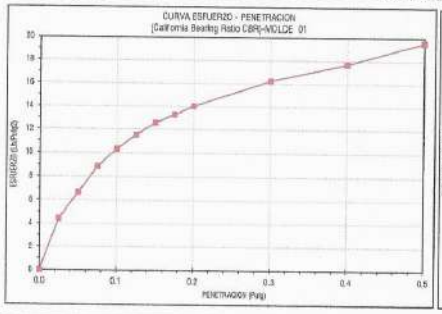
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

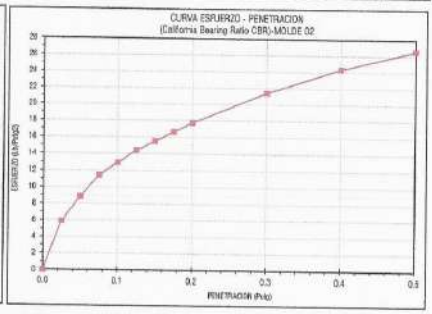
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
JIAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TECNICO DE LABORATORIO
DNI. 726-18453

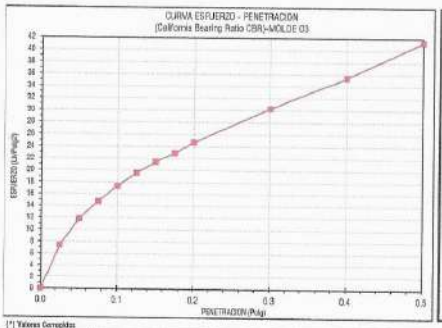
GRUPO PHURA Laboratorio de suelos y Pavimentos	GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	SECTOR : LABORATORIO
		CODIGO: 125 -21-MS-001

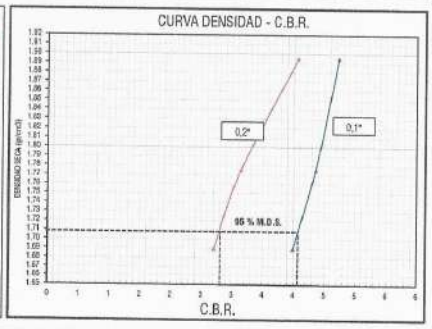
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"				JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA - PROVINCIA BONGARA - AMAZONAS				TECNICO DE LAB :	JUAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLO
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA GUOP CHAVEZ				ASISTENTE DE LA	ELMER TANTARICO FERNANDEZ
DATOS DEL MUESTREO					CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 1	CODIGO MUESTRA:	125 -21-MS-001	PROFUNDIDAD : 0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO (SUCS)	OL
MUESTRA :	M - 1			FECHA : ABRIL - 2022		

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) A.S.T.M. D 1883









(*) Valores Corregidos

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 01	0.1	35.90	1000	3.59	1.69
MOLDE 02	0.1	43.60	1000	4.36	1.78
MOLDE 03	0.1	47.30	1000	4.73	1.89

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 01	0.2	40.60	1500	2.71	1.69
MOLDE 02	0.2	47.20	1500	3.15	1.78
MOLDE 03	0.2	61.00	1500	4.07	1.89

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (A.S.T.M. D 1557)		VALOR C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr./cm3) :	1.80	C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0.1")=	3.50%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	11.00	C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0.2")=	3.80%

OBSERVACIONES: PERIODO DE SUMERGIDO: 04 DIAS

Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOPI). Derechos Reservados GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Sede Central Chachapoyas - Jrón Santo Domingo 81215 / Sede Jaén - Micaela Bastidas 8224 Tel: 973896022 -986923590

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
JUAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72648453

GRUPO PHURA Laboratorio de suelos y Pavimentos	GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	125 - 21-MS-001

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"	JEFE DE CALIDAD :	JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA - PROVINCIA BONGARA - DEPARTAMENTO AMAZONAS	TECNICO DE LAB :	JEAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA GUOP CHAVEZ	ASIST. DE LAB.	CARLOS MONTENEGRO GUEVARA

ENSAYO DE PERMEABILIDAD CARGA CONSTANTE Y VARIABLE

Descripción del Suelo: Presento un Se tiene presente un suelo impermeable con resistencia a la tubificación, con resistencia a la tubificación media, con resistencia la cortante baja con compresibilidad a los asentamientos pueden ser grandes y se calculan con base en pruebas de consolidación, susceptible al agrietamiento de mediana a alta, susceptible a licuación muy baja con manejabilidad correcta a pobre.

clasificacion sucs: OL

Clasific.	L.L.	I.P.	%Compact	D. Max.	H. Opt.	D. Campo
OL	50.2	32.00	1759	95%	18.5	

DATOS DEL PERMEAMETRO:

CARGA VARIABLE

Diámetro Cm.	Área cm^2	Altura L. cm.	Volumen dm^3
15.23	182.17	17.72	3228.05

$$k = 2{,}3\,\frac{a.L}{A.\Delta t}.\log.\frac{h1}{h2}$$

DONDE:

- *K.-* Coeficiente de permeabilidad (cm/seg.)
- *a.-* Seccion transversal del tubo de carga (cm^2)
- *L.-* Longitud de la muestra (cm.)
- *A.-* Seccion de la muestra (cm^2)
- *t.-* tiempo del ensayo (seg.)
- *h1.-* Altura del agua al comienzo del ensayo (cm.)
- *ΔZ.-* Altura del agua finalizado el ensayo (cm.)

Nº de Ensayo	Altura inicial h1 (cm.)	Altura final h2 (cm.)	Tiempo t. (seg.)	Vol H20 (cc.) drenado	Tº H20ºC	obs.-
1	45	38.6	86400	325	21	
2	45	39.2	86400	326	20	
3	45	39.6	86400	318	22	
4	45	38.4	86400	316	18	
PROM.-	45	38.95	86400	321.3	20.25	

K = 8.23212 E-07

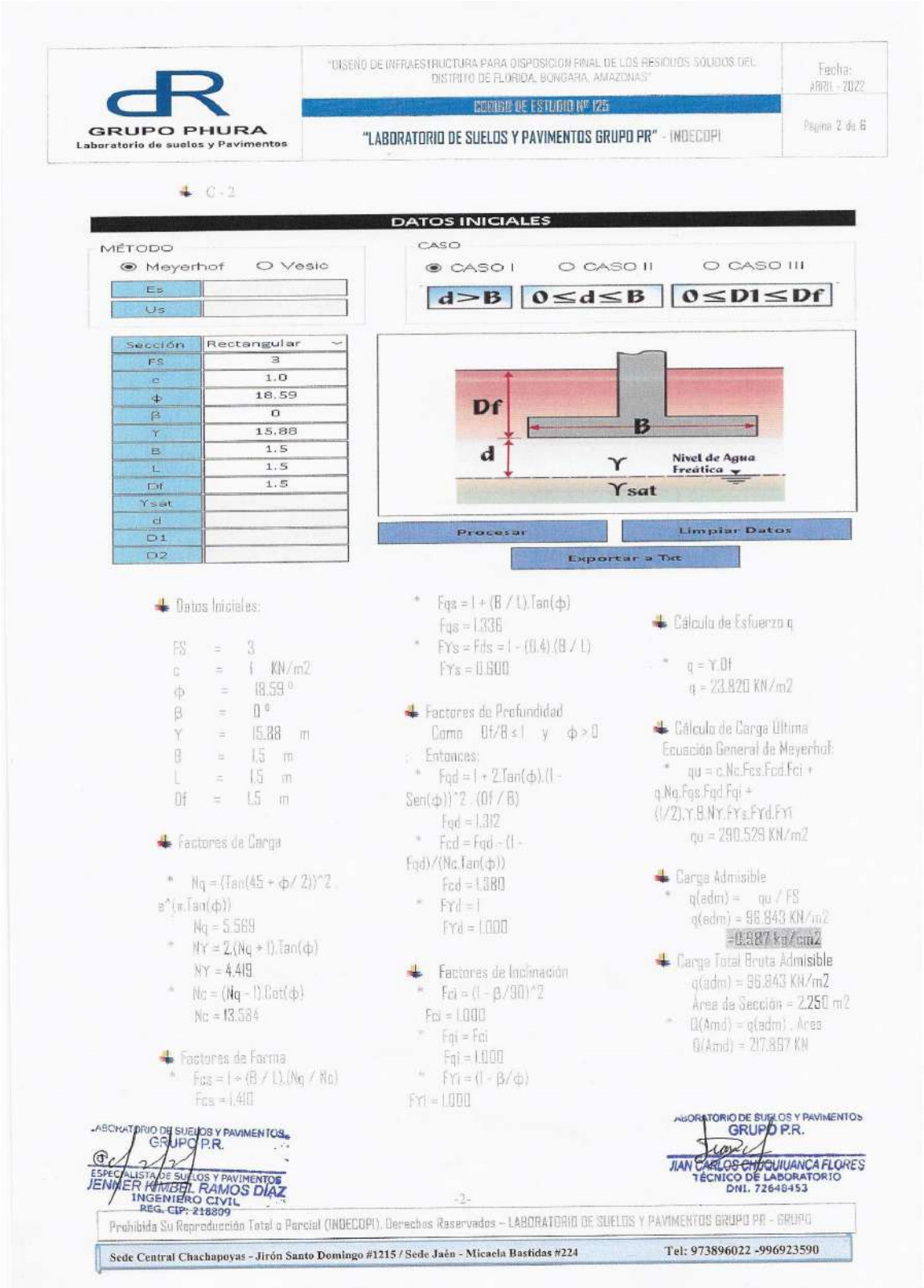
$$k_{20} = K \times fc(cm/seg)$$

fc=(viscosidad del agua a T ambiente)/(Viscosidad del agua a 20ºC)

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DÍAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
JIAN CARLOS CHUQUIUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72648453

Calicata 02



"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"

Fecha: ABRIL - 2022

CODIGO DE ESTUDIO Nº 125

"LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO PR" - INDECOPI

Página 2 de 6

GRUPO PHURA
Laboratorio de suelos y Pavimentos

C - 2

DATOS INICIALES

MÉTODO: (◉) Meyerhof ( ) Vesic

CASO: (◉) CASO I ( ) CASO II ( ) CASO III — d>B | 0≤d≤B | 0≤D1≤Df

Es	
Us	

Sección	Rectangular
FS	3
c	1.0
Φ	18.59
β	0
Y	15.88
B	1.5
L	1.5
Df	1.5
Ysat	
d	
D1	
D2	

Procesar | Limpiar Datos | Exportar a Txt

Datos Iniciales:

FS = 3
c = 1 KN/m2
Φ = 18.59 °
β = 0 °
Y = 15.88 m
B = 1.5 m
L = 1.5 m
Df = 1.5 m

Factores de Carga

* Nq = (Tan(45 + Φ/ 2))^2 . e^(π.Tan(Φ))
  Nq = 5.589
* NY = 2.(Nq + 1).Tan(Φ)
  NY = 4.419
* Nc = (Nq - 1).Cot(Φ)
  Nc = 13.584

Factores de Forma

* Fcs = 1 + (B / L).(Nq / Nc)
  Fcs = 1.410
* Fqs = 1 + (B / L).Tan(Φ)
  Fqs = 1.336
* FYs = Fds = 1 - (0.4).(B / L)
  FYs = 0.600

Factores de Profundidad

Como Df/B ≤ 1 y Φ > 0 ; Entonces:

* Fqd = 1 + 2.Tan(Φ).(1 - Sen(Φ))^2 . (Df / B)
  Fqd = 1.312
* Fcd = Fqd - (1 - Fqd)/(Nc.Tan(Φ))
  Fcd = 1.380
* FYd = 1
  FYd = 1.000

Factores de Inclinación

* Fci = (1 - β/90)^2
  Fci = 1.000
* Fqi = Fci
  Fqi = 1.000
* FYi = (1 - β/Φ)
  FYi = 1.000

Cálculo de Esfuerzo q

* q = Y.Df
  q = 23.820 KN/m2

Cálculo de Carga Ultima

Ecuación General de Meyerhof:

* qu = c.Nc.Fcs.Fcd.Fci + q.Nq.Fqs.Fqd.Fqi + (1/2).Y.B.NY.FYs.FYd.FYi
  qu = 290.529 KN/m2

Carga Admisible

* q(adm) = qu / FS
  q(adm) = 96.843 KN/m2
  =0.987 kg/cm2

Carga Total Bruta Admisible

q(adm) = 96.843 KN/m2
Area de Sección = 2.250 m2
* Q(Amd) = q(adm) . Area
  Q(Amd) = 217.897 KN

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
JUAN CARLOS CHUQUIUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72648453

-2-

Prohibida Su Reproducción Total o Parcial (INDECOPI). Derechos Reservados – LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO PR - GRUPO

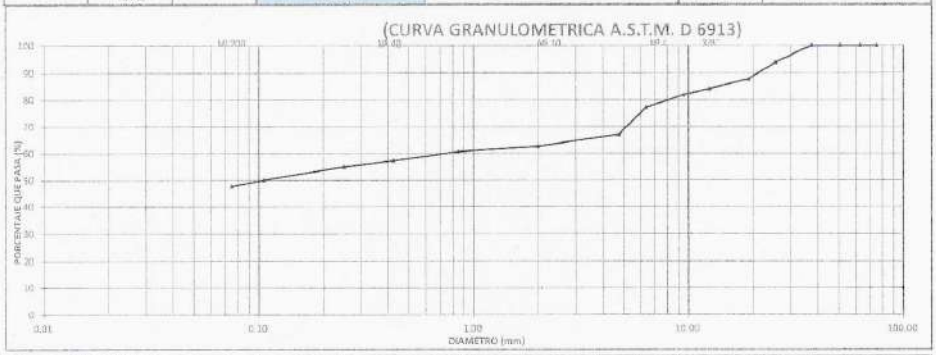
GRUPO PHURA Laboratorio de suelos y Pavimentos	GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	125 - 21 - MS - 001

DATOS DEL PROYECTO						DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"					JEFE DE CALIDAD	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA - PROVINCIA DE BONGARA - DEPARTAMENTO DE AMAZONAS.					TEC. LAB :	JIAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA GUIOP CHAVEZ					ASISTENTE:	CARLOS MONTENEGRO QUEVARA
DATOS DEL MUESTREO						CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	
CALICATA :	C - 2	CODIGO MUESTRA	125 - 21 - MS - 00	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 2.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO	SM
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	ABRIL - 2022	NORMA A.S.T.M. D 2487	

STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS - A.S.T.M. D 6913
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

EL ENSAYO DE REALIZO BAJO LOS PARAMETROS DEL MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES E 204

	TAMIZ		P. RET	P.RET	% PORCENTAJE RETENIDO	% PORCENTAJE RETENIDO	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	N°	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	PARCIAL	ACUMULATIVO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		20555.3
	2 1/2"	63.00	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
	2"	50.80	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
	1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
	1"	25.40	958.5	958.5	6.2	6.2	93.8			
	3/4"	19.00	954.0	1912.5	6.2	12.3	87.7			
	1/2"	12.50	948.0	2860.5	6.1	18.4	81.6	MUESTRA TOTAL SECA		
	3/8"	9.50	345.0	3205.5	2.2	20.7	79.3	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr) ENTRE (N° 4 Y N°200)		3001.0
	1/4"	6.35	358.0	3563.5	2.3	23.0	77.0			
	N°4	4.75	1544.0	5107.5	10.0	33.0	67.0	PESO TOTAL MUESTRA SECA > N° 4 (gr)		5107.5
FRACCION FINA	N° 10	2.00	695.0	5802.5	4.5	37.4	62.6			
	N° 20	0.85	315.0	6117.5	2.0	39.5	60.5	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)		15508.0
	N° 40	0.43	514.0	6631.5	3.3	42.8	57.2	ANALISIS FRACCION GRUESA		
	N° 80	0.25	364.0	6995.5	2.3	45.1	54.9	TOTAL	W G =	5108
	N° 140	0.106	748.0	7743.5	4.8	50.0	50.0	ANALISIS FRACCION FINA		
	N° 200	0.08	365.0	8108.5	2.4	52.3	47.7	COMPRESION CUARTEO	B/WG	1.00
	CAZOLETA	---	7391.5	15500.0	47.7	100.0		PESO PORCION SECA	S =	3001.0
	TOTAL		15508.0							



D60 =	-	D30 =	-	D10 =	-
	Cu =	-	Cc =	-	

OBSERVACIONES :	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.S.T.M. D 2487 - STANDARD CLASSIFICATION OF SOILS FOR ENGINEERING PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO UN SUELO ARENA LIMOSA
NORMAS QUE IMPLICAN EL ENSAYO	MTC E 205 - MTC E 203 - NTP 400.022 - MTC E 201 - ASTM C 128 - AASTHO T84 - ASTM C 128

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
JIAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72648453

GRUPO PHURA Laboratorio de Suelos y Pavimentos	GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	125 - 21 - MS - 001

DATOS DEL PROYECTO						DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"					JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA – PROVINCIA DE BONGARA - DEPARTAMENTO DE AMAZONAS.					TECNICO DE LAB :	JIAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA GUIOP CHAVEZ					ASIS. DE LAB.:	CARLOS MONTENEGRO GUEVARA
DATOS DEL MUESTREO						CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	
CALICATA :	C - 2	CODIGO MUESTRA:	125 - 21 - MS - 001	PROFUNDIDAD :	0.26 m. A 2.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO	SM
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	ABRIL - 2022	NORMA A.S.T.M. D 2487	

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

CALICATA :	C - 2		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W (tara + M.Húmeda) gr	215.46	215.65	215.15
W (tara + M.Seca) gr	168.90	168.60	168.10
W agua (gr)	46.56	47.05	47.05
W tara (gr)	24.60	25.61	24.10
W Muestra Seca (gr)	144.30	142.99	144.00
W(%)	32.27%	32.90%	32.67%
W (%) Promedio :	32.61%		

NORMAS DE REFERENCIA	MTC E 108 ; ASTM D 2216 ; ASTM D 4220-89

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
JIAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72648453

GRUPO PHURA Laboratorio de suelos y Pavimentos	GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	125 - 21 - MS - 001

DATOS DEL PROYECTO						DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"					JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMSEL RAMOS DIAZ
UBICACION :	DISTRITO DE FLORIDA – PROVINCIA DE BONGARA - DEPARTAMENTO DE AMAZONAS					TECNICO DE LAB :	JUAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA GUIOP CHAVEZ					ASIS. DE LAB..	CARLOS MONTENEGRO GUEVARA
DATOS DEL MUESTREO						CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	
CALICATA :	C - 2	CODIGO MUESTRA:	125 - 21 - MS - 001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 2.00 m.	CLASIFICACION DEL SUELO	SM
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	ABRIL - 2020	NORMA A.S.T.M. D 2487	

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO)
A.S.T.M. D 2937

CALICATA :	C - 2		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W Cilindro + M.Natural (gr)	415.44	415.40	415.58
W Cilindro (gr)	249.00	249.00	249.00
W. M. Natural (gr)	166.44	166.40	166.58
Volumen (cm^3)	102.98	102.98	102.98
Densidad Natural (gr/cm^3)	1.62	1.62	1.62
Densidad Natural Promedio (gr/cm^3)	1.62		

OBSERVACIONES:	

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMSEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
JIAN CARLOS CHUQUIUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72649433

GRUPO PHURA	GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
Laboratorio de suelos y Pavimentos	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	125 - 21 - MS - 001

DATOS DEL PROYECTO						DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"					JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA – PROVINCIA DE BONGARA - DEPARTAMENTO DE AMAZONAS					TECNICO DE LAB :	JUAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA GUPIP CHAVEZ					ASISTENTE DE LAB :	CARLOS MONTENEGRO GUEVARA
DATOS DEL MUESTREO						CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	
CALICATA :	C - 2	CODIGO MUESTRA :	125 - 21 - MS - 001	PROFUNDIDAD :	0.15 m. A 2.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO	SM
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	ABRIL - 2022	NORMA A.S.T.M. D 2487	

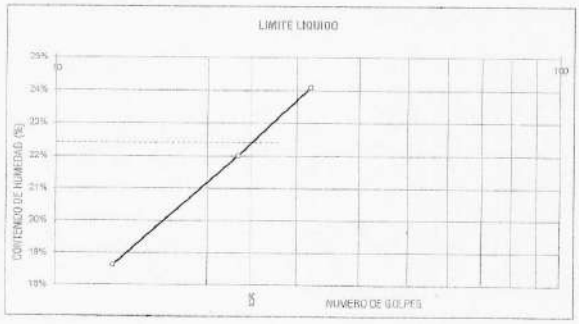
STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	328	280	362
Wt + M.Húmeda (g	21.40	23.42	22.90
Wt + M. Seca (gr)	20.16	21.83	20.35
W agua (gr)	1.24	1.79	1.65
W tara (gr)	13.50	13.50	13.50
W M.Seca (gr)	6.66	8.33	6.85
W(%)	18.62%	22.02%	24.09%
N.GOLPES	13	23	32

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60ºC	110º C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60ºC	110º C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	353	265	Promedio
Wt + M.Húmeda (g	16.25	15.75	
Wt + M. Seca (gr)	15.60	15.20	
W agua (gr)	0.65	0.55	
W tara (gr)	12.50	12.50	
W M.Seca (gr)	3.10	2.70	
W(%)	21.0%	20.4%	21%

LIMITE LIQUIDO (%)	22.5
LIMITE PLASTICO (%)	21
IP (%)	2



UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

OBSERVACIONES:	EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
JIAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI: 72648453

GRUPO PHURA
Laboratorio de suelos y Pavimentos

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO PHURA PR	SECTOR :	LABORATORIO
FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	125 -21-MS-001

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"	JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA - PROVINCIA BONGARA - AMAZONAS	TECNICO DE LAB :	JEAN CARLOS CHUQUIHUANCA F.
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA GUIOP CHAVEZ	ASIST. DE LAB:	CARLOS MONTENEGRO GUEVARA

ENSAYO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS

A.S.T.M. D 3080 - 2004

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

CALICATA :	C - 2
MUESTRA :	M - 1
PROFUNDIDAD (m) :	0.20 m - 2.50 m.
CLASIFICACION (S.U.C.S)	SW
CONDICION :	INALTERADA

DENSIDAD HUMEDA INICIAL (A.S.T.M. D 2937)

PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	144.98	gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	144.36	gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	144.93	gr
PESO MUESTREADOR	42.08	gr	PESO MUESTREADOR	42.09	gr	PESO MUESTREADOR	42.09	gr
PESO MUESTRA HUMEDA	102.89	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	102.27	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	101.84	gr
VOLUMEN MUESTREADOR	56.37	cm^3	VOLUMEN MUESTREADOR	186.37	cm^3	VOLUMEN MUESTREADOR	49.42	cm^3
DENSIDAD HUMEDA	1.83	gr/cm^3	DENSIDAD HUMEDA	0.54	gr/cm^3	DENSIDAD HUMEDA	2.06	gr/cm^3

CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL (A.S.T.M. D 2216)

MUESTRA 01			MUESTRA 02			MUESTRA 03		
NUMERO DE TARA	384		NUMERO DE TARA	174		NUMERO DE TARA	416	
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	95.73	gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	93.63	gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	83.39	gr
PESO MUESTRA SECA + TARA	86.46	gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	83.37	gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	74.80	gr
PESO TARA	23.05	gr	PESO TARA	24.57	gr	PESO TARA	23.19	gr
PESO MUESTRA SECA	62.41	gr	PESO MUESTRA SECA	58.8	gr	PESO MUESTRA SECA	51.61	gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	16.46	%	CONTENIDO DE HUMEDAD	17.45	%	CONTENIDO DE HUMEDAD	17.03	%

VELOCIDAD DE CORTE : 0.25 mm/min

ESPECIMEN :	1		ESPECIMEN :	2		ESPECIMEN :	3	
ALTURA INICIAL :	25.02	mm	ALTURA INICIAL :	20.02	mm	ALTURA INICIAL :	20.02	mm
DIAMETRO :	60.80	mm	DIAMETRO :	77.60	mm	DIAMETRO :	58.80	mm
AREA INICIAL :	22.53	cm^2	AREA INICIAL :	94.58	cm^2	AREA INICIAL :	24.89	cm^2
DENSIDAD HUMEDA :	1.83	gr/cm^3	DENSIDAD HUMEDA :	0.54	gr/cm^3	DENSIDAD HUMEDA :	2.06	gr/cm^3
HUMEDAD INICIAL :	16.46	%	HUMEDAD INICIAL :	17.45	%	HUMEDAD INICIAL :	17.03	%
W PESAS	1275	gr	W PESAS	2560	gr	W PESAS	3123	gr
ESFUERZO NORMAL :	0.566	Kg/cm^2	ESFUERZO NORMAL :	0.270	Kg/cm^2	ESFUERZO NORMAL :	1.256	Kg/cm^2
ESFUERZO DE CORTE :	0.429	Kg/cm^2	ESFUERZO DE CORTE :	0.299	Kg/cm^2	ESFUERZO DE CORTE :	0.894	Kg/cm^2

DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE Kg/cm^2	ESFUERZO NORMALIZADO (E/B)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE Kg/cm^2	ESFUERZO NORMALIZADO (E/B)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE Kg/cm^2	ESFUERZO NORMALIZADO (E/B)
0.00	0.0	0.000	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000
0.25	77.0	0.348	0.616	0.25	93.0	0.109	0.372	0.25	150.0	0.620	0.480
0.50	79.0	0.358	0.632	0.50	132.0	0.142	0.528	0.50	193.0	0.797	0.630
0.75	90.0	0.407	0.720	0.75	142.0	0.153	0.568	0.75	198.0	0.818	0.648
1.00	95.0	0.430	0.760	1.00	162.0	0.164	0.608	1.00	204.0	0.843	0.666
1.25	101.0	0.457	0.808	1.25	163.0	0.176	0.652	1.25	210.0	0.867	0.685
1.50	107.0	0.484	0.856	1.50	171.0	0.184	0.684	1.50	216.0	0.892	0.705
1.75	114.0	0.516	0.912	1.75	176.0	0.190	0.704	1.75	219.0	0.905	0.715
2.00	119.0	0.539	0.952	2.00	183.0	0.197	0.732	2.00	223.0	0.921	0.728
2.25	123.0	0.557	0.984	2.25	187.0	0.202	0.748	2.25	226.0	0.940	0.744
2.50	127.0	0.575	1.016	2.50	193.0	0.208	0.772	2.50	234.0	0.957	0.764
2.75	129.0	0.584	1.032	2.75	196.0	0.213	0.792	2.75	237.0	0.979	0.773
3.00	132.0	0.597	1.056	3.00	201.0	0.217	0.804	3.00	240.0	1.012	0.799
3.50	135.0	0.611	1.080	3.50	211.0	0.227	0.844	3.50	244.0	1.016	0.809
4.00	137.0	0.620	1.096	4.00	216.0	0.233	0.864	4.00	248.0	1.024	0.809
4.50	137.0	0.620	1.096	4.50	217.0	0.234	0.868	4.50	250.0	1.033	0.816
5.00	140.0	0.634	1.120	5.00	217.0	0.234	0.868	5.00	255.0	1.053	0.832
5.50	142.0	0.643	1.136	5.50	218.0	0.235	0.872	5.50	256.0	1.057	0.835
6.00	142.0	0.643	1.136	6.00	219.0	0.236	0.876	6.00	257.0	1.062	0.839
6.50	142.0	0.643	1.136	6.50	221.0	0.238	0.884	6.50	259.0	1.070	0.845
7.00	141.0	0.638	1.128	7.00	223.0	0.240	0.892	7.00	260.0	1.074	0.848
7.50	142.0	0.643	1.136	7.50	225.0	0.243	0.900	7.50	261.0	1.078	0.852
8.00	142.0	0.643	1.136	8.00	226.0	0.244	0.904	8.00	262.0	1.082	0.855
8.50	142.0	0.643	1.136	8.50	227.0	0.245	0.908	8.50	263.0	1.086	0.858
9.00				9.00				9.00			
9.50				9.50				9.50			
10.00				10.00				10.00			

OBSERVACIONES : MUESTRA PROVISTA E IDENTIFICADA POR PERSONAL DE CAMPO DE LA EMPRESA.

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
JIAN CARLOS CHUQUIUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI: 72648453

GRUPO PHURA
Laboratorio de suelos y Pavimentos

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO PHURA PR	SECTOR :	LABORATORIO
FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	125 -21-MS-001

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"	JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA - PROVINCIA BONGARA - AMAZONAS	TECNICO DE LAB :	JEAN CARLOS CHUQUIHUANCA F.
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA GUIOP CHAVEZ	ASIST. DE LAB:	CARLOS MONTENEGRO GUEVARA

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

CALICATA :	C - 2
MUESTRA :	M - 1
PROFUNDIDAD (m) :	0.20 m - 2.50 m.
CLASIFICACION (S.U.C.S)	SM
CONDICION :	INALTERADA

INICIAL

ESPECIMEN :	1		ESPECIMEN :	2		ESPECIMEN :	3	
ALTURA INICIAL :	20.02	mm	ALTURA INICIAL :	20.02	mm	ALTURA INICIAL :	20.02	mm
DIAMETRO :	61.80	mm	DIAMETRO :	61.80	mm	DIAMETRO :	61.80	mm
AREA INICIAL :	30.00	cm^2	AREA INICIAL :	30.00	cm^2	AREA INICIAL :	30.00	cm^2
DENSIDAD HUMEDA INICIAL:	1.83	gr/cm^3	DENSIDAD HUMEDA :	0.94	gr/cm^3	DENSIDAD HUMEDA :	2.05	gr/cm^3
HUMEDAD INICIAL :	16.46		HUMEDAD INICIAL :	17.49		HUMEDAD INICIAL :	17.00	
DENSIDAD SECA INICIAL:	1.57	gr/cm^3	DENSIDAD SECA INICIAL:	3.46	gr/cm^3	DENSIDAD SECA INICIAL:	1.76	gr/cm^3

APLICANDO EL ESFUERZO NORMAL Y SATURANDO LA MUESTRA (CONSOLIDACION PRIMARIA)

ESPECIMEN :	1		ESPECIMEN :	2		ESPECIMEN :	3	
W PESAS	2550	gr	W PESAS	2550	gr	W PESAS	2525	
ESFUERZO NORMAL :	0.955	Kg/cm^2	ESFUERZO NORMAL :	0.270	Kg/cm^2	ESFUERZO NORMAL :	1.266	
LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.09	mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.16	mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.14	mm
ALT ANTES EC = ALT INICIAL - LECTURA DEF	20.11	mm	ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF	20.12	mm	ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF	20.16	mm

APLICANDO EL ESFUERZO DE CORTE

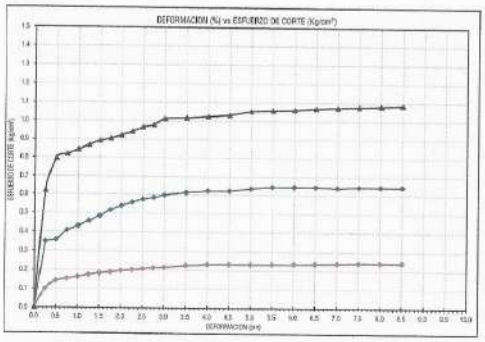
ESPECIMEN :	1		ESPECIMEN :	2		ESPECIMEN :	3	
LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.20	mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.37	mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.31	mm
ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	20.31	mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	20.69	mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DIF	20.47	mm

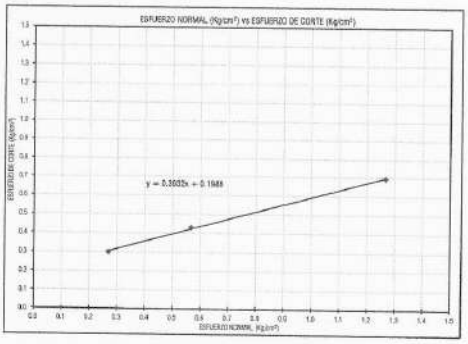
CONTENIDO DE HUMEDAD FINAL (A.S.T.M. D 2216)

MUESTRA 01			MUESTRA 02			MUESTRA 03		
NUMERO DE TARA	5		NUMERO DE TARA	399		NUMERO DE TARA	372	
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	136.77	gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	135.44	gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	143.33	gr
PESO MUESTRA SECA + TARA	109.36	gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	109.20	gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	115.71	gr
PESO TARA	22.72	gr	PESO TARA	23.19	gr	PESO TARA	23.32	gr
PESO MUESTRA SECA	86.64	gr	PESO MUESTRA SECA	86.01	gr	PESO MUESTRA SECA	92.39	gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	31.64	%	CONTENIDO DE HUMEDAD	30.51	%	CONTENIDO DE HUMEDAD	29.90	%

DENSIDAD HUMEDA FINAL (A.S.T.M. D 2937)

PESO MUESTREADOR + M HUMEDA	156.15	gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA	155.85	gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA	158.55	gr
PESO MUESTREADOR	42.09	gr	PESO MUESTREADOR	42.09	gr	PESO MUESTREADOR	42.09	gr
PESO MUESTRA HUMEDA	114.06	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	113.76	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	116.76	gr
VOLUMEN MUESTREADOR	55.37	cm^3	VOLUMEN MUESTREADOR	189.37	cm^3	VOLUMEN MUESTREADOR	49.42	cm^3
DENSIDAD HUMEDA FINAL	2.02	gr/cm^3	DENSIDAD HUMEDA FINAL	0.60	gr/cm^3	DENSIDAD HUMEDA FINAL	2.32	gr/cm^3
HUMEDAD FINAL :	31.64	%	HUMEDAD FINAL :	30.51	%	HUMEDAD FINAL :	29.90	%
DENSIDAD SECA FINAL:	1.54	gr/cm^3	DENSIDAD SECA FINAL:	0.46	gr/cm^3	DENSIDAD SECA FINAL:	1.79	gr/cm^3





RESULTADOS :

COHESIÓN (C) : **1.0 kn/m2**
ANGULO DE FRICCION INTERNA (ø) : **18.59 °**

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
JIAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72648153

GRUPO PHURA Laboratorio de suelos y Pavimentos	GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	SECTOR :	LABORATORIO
		CODIGO:	125 -21-MS-001

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"	JEFE DE CALIDAD:	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA - PROVINCIA BONGARA - AMAZONAS	TECNICO DE LAB :	JIAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORE
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA GUIOP CHAVEZ	ASISTENTE DE LAB:	ELMER TANTARICO FERNANDEZ

DATOS DEL MUESTREO						CLASIFICACIÓN DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 2	CODIGO MUESTRA:	125 -21-MS-001	PROFUNDIDAD :	0.26m – 2.50m	CLASIFICACION DEL SUELO (SUCS)	SM
MUESTRA:	M - 1			FECHA :	ABRIL - 2022		

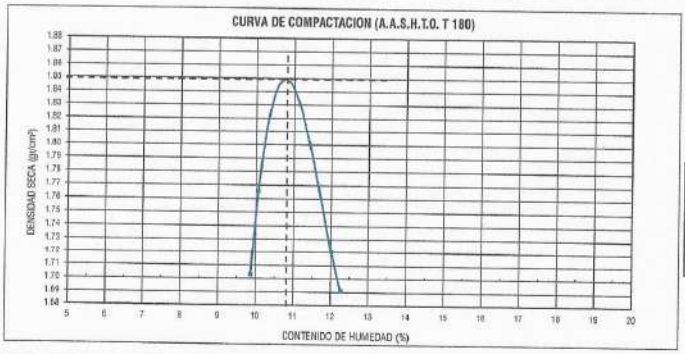
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL USING MODIFIED EFFORT (2700 kN-m/m3) - A.A.S.T.H.O. T 180

METODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA

NORMA A.A.S.H.T.O. T 180

Energia de Compactación: 2700 kN-m/m3

	NUMERO DE ENSAYO	1		2		3		4	
DENSIDAD	N° de Capas	5		5		5		5	
	N° de Golpes por Capa	25		25		25		25	
	Peso Húmedo + Molde (gr)	5655.00		5723.00		5706.00		5681.00	
	Peso Molde (gr)	3896.00		3896.00		3896.00		3896.00	
	Peso Húmedo (gr)	1759.00		1827.00		1812.00		1785.00	
	Volumen del Molde (cm³)	940.22		940.22		940.22		940.22	
	Densidad Húmeda (gr/cm³)	1.87		1.94		1.93		1.90	
HUMEDAD	**Ensayo**	1		2		3		4	
	Peso Húmedo + Tara (gr)	139.02	127.30	129.92	142.07	131.38	136.22	137.17	126.61
	Peso Seco + Tara (gr)	130.52	119.64	121.07	132.92	121.85	125.69	124.98	115.21
	Peso Agua (gr)	8.50	7.66	8.85	9.15	9.53	10.53	12.19	11.40
	Peso Tara (gr)	39.23	41.02	35.99	38.91	40.28	40.45	23.85	23.95
	Peso Muestra Seca (gr)	85.05	78.62	85.08	94.01	81.57	85.24	101.13	91.26
	Contenido de Humedad (%)	9.99	9.74	10.40	9.73	11.68	12.35	12.05	12.49
	C. Humedad (%) promedio	9.87		10.07		12.02		12.27	
	DENSIDAD SECA (cm³)	1.70		1.77		1.72		1.69	



DENSIDAD SECA MAXIMA:	1.85 gr/cm3
C. HUMEDAD OPTIMO :	10.50%
D. SECA MAXIMA CORREG:	-
C. HUMEDAD OPTIMO CORREG :	-
METODO DE ENSAYO :	"A"
DIAMETRO DE MOLDE :	4"
CONDICION DE SECADO	HORNO 110 °C
USO :	METODO "A", SE UTILIZA SI LA MALLA Nº 4, RETIENE EL 20 % O MENOS DEL PESO DEL MATERIAL.

OBSERVACIONES:

EJECUTO	REVISO	Vo. Bo.	APROBO QC-QA
NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA

Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOPI). Derechos Reservados GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Sede Central Chachapoyas - Jirón Santo Domingo #1215 / Sede Jaén - Micaela Bastidas #224 Tel: 973896022 -956923590

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DÍAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
JIAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI: 72649453

GRUPO PHURA Laboratorio de suelos y Pavimentos	GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	SECTOR : LABORATORIO
		CODIGO: 125 -21-MS-001

DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"				JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA - PROVINCIA BONGARA - AMAZONAS				TECNICO DE LAB :	JUAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLO
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA GUOP CHAVEZ				ASISTENTE DE LA :	ELMER TANTARICO FERNANDEZ
DATOS DEL MUESTREO					CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 2	CODIGO MUESTRA:	125 -21-MS-001	PROFUNDIDAD : 0.25m – 2.50m	CLASIFICACION DEL SUELO (SUCS)	SM
MUESTRA:	M - 1			FECHA : ABRIL - 2022		

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)

A.S.T.M. D 1883

COMPACTACION C B R

NUMERO MOLDE	1		2		3	
Altura Molde (mm)	126		126		126	
N° Capas	5		5		5	
N°Golpes x Capa	12		26		55	
Condición de Muestra	ANTES DE EMPAPAR	DESPUES	ANTES DE EMPAPAR	DESPUES	ANTES DE EMPAPAR	DESPUES
P. Húmedo + Molde (gr)	11672.0	12187.0	11985.0	12397.0	11959.0	12408.0
Peso Molde (gr)	7665.0	7665.0	7665.0	7665.0	7528.0	7528.0
Peso Húmedo (gr)	3957.0	4502.0	4250.0	4682.0	4433.0	4882.0
Volumen del Molde (cm^3)	2123.40	2123.40	2123.40	2123.40	2123.40	2123.40
Densidad Húmeda (gr/cm^3)	1.878	2.120	2.002	2.205	2.088	2.299

CONTENIDO DE HUMEDAD

Número de Ensaye	1	2	3	1	2	3	1	2	3
P.Húmedo + Tara (gr)	136.51	133.40	131.21	132.61	131.42	123.17	137.01	142.09	117.51
Peso Seco + Tara (gr)	124.15	121.21	112.51	120.04	120.08	107.16	124.39	126.79	103.17
Peso Agua (gr)	12.36	12.19	18.70	12.57	11.34	16.01	12.62	13.30	14.34
Peso Tara (gr)	23.14	23.07	39.21	23.06	23.19	41.04	23.10	23.80	35.97
P. Muestra Seca (gr)	101.01	98.14	73.30	96.98	96.89	66.12	101.29	105.19	67.20
Contenido de Humedad (%)	12.24%	12.42%	25.51%	12.98%	11.70%	24.21%	12.46%	12.64%	21.34%
C.Humedad Promedio (%)	12.33%		25.51%	12.33%		24.21%	12.55%		21.34%
DENSIDAD SECA (gr/cm^3)	1.672		1.669	1.782		1.775	1.855		1.895

ENSAYO DE HINCHAMIENTO

TIEMPO ACUMULADO		NUMERO DE MOLDE N° 1			NUMERO DE MOLDE N° 2			NUMERO DE MOLDE N° 3		
		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO	
(Hr)	(Días)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
24	1	0.070	1.778	1.41	0.060	1.524	1.21	0.030	0.762	0.60
48	2	0.100	2.540	2.02	0.080	2.032	1.61	0.050	1.270	1.01
72	3	0.130	3.302	2.62	0.110	2.794	2.22	0.110	2.794	2.22
96	4	0.200	5.080	4.03	0.170	4.318	3.43	0.150	3.810	3.02

ENSAYO CARGA - PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 01			MOLDE N° 02			MOLDE N° 03		
(mm)	(pulg)	CARGA Kg.	ESFUERZO (Kg/cm^2)	($Lb/pulg^2$)	CARGA Kg.	ESFUERZO (Kg/cm^2)	($Lb/pulg^2$)	CARGA Kg.	ESFUERZO (Kg/cm^2)	($Lb/pulg^2$)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	6.00	0.31	4.43	8.00	0.41	5.91	10.00	0.52	7.38
1.27	0.050	9.00	0.47	6.64	12.00	0.62	8.86	16.00	0.83	11.81
1.91	0.075	12.00	0.62	8.86	15.50	0.80	11.44	20.00	1.03	14.77
2.54	0.100	14.00	0.72	10.34	17.50	0.90	12.92	23.50	1.21	17.36
3.18	0.125	15.50	0.81	11.52	19.50	1.01	14.40	26.50	1.37	19.56
3.81	0.150	17.00	0.88	12.55	21.00	1.09	15.50	29.00	1.50	21.41
4.45	0.175	18.00	0.93	13.29	22.50	1.16	16.61	31.00	1.60	22.89
5.08	0.200	19.00	0.98	14.03	24.00	1.24	17.72	33.50	1.73	24.73
7.62	0.300	22.00	1.14	16.24	29.00	1.50	21.41	41.00	2.12	30.27
10.16	0.400	24.00	1.24	17.72	33.00	1.71	24.36	48.00	2.48	35.44
12.70	0.500	26.50	1.37	19.56	36.00	1.86	26.53	56.00	2.89	41.34

Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOPI). Derechos Reservados GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Sede Central Chachapoyas - Jirón Santo Domingo #1215 / Sede Jaén - Micaela Bastidas #224 Tel: 973856022 -998923590

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

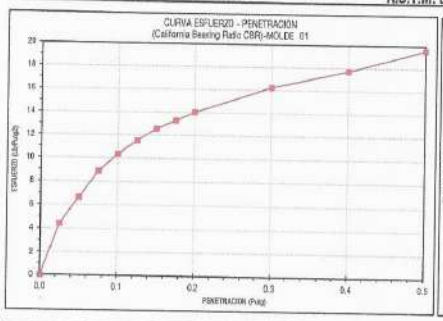
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
JUAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO

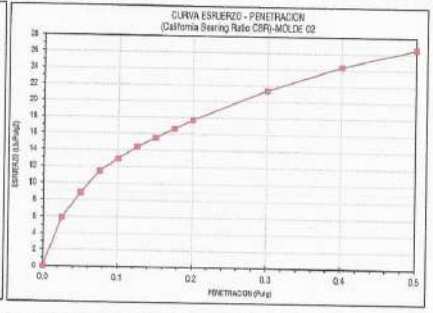
GRUPO PHURA Laboratorio de suelos y Pavimentos	GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	SECTOR : LABORATORIO
		CODIGO: 125 -21-MS-001

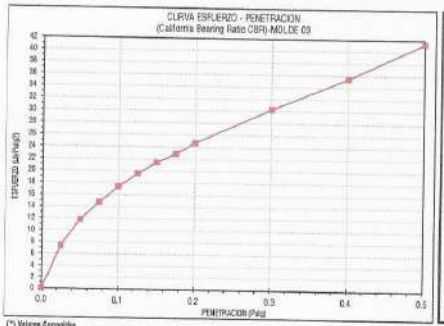
DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"	JEFE DE CALIDAD:	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA - PROVINCIA BONGARA - AMAZONAS	TECNICO DE LAB :	JUAN CARLOS CHUQUIUANCA FLO
SOLICITANTE :	KATERIN ROSELA QUISP CHAVEZ	ASISTENTE DE LAB:	ELMER TANTARICO FERNANDEZ

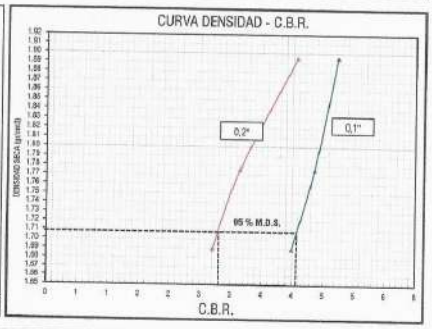
DATOS DEL MUESTREO						CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 2	CODIGO MUESTRA:	125 -21-MS-001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO (SUCS)	SM
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	ABRIL - 2022		

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883









(*) Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 01	0.1	39.00	1000	3.90	1.69
MOLDE 02	0.1	43.60	1000	4.36	1.78
MOLDE 03	0.1	47.30	1000	4.73	1.89

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 01	0.2	40.60	1500	2.71	1.69
MOLDE 02	0.2	47.20	1500	3.15	1.78
MOLDE 03	0.2	61.00	1500	4.07	1.89

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (A.S.T.M. D 1557)		VALOR C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	1.85	C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0.1")=	7.82%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	10.50	C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0.2") =	7.66%

OBSERVACIONES:	PERIODO DE SUMERGIDO:	04 DIAS

Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOPI). Derechos Reservados GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Sede Central Chachapoyas - Jirón Santo Domingo #1215 / Sede Jaén - Micaela Bastidas #224 Tel: 973896022 -996923590

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218609

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
JIAN CARLOS CHUQUIUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72648453

GRUPO PHURA Laboratorio de suelos y Pavimentos	GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	125 - 21-MS-001

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"	JEFE DE CALIDAD :	JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA - PROVINCIA BONGARA - DEPARTAMENTO AMAZONAS	TECNICO DE LAB :	JEAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
SOLICITANTE :	KATERIN FORELA QUICP CHAVEZ	ASIST. DE LAB:	CARLOS MONTENEGRO GUEVARA

ENSAYO DE PERMEABILIDAD CARGA CONSTANTE Y VARIABLE

Descripción del Suelo: PSE TIENE PRESENTE UN SUELO IMPERMEABLE CON RESISTENCIA A LA TUBIFICACION" CON RESISTENCIA A LA TUBIFICACION MEDIA, CON RESISTENCIA LA CORTANTE BAJA CON COMPRENSIBILIDAD A LOS ASENTAMIENTOS PUEDEN SER GRANDES Y SE CALCULAN CON BASE EN PRUEBAS DE CONSOLIDACIÓN. SUSCEPTIBLE AL AGRIETAMIENTO DE MEDIANA A ALTA SUSCEPTIBLE A LICUACIÓN MUY BAJA CON MANEJABILIDAD CORRECTA A POBRE.

clasificacion sucs: SM

Clasific.	L.L.	I.P.	%Compact	D. Max.	H. Opt.	D. Campo
SM	22.5	2.00	1753	95%	13.6	

DATOS DEL PERMEAMETRO:

CARGA VARIABLE

Diámetro Cm.	Área cm^2	Altura L. cm.	Volumen dm^3
15.23	182.17	17.72	3228.05

$$k = 2{,}3\,\frac{a.L}{A.\Delta t}.\log.\frac{h1}{h2}$$

DONDE:

- *K.-* Coeficiente de permeabilidad (cm/seg.)
- *a.-* Sección transversal del tubo de carga (cm^2)
- *L.-* Longitud de la muestra (cm.)
- *A.-* Sección de la muestra (cm^2)
- *t.-* tiempo del ensayo (seg.)
- *h1.-* Altura del agua al comienzo del ensayo (cm.)
- *h2.-* Altura del agua finalizado el ensayo (cm.)

Nº de Ensayo	Altura inicial h1 (cm.)	Altura final h2 (cm.)	Tiempo t. (seg.)	Vol H2O (cc.) drenado	Tº H2O°C	obs.-
1	45	38.6	86400	333	20	
2	45	38.2	86400	320	19	
3	45	39.6	86400	315	20	
4	45	38.4	86400	310	20	
PROM.-	45	38.95	86400	319.5	19.75	

K = 8.23212 E-07

$$k_{20} = K \times fc(cm/seg)$$

fc=(Viscosidad de agua a T ambiente)/(Viscosidad del agua a 20°C)

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
JIAN CARLOS CHUQUIUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72548453

Calicata 03

GRUPO PHURA
Laboratorio de suelos y Pavimentos

"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"

Fecha: ABRIL - 2022

CODIGO DE ESTUDIO Nº 125

"LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO PR" - INDECOPI

Página 2 de 6

C - 3

DATOS INICIALES

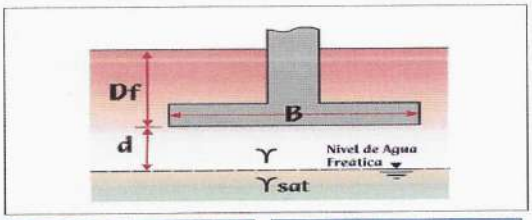
MÉTODO: ◉ Meyerhof ○ Vesic

Es	
Us	

CASO: ◉ CASO I ○ CASO II ○ CASO III

d>B | 0≤d≤B | 0≤D1≤Df

Sección	Rectangular
FS	3
c	1.1
Φ	20.33
β	0
Y	11.96
B	1.5
L	1.5
Df	1.5
Ysat	
d	
D1	
D2	



Procesar | Limpiar Datos | Exportar a Txt

Datos iniciales:

FS = 3
c = 1.1 KN/m2
Φ = 20.33 °
β = 0 °
Y = 11.96 m
B = 1.5 m
L = 1.5 m
Df = 1.5 m

Factores de Carga

* Nq = (Tan(45 + Φ/2))^2 .e^(π.Tan(Φ))
  Nq = 6.613
* NY = 2.(Nq + 1).Tan(Φ)
  NY = 5.641
* Nc = (Nq - 1).Cot(Φ)
  Nc = 15.150

Factores de Forma

* Fcs = 1 + (B / L).(Nq / Nc)
  Fcs = 1.437
* Fqs = 1 + (B / L).Tan(Φ)
  Fqs = 1.371
* FYs = Fds = 1 - (0.4).(B / L)
  FYs = 0.600

Factores de Profundidad

Como Df/B ≤ 1 y Φ > 0 : Entonces:

* Fqd = 1 + 2.Tan(Φ).(1 - Sen(Φ))^2 . (Df / B)
  Fqd = 1.316
* Fcd = Fqd - (1 - Fqd)/(Nc.Tan(Φ))
  Fcd = 1.372
* FYd = 1
  FYd = 1.000

Factores de Inclinación

* Fci = (1 - β/90)^2
  Fci = 1.000
* Fqi = Fci
  Fqi = 1.000
* FYi = (1 - β/Φ)
  FYi = 1.000

Cálculo de Esfuerzo q

* q = Y.Df
  q = 17.940 KN/m2

Cálculo de Carga Ultima

Ecuación General de Meyerhof:

* qu = c.Nc.Fcs.Fcd.Fci + q.Nq.Fqs.Fqd.Fqi + (1/2).Y.B.NY.FYs.FYd.FYi
  qu = 277.266 KN/m2

Carga Admisible

* q(adm) = qu / FS
  q(adm) = 92.422 KN/m2
  =0.94Kg/cm2

Carga Total Bruta Admisible

q(adm) = 92.422 KN/m2
Área de Sección = 2.250 m2

* Q(Amd) = q(adm) . Area
  Q(Amd) = 207.949 KN

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
JIAN CARLOS CHUQUIUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72648453

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

Prohibida Su Reproducción Total o Parcial (INDECOPI). Derechos Reservados – LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO PR - GRUPO

Sede Central Chachapoyas - Jirón Santo Domingo #1215 / Sede Jaén - Micaela Bastidas #224 Tel: 973896022 -996923590

GRUPO PHURA	GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
Laboratorio de suelos y Pavimentos	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	125 - 21 - MS - 001

DATOS DEL PROYECTO						DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"					JEFE DE CALIDAD	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA – PROVINCIA DE BONGARA - DEPARTAMENTO DE AMAZONAS					TEC. LAB :	JUAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA GUIDO CHAVEZ					ASISTENTE:	CARLOS MONTENEGRO GUEVARA
DATOS DEL MUESTREO						CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	
CALICATA :	C - 3	CODIGO MUESTRA	125 - 21 - MS - 001	PROFUNDIDAD :	0.00 m. A 2.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO	
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	ABRIL - 2022	NORMA A.S.T.M.. D 2487	CL

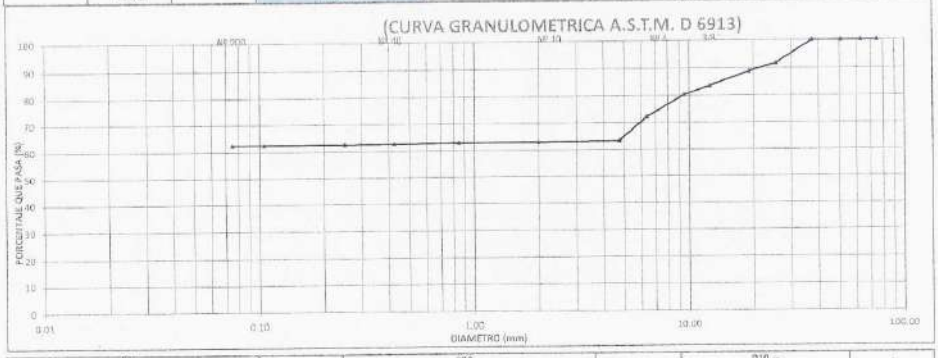
STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS - A.S.T.M. D 6913
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

EL ENSAYO SE REALIZO BAJO LOS PARAMETROS DEL MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES E 204

	TAMIZ		P.RET	P.RET	% PORCENTAJE RETENIDO	% PORCENTAJE RETENIDO	PORCENTAJE
	N°	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	PARCIAL	ACULATIVO	QUE PASA
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
	2 1/2"	63.00	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
	2"	50.80	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
	1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
	1"	25.40	1626.0	1626.0	8.2	8.2	91.8
	3/4"	19.00	548.0	2074.0	3.0	11.2	88.8
	1/2"	12.50	958.0	3032.0	5.2	16.4	83.6
	3/8"	9.50	595.5	3627.5	3.2	19.6	80.4
	1/4"	6.35	1526.0	5153.5	8.2	27.9	72.1
	N°4	4.75	1625.5	6779.0	8.8	36.6	63.4
FRACCION FINA	N° 10	2.00	58.2	6835.2	0.3	36.9	63.1
	N° 20	0.85	15.9	6851.1	0.1	37.0	63.0
	N° 40	0.43	51.1	6902.2	0.3	37.3	62.7
	N° 60	0.25	32.1	6934.3	0.2	37.5	62.5
	N° 140	0.106	16.4	6950.7	0.1	37.6	62.4
	N° 200	0.08	5.4	6956.1	0.0	37.6	62.4
	CAZOLETA	---	11943.0	18900.0	62.4	100.0	
	TOTAL		18500.0				

MUESTRA TOTAL HUMEDA		
TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		23963.7
MUESTRA TOTAL SECA		
PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr) ENTRE [N° 4 Y N°200]		177.1
PESO TOTAL MUESTRA SECA > N° 4 (gr)		6779.0
PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)		18500.0
ANALISIS FRACCION GRUESA		
TOTAL	W.G =	6779
ANALISIS FRACCION FINA		
CORRECCION CUARTO	SAMC	1.00
PESO PORCION SECA	S =	177.1

(CURVA GRANULOMETRICA A.S.T.M. D 6913)



D60 =	-	D30 =	-	D10 =	-
	Cu =	-	Cc =	-	

OBSERVACIONES:	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.S.T.M. D 2487 - STANDARD CLASSIFICATION OF SOILS FOR ENGINEERING PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO UN SUELO ARCILLA INORGANICA DE BAJA PLASTICIDAD
NORMAS QUE IMPLIGAN EL ENSAYO	MTC E 205 - MTC E 203 - NTP 400.022 - MTC E 201 - ASTM C 128 - AASTHO T84 - ASTM C 128

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218869

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
JUAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72648453

GRUPO PHURA Laboratorio de Suelos y Pavimentos	GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	125 - 21 - MS - 001

DATOS DEL PROYECTO						DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"					JEFE DE CALIDAD	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA – PROVINCIA DE BONGARA - DEPARTAMENTO DE AMAZONAS					TECNICO DE LAB :	JUAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
SOLICITANTE :	KATERIN ROBELA GUIOP CHAVEZ					ASIS. DE LAB.:	CARLOS MONTENEGRO GUEVARA
DATOS DEL MUESTREO						CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	
CALICATA :	C - 3	CODIGO MUESTRA	125 - 21 - MS - 001	PROFUNDIDAD :	0.00 m. A 2.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO	CL
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	ABRIL - 2022	NORMA A.S.T.M. D 2487	

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

CALICATA :	C - 3		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W (tara + M.Húmeda) gr	211.00	211.48	210.36
W (tara + M.Seca) gr	168.80	168.60	168.10
W agua (gr)	42.20	42.88	42.26
W tara (gr)	24.60	25.51	24.10
W Muestra Seca (gr)	144.20	142.99	144.00
W(%)	29.26%	29.99%	29.35%
W (%) Promedio :	29.53%		

NORMAS DE REFERENCIA	MTC E 108 ; ASTM D 2216 ; ASTM D 4220-89

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218869

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
JUAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72648453

GRUPO PHURA Laboratorio de suelos y Pavimentos	GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	125 - 21 - MS - 001

DATOS DEL PROYECTO						DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"					JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA – PROVINCIA DE BONGARA - DEPARTAMENTO DE AMAZONAS.					TECNICO DE LAB :	JUAN CARLOS CHUQUIUANCA FLORES
SOLICITANTE :	KATERIN PIORE A QUISPE CHAVEZ					ASIS. DE LAB.:	CARLOS MONTENEGRO CUEVARA
DATOS DEL MUESTREO						CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	
CALICATA :	C - 3	CODIGO MUESTRA:	125 - 21 - MS - 001	PROFUNDIDAD :	0.00 m. A 2.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO	CL
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	ABRIL - 2022	NORMA A.S.T.M. D 2487	

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO)
A.S.T.M. D 2937

CALICATA :	C - 3		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W Cilindro + M.Natural (gr)	425.85	425.77	426.48
W Cilindro (gr)	249.00	249.00	249.00
W. M. Natural (gr)	176.85	176.77	177.48
Volumen (cm^3)	102.98	102.98	102.98
Densidad Natural (gr/cm^3)	1.72	1.72	1.72
Densidad Natural Promedio (gr/cm^3)	1.72		

OBSERVACIONES:	

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
JUAN CARLOS CHUQUIUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72648453

GRUPO PHURA	GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
Laboratorio de Suelos y Pavimentos	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	125 - 21 - MS - 001

DATOS DEL PROYECTO						DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, RONGARA, AMAZONAS"					JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA – PROVINCIA DE BONGARA - DEPARTAMENTO DE AMAZONAS.					TECNICO DE LAB :	JUAN CARLOS CHUQUIUANCA FLORES
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA GUIOP CHAVEZ					ASISTENTE DE LA	CARLOS MONTENEGRO GUEVARA
DATOS DEL MUESTREO						CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	
CALICATA :	C - 3	CODIGO MUESTRA	125 - 21 - MS - 001	PROFUNDIDAD :	0.00 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO	CL
MUESTRA :	M-1			FECHA :	ABRIL - 2022	NORMA A.S.T.M. D 2487	

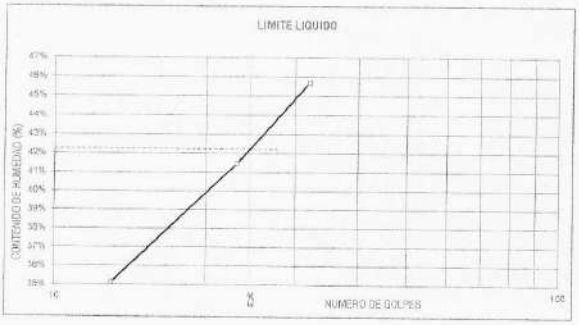
STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	328	289	302
W+ M.Humeda (g)	22.50	25.00	23.48
W+ M. Seca (gr)	20.16	21.63	20.35
W agua (gr)	2.34	3.37	3.13
W tara (gr)	13.50	13.50	13.50
W M.Seca (gr)	6.66	8.13	6.85
W(%)	35.14%	41.45%	45.69%
N GOLPES	13	23	32

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	353	286	PROMEDIO
W+ M.Humeda (g)	16.20	15.72	
W+ M. Seca (gr)	15.60	15.20	
W agua (gr)	0.60	0.52	
W tara (gr)	12.50	12.50	
W M.Seca (gr)	3.10	2.70	
W(%)	19.4%	19.3%	19%

LIMITE LIQUIDO (%)	42.2
LIMITE PLASTICO (%)	19
IP (%)	23



UNIPUNTO	
Nº GOLPES	FACTOR
N	X
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

OBSERVACIONES:	EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218[illegible]

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
ING. CARLOS CHUQUIUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72648453

GRUPO PHURA
Laboratorio de Suelos y Pavimentos

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO PHURA PR	SECTOR :	LABORATORIO
FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	125 -21-MS-001

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"	JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA - PROVINCIA BONGARA - AMAZONAS	TECNICO DE LAB :	JEAN CARLOS CHUQUIHUANCA F.
SOLICITANTE :	KATERIN ROBELA GUIDO CHAVEZ	ASIST. DE LAB:	CARLOS MONTENEGRO GUEVARA

ENSAYO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS

A.S.T.M. D 3080 - 2004

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

CALICATA :	C - 9
MUESTRA :	M - 1
PROFUNDIDAD (m) :	0.25 m - 2.50 m.
CLASIFICACION (S.U.C.S)	CL
CONDICION :	INALTERADA

DENSIDAD HUMEDA INICIAL (A.S.T.M. D 2937)

PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	144.98	gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	144.36	gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	144.03	gr
PESO MUESTREADOR	42.09	gr	PESO MUESTREADOR	42.09	gr	PESO MUESTREADOR	42.09	gr
PESO MUESTRA HUMEDA	102.89	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	102.27	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	101.94	gr
VOLUMEN MUESTREADOR	60.05	cm^3	VOLUMEN MUESTREADOR	60.05	cm^3	VOLUMEN MUESTREADOR	60.05	cm^3
DENSIDAD HUMEDA	1.71	gr/cm^3	DENSIDAD HUMEDA	1.70	gr/cm^3	DENSIDAD HUMEDA	1.70	gr/cm^3

CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL (A.S.T.M. D 2216)

MUESTRA 01			MUESTRA 02			MUESTRA 03		
NUMERO DE TARA	361		NUMERO DE TARA	174		NUMERO DE TARA	416	
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	95.73	gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	93.63	gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	88.59	gr
PESO MUESTRA SECA + TARA	86.46	gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	83.37	gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	74.80	gr
PESO TARA	23.05	gr	PESO TARA	24.67	gr	PESO TARA	23.19	gr
PESO MUESTRA SECA	62.41	gr	PESO MUESTRA SECA	58.8	gr	PESO MUESTRA SECA	51.61	gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	16.46	%	CONTENIDO DE HUMEDAD	17.46	%	CONTENIDO DE HUMEDAD	17.03	%

VELOCIDAD DE CORTE : 0.25 mm/min

ESPECIMEN :	1		ESPECIMEN :	2		ESPECIMEN :	3	
ALTURA INICIAL :	20.02	mm	ALTURA INICIAL :	20.02	mm	ALTURA INICIAL :	20.02	mm
DIAMETRO :	61.80	mm	DIAMETRO :	61.80	mm	DIAMETRO :	61.80	mm
AREA INICIAL :	30.00	cm^2	AREA INICIAL :	30.00	cm^2	AREA INICIAL :	30.00	cm^2
DENSIDAD HUMEDA :	1.71	gr/cm^3	DENSIDAD HUMEDA :	1.70	gr/cm^3	DENSIDAD HUMEDA :	1.70	gr/cm^3
HUMEDAD INICIAL :	16.46	%	HUMEDAD INICIAL :	17.45	%	HUMEDAD INICIAL :	17.03	%
W PESAS	1275	gr	W PESAS	2550	gr	W PESAS	3825	gr
ESFUERZO NORMAL :	0.425	Kg/cm^2	ESFUERZO NORMAL :	0.850	Kg/cm^2	ESFUERZO NORMAL :	1.275	Kg/cm^2
ESFUERZO DE CORTE :	0.483	Kg/cm^2	ESFUERZO DE CORTE :	0.709	Kg/cm^2	ESFUERZO DE CORTE :	0.894	Kg/cm^2

DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE Kg/cm^2	ESFUERZO NORMALIZADO (σ/δ)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE Kg/cm^2	ESFUERZO NORMALIZADO (σ/δ)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE Kg/cm^2	ESFUERZO NORMALIZADO (σ/δ)
0.00	0.0	0.000	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000
0.25	69.0	0.235	0.552	0.25	93.0	0.316	0.372	0.25	150.0	0.510	0.400
0.50	79.0	0.269	0.632	0.50	132.0	0.449	0.528	0.50	193.0	0.656	0.515
0.75	90.0	0.306	0.720	0.75	142.0	0.483	0.568	0.75	198.0	0.673	0.529
1.00	95.0	0.323	0.760	1.00	152.0	0.517	0.608	1.00	204.0	0.693	0.544
1.25	101.0	0.343	0.808	1.25	163.0	0.554	0.652	1.25	210.0	0.714	0.560
1.50	107.0	0.364	0.856	1.50	171.0	0.581	0.684	1.50	216.0	0.734	0.576
1.75	114.0	0.388	0.912	1.75	176.0	0.598	0.704	1.75	219.0	0.744	0.584
2.00	119.0	0.405	0.952	2.00	183.0	0.622	0.732	2.00	223.0	0.758	0.594
2.25	123.0	0.418	0.984	2.25	187.0	0.636	0.748	2.25	226.0	0.768	0.606
2.50	127.0	0.432	1.016	2.50	193.0	0.656	0.772	2.50	234.0	0.795	0.624
2.75	129.0	0.439	1.032	2.75	198.0	0.673	0.792	2.75	237.0	0.806	0.632
3.00	132.0	0.449	1.056	3.00	201.0	0.683	0.804	3.00	243.0	0.833	0.653
3.50	136.0	0.459	1.080	3.50	211.0	0.717	0.844	3.50	246.0	0.836	0.656
4.00	137.0	0.466	1.096	4.00	216.0	0.734	0.864	4.00	248.0	0.843	0.661
4.00	137.0	0.466	1.096	4.50	217.0	0.738	0.868	4.50	250.0	0.850	0.666
5.00	140.0	0.476	1.120	5.00	217.0	0.738	0.868	5.00	255.0	0.867	0.680
5.50	142.0	0.483	1.135	5.50	218.0	0.741	0.872	5.50	256.0	0.870	0.682
6.00	142.0	0.483	1.135	6.00	219.0	0.744	0.876	6.00	257.0	0.874	0.685
6.50	142.0	0.483	1.135	6.50	221.0	0.751	0.884	6.50	259.0	0.880	0.690
7.00	141.0	0.479	1.128	7.00	223.0	0.758	0.892	7.00	260.0	0.884	0.693
7.50	142.0	0.483	1.135	7.50	225.0	0.765	0.900	7.50	261.0	0.887	0.696
8.00	142.0	0.483	1.135	8.00	226.0	0.768	0.904	8.00	262.0	0.891	0.698
8.50	142.0	0.483	1.135	8.50	227.0	0.772	0.908	8.50	263.0	0.894	0.701
9.00				9.00				9.00			
9.50				9.50				9.50			
10.00				10.00				10.00			

OBSERVACIONES : MUESTRA PROVISTA E IDENTIFICADA POR PERSONAL DE CAMPO DE LA EMPRESA.

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
JIAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI: 72646453

GRUPO PHURA
Laboratorio de suelos y Pavimentos

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO PHURA PR

FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD

SECTOR :	LABORATORIO
CODIGO:	125 -21-MS-001

DATOS DEL PROYECTO

PROYECTO :	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA - PROVINCIA BONGARA - AMAZONAS
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA GUIOP CHAVEZ

DATOS DEL PERSONAL

JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
TECNICO DE LAB :	JEAN CARLOS CHUQUIHUANCA F.
ASIST. DE LAB:	CARLOS MONTENEGRO CUEVARA

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

CALICATA :	C - 3
MUESTRA :	M - 1
PROFUNDIDAD (m) :	0.06 m - 2.50 m.
CLASIFICACION (S.U.C.S)	CL
CONDICION :	INALTERADA

INICIAL

ESPECIMEN :	1		ESPECIMEN :	2		ESPECIMEN :	3	
ALTURA INCIAL :	20.00	mm	ALTURA INCIAL :	20.02	mm	ALTURA INCIAL :	20.02	mm
DIAMETRO :	61.80	mm	DIAMETRO :	61.80	mm	DIAMETRO :	61.80	mm
AREA INICIAL :	30.00	cm²	AREA INICIAL :	30.00	cm²	AREA INICIAL :	30.00	cm²
DENSIDAD HUMEDA INICIAL:	1.71	gr/cm³	DENSIDAD HUMEDA :	1.70	gr/cm³	DENSIDAD HUMEDA :	1.70	gr/cm³
HUMEDAD INICIAL :	16.46		HUMEDAD INICIAL :	17.45		HUMEDAD INICIAL :	17.03	
DENSIDAD SECA INICIAL:	1.47	gr/cm³	DENSIDAD SECA INICIAL:	1.45	gr/cm³	DENSIDAD SECA INICIAL:	1.46	gr/cm³

APLICANDO EL ESFUERZO NORMAL Y SATURANDO LA MUESTRA (CONSOLIDACION PRIMARIA)

ESPECIMEN :	1		ESPECIMEN :	2		ESPECIMEN :	3	
W PESAS	2550	gr	W PESAS	2535	gr	W PESAS	2825	
ESFUERZO NORMAL :	0.425	Kg/cm²	ESFUERZO NORMAL :	0.850	Kg/cm²	ESFUERZO NORMAL :	1.275	
LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.09	mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.10	mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.14	mm
ALT ANTES EC = ALT INICIAL - LECTURA DEF	20.11	mm	ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF	20.12	mm	ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF	20.16	mm

APLICANDO EL ESFUERZO DE CORTE

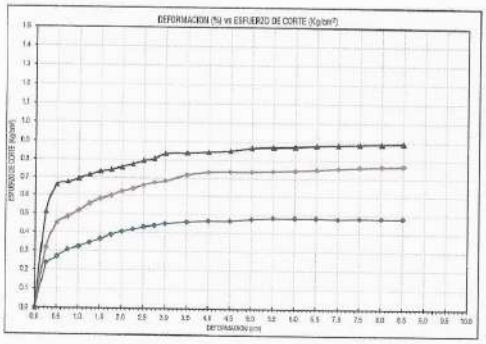
ESPECIMEN :	1		ESPECIMEN :	2		ESPECIMEN :	3	
LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.29	mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.67	mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.31	mm
ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	20.31	mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	20.69	mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	20.47	mm

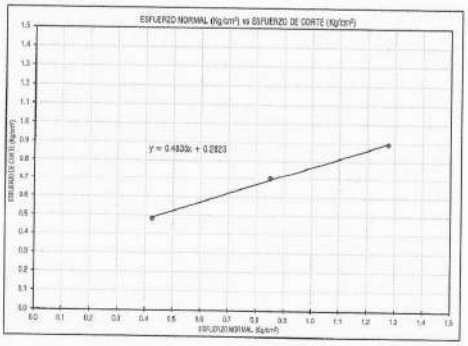
CONTENIDO DE HUMEDAD FINAL (A.S.T.M. D 2216)

MUESTRA 01			MUESTRA 02			MUESTRA 03		
NUMERO DE TARA	5		NUMERO DE TARA	369		NUMERO DE TARA	370	
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	136.27	gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	136.44	gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	143.33	gr
PESO MUESTRA SECA + TARA	109.38	gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	106.20	gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	115.71	gr
PESO TARA	22.72	gr	PESO TARA	23.19	gr	PESO TARA	23.32	gr
PESO MUESTRA SECA	86.64	gr	PESO MUESTRA SECA	86.01	gr	PESO MUESTRA SECA	92.39	gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	31.64	%	CONTENIDO DE HUMEDAD	30.51	%	CONTENIDO DE HUMEDAD	29.99	%

DENSIDAD HUMEDA FINAL (A.S.T.M. D 2937)

PESO MUESTREADOR + M HUMEDA	156.15	gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA	155.85	gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA	156.65	gr
PESO MUESTREADOR	42.09	gr	PESO MUESTREADOR	42.09	gr	PESO MUESTREADOR	42.09	gr
PESO MUESTRA HUMEDA	114.06	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	113.76	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	114.76	gr
VOLUMEN MUESTREADOR	60.05	cm³	VOLUMEN MUESTREADOR	60.05	cm³	VOLUMEN MUESTREADOR	60.05	cm³
DENSIDAD HUMEDA FINAL	1.90	gr/cm³	DENSIDAD HUMEDA FINAL	1.89	gr/cm³	DENSIDAD HUMEDA FINAL	1.91	gr/cm³
HUMEDAD FINAL :	31.64	%	HUMEDAD FINAL :	30.51	%	HUMEDAD FINAL :	29.90	%
DENSIDAD SECA FINAL:	1.44	gr/cm³	DENSIDAD SECA FINAL:	1.45	gr/cm³	DENSIDAD SECA FINAL:	1.47	gr/cm³





RESULTADOS :

COHESIÓN (C) : **1.1 kg/m2**

ANGULO DE FRICCION INTERNA (ø) : **20.33 °**

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
JIAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI: 72545153

GRUPO PHURA Laboratorio de suelos y Pavimentos	GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	SECTOR :	LABORATORIO
		CODIGO:	125 -21-MS-001

DATOS DEL PROYECTO						DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"					JEFE DE CALIDAD:	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA - PROVINCIA BONGARA - AMAZONAS					TECNICO DE LAB :	JIAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORE
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA GUIOP CHAVEZ					ASISTENTE DE LAB:	ELMER TANTARICO FERNANDEZ
DATOS DEL MUESTREO						CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 3	CODIGO MUESTRA:	125 -21-MS-001	PROFUNDIDAD :	0.26m-2.60m	CLASIFICACION DEL SUELO (SUCS)	CL
MUESTRA:	M - 1			FECHA :	ABRIL - 2022		

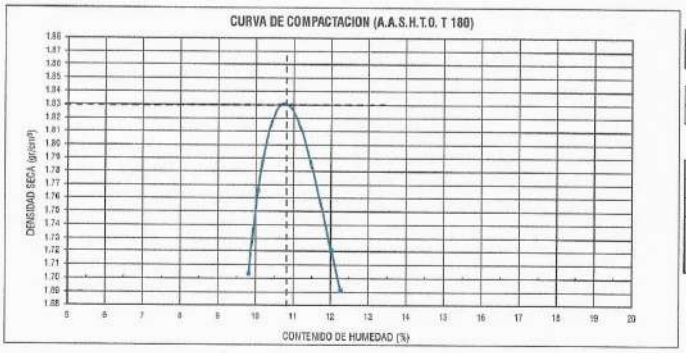
TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL USING MODIFIED EFFORT (2700 kN-m/m3) - A.A.S.T.H.O. T 180

METODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA

NORMA A.A.S.H.T.O. T 180

Energia de Compactación: 2700 kN-m/m3

	NUMERO DE ENSAYO	1		2		3		4	
DENSIDAD	N° de Capas	5		5		5		5	
	N° de Golpes por Capa	25		25		25		25	
	Peso Húmedo + Molde (gr)	5655.00		5723.00		5708.00		5681.00	
	Peso Molde (gr)	3896.00		3896.00		3896.00		3896.00	
	Peso Húmedo (gr)	1759.00		1827.00		1812.00		1785.00	
	Volumen del Molde (cm³)	940.22		940.22		940.22		940.22	
	Densidad Húmeda (gr/cm³)	1.87		1.94		1.93		1.90	
HUMEDAD	Ensayo	1		2		3		4	
	Peso Húmedo + Tara (gr)	139.02	127.30	129.92	142.07	131.38	136.22	137.17	126.61
	Peso Seco + Tara (gr)	130.52	119.64	121.07	132.92	121.85	125.69	124.98	115.21
	Peso Agua (gr)	8.50	7.66	8.85	9.15	9.53	10.53	12.19	11.40
	Peso Tara (gr)	39.23	41.02	35.99	38.91	40.28	40.45	23.85	23.85
	Peso Muestra Seca (gr)	85.85	78.62	85.08	94.01	81.57	85.24	101.13	91.26
	Contenido de Humedad (%)	9.90	9.74	10.40	9.73	11.66	12.35	12.05	12.49
	C. Humedad (%) promedio	9.82		10.07		12.02		12.27	
	DENSIDAD SECA (cm³)	1.70		1.77		1.72		1.69	



DENSIDAD SECA MAXIMA:	1.83
C. HUMEDAD OPTIMO :	10.46%

D. SECA MAXIMA CORREG:	-
C. HUMEDAD OPTIMO CORREG :	-

METODO DE ENSAYO :	"A"
DIAMETRO DE MOLDE :	4"
CONDICION DE SECADO	HORNO 110 °C
USO :	METODO "A", SE UTILIZA SI LA MALL Nº 4, RETIENE EL 20 % O MENOS DEL PESO DEL MATERIAL.

OBSERVACIONES:

EJECUTO	REVISO	Vo. Bo.	APROBO QC-OA
NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA

Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOPI). Derechos Reservados GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Sede Central Chachapoyas - Jirón Santo Domingo #1215 / Sede Jaén - Micaela Bastidas #324 Tel: 973896022 -996923590

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
JIAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TECNICO DE LABORATORIO
DNI. 72548453

GRUPO PHURA Laboratorio de Suelos y Pavimentos	GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	SECTOR :	LABORATORIO
		CODIGO:	125 -21-MS-001

DATOS DEL PROYECTO						DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"					JEFE DE CALIDAD:	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA - PROVINCIA BONGARA - AMAZONAS					TECNICO DE LAB :	JUAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLO
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA GUIOP CHAVEZ					ASISTENTE DE LA	ELMER TANTARICO FERNANDEZ
DATOS DEL MUESTREO						CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 3	CODIGO MUESTRA:	125 -21-MS-001	PROFUNDIDAD :	0.25m-2.60m	CLASIFICACION DEL SUELO (SUCS)	CL
MUESTRA:	M - 1			FECHA :	ABRIL - 2022		

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)

A.S.T.M. D 1883

COMPACTACION C B R								
NUMERO MOLDE	1		2		3			
Altura Molde (mm)	126		126		126			
Nº Capas	5		5		5			
Nº Golpes x Capa	12		26		56			
Condición de Muestra	ANTES DE EMPAPAR	DESPUES	ANTES DE EMPAPAR	DESPUES	ANTES DE EMPAPAR	DESPUES		
P. Húmedo + Molde (gr)	11672.0	12187.0	11935.0	12367.0	11959.0	12408.0		
Peso Molde (gr)	7685.0	7685.0	7685.0	7685.0	7626.0	7626.0		
Peso Húmedo (gr)	3987.0	4502.0	4250.0	4682.0	4333.0	4882.0		
Volumen del Molde (cm^3)	2123.40	2123.40	2123.40	2123.40	2123.40	2123.40		
Densidad Húmeda (gr/cm^3)	1.878	2.120	2.002	2.205	2.088	2.299		
CONTENIDO DE HUMEDAD								
Número de Ensayo	1	2	3	1	2	3	1	2	3
P.Húmedo + Tara (gr)	135.51	133.40	131.21	132.61	131.42	123.17	137.01	142.99	117.51
Peso Seco + Tara (gr)	124.15	121.21	112.53	120.04	120.08	107.16	124.39	128.79	103.17
Peso Agua (gr)	12.36	12.19	18.70	12.57	11.34	16.01	12.62	13.30	14.34
Peso Tara (gr)	23.14	23.07	39.21	23.06	23.19	41.04	23.10	23.60	35.97
P. Muestra Seca (gr)	101.01	98.14	73.30	96.98	96.89	66.12	101.29	105.19	67.20
Contenido de Humedad (%)	12.24%	12.42%	25.51%	12.96%	11.70%	24.21%	12.46%	12.64%	21.34%
C.Humedad Promedio (%)	12.33%		20.51%	12.33%		24.21%	12.55%		21.34%
DENSIDAD SECA (gr/cm^3)	1.672		1.669	1.782		1.776	1.855		1.895

ENSAYO DE HINCHAMIENTO

TIEMPO ACUMULADO		NUMERO DE MOLDE Nº 1			NUMERO DE MOLDE Nº 2			NUMERO DE MOLDE Nº 3		
		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO	
(Hs)	(Dias)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
24	1	0.070	1.778	1.41	0.060	1.524	1.21	0.030	0.762	0.60
48	2	0.100	2.540	2.02	0.080	2.032	1.61	0.050	1.270	1.01
72	3	0.130	3.302	2.62	0.110	2.794	2.22	0.110	2.794	2.22
96	4	0.200	5.080	4.03	0.170	4.318	3.43	0.150	3.810	3.02

ENSAYO CARGA - PENETRACION

PENETRACION		MOLDE Nº 01			MOLDE Nº 02			MOLDE Nº 03		
(mm)	(pulg)	CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO	
		Kg.	(Kg/cm^2)	($Lb/pulg^2$)	Kg.	(Kg/cm^2)	($Lb/pulg^2$)	Kg.	(Kg/cm^2)	($Lb/pulg^2$)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	6.00	0.31	4.43	8.00	0.41	5.91	12.00	0.62	7.38
1.27	0.050	9.00	0.47	6.64	12.00	0.62	8.86	16.00	0.83	11.81
1.91	0.075	12.00	0.62	8.86	15.50	0.80	11.44	20.00	1.03	14.77
2.54	0.100	14.00	0.72	10.34	17.50	0.90	12.92	23.50	1.21	17.35
3.18	0.125	15.60	0.81	11.52	19.50	1.01	14.40	26.50	1.37	19.56
3.81	0.150	17.00	0.88	12.56	21.00	1.09	15.50	29.00	1.50	21.41
4.45	0.175	18.00	0.93	13.29	22.50	1.16	16.61	31.00	1.60	22.89
5.08	0.200	19.00	0.98	14.03	24.00	1.24	17.72	33.50	1.73	24.73
7.62	0.300	22.00	1.14	16.24	29.00	1.50	21.41	41.00	2.12	30.27
10.16	0.400	24.00	1.24	17.72	33.00	1.71	24.38	48.00	2.48	35.44
12.70	0.500	26.50	1.37	19.55	36.00	1.86	26.58	56.00	2.89	41.34

Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOPI). Derechos Reservados GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jr. Progreso Central Chachapoyas - Jirón Santo Domingo #1215 / Sede Jaén - Micaela Bastidas #224 Tel: 978896022 -966923590

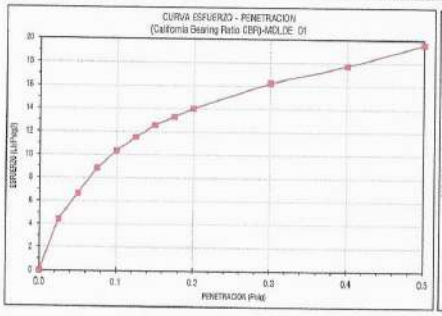
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DÍAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

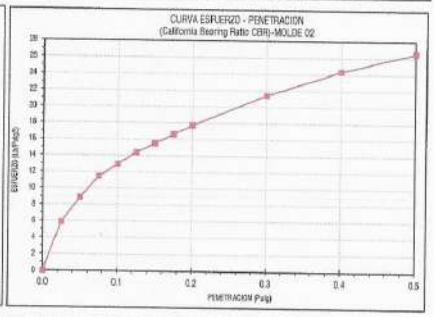
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
JIAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72648453

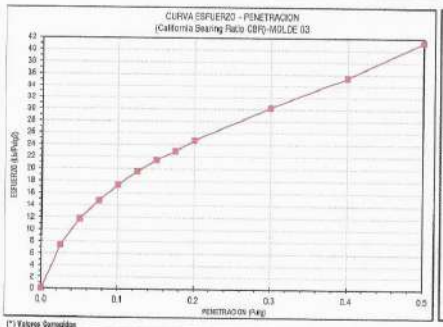
GRUPO PHURA	GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD
GRUPO PHURA Laboratorio de suelos y Pavimentos	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	SECTOR : LABORATORIO
		CODIGO: 125 -21-MS-001

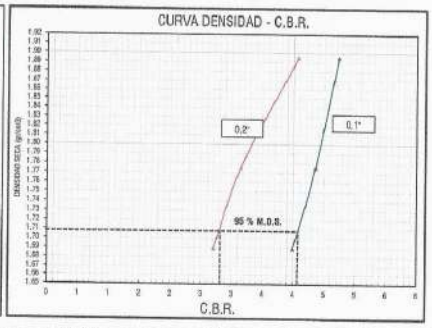
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"				JEFE DE CALIDAD	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA - PROVINCIA BONGARA - AMAZONAS				TECNICO DE LAB :	JIAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLO
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA GUIOP CHAVEZ				ASISTENTE DE LA	ELMER TANTARICO FERNANDEZ
DATOS DEL MUESTREO					CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 3	CODIGO MUESTRA:	125 -21-MS-001	PROFUNDIDAD : 0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO (SUCS)	CL
MUESTRA :	M - 1			FECHA : ABRIL - 2022		

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)
A.S.T.M. D 1883









(*) Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 01	0.1	39.90	1000	3.99	1.69
MOLDE 02	0.1	43.60	1000	4.36	1.76
MOLDE 03	0.1	47.30	1000	4.73	1.89

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 01	0.2	40.60	1500	2.71	1.69
MOLDE 02	0.2	47.20	1500	3.15	1.76
MOLDE 03	0.2	61.00	1500	4.07	1.89

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (A.S.T.M. D 1557)		VALOR C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	1.83	C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0.1") =	7.15%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	10.45	C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0.2") =	7.36%

OBSERVACIONES:	PERIODO DE SUMERGIDO:	04 DIAS

Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOPI). Derechos Reservados GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Sede Central Chachapoyas - Jirón Santo Domingo #1215 / Sede Jaén - Micaela Bastidas #234 Telf. 973826022 - 956923590

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
JIAN CARLOS CHUQUIUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72548453

GRUPO PHURA Laboratorio de suelos y Pavimentos	GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	125 - 21-MS-001

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PATA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"	JEFE DE CALIDAD :	JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA - PROVINCIA BONGARA - DEPARTAMENTO AMAZONAS	TECNICO DE LAB :	JEAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA DIOSP CHAVEZ	ASIST. DE LAB:	CARLOS MONTENEGRO GUEVARA

ENSAYO DE PERMEABILIDAD CARGA CONSTANTE Y VARIABLE

Descripción del Suelo: Se tiene presente un suelo semipermeable a impermeable, con resistencia a la tubificación de media a baja con resistencia al cortante alta, comprensibilidad baja si mas del 60 por ciento del material es grueso (tamaño superior a la malla N°4). Si el material contiene menos de 35 por ciento de material grueso, se pueden estimar los asentamientos con base en la comprensibilidad de finos, susceptible al agrietamiento de media a alta con control de humedad de compactación muy importante, muy susceptible si mal compactados con manejabilidad de

clasificacion sucs: SM

Clasific.	L.L.	I.P.	%Compact	D. Max.	H. Opt.	D. Campo
SM	22.5	2.80	1753	95%	19.6	

DATOS DEL PERMEAMETRO:

CARGA VARIABLE

Diámetro Cm.	Area cm^2	Altura L. cm.	Volumen dm^3
15.23	182.17	17.72	3228.05

$$k = 2{,}3\,\frac{a.L}{A.\Delta t}.\log.\frac{h1}{h2}$$

DONDE:

- *K.-* Coeficiente de permeabilidad (cm/seg.)
- *a.-* Sección transversal del tubo de carga (cm^2)
- *L.-* Longitud de la muestra (cm.)
- *A.-* Sección de la muestra (cm^2)
- *t.-* tiempo del ensayo (seg.)
- *h1.-* Altura del agua al comienzo del ensayo (cm.)
- *h2.-* Altura del agua finalizado el ensayo (cm.)

N° de Ensayo	Altura inicial h1 (cm.)	Altura final h2 (cm.)	Tiempo t. (seg.)	Vol H20 (cc.) drenado	T° H20°C	obs.-
1	45	38.6	86400	333	20	
2	45	38.7	86400	320	19	
3	45	38.6	86400	315	20	
4	45	38.4	86400	310	20	
PROM.-	45	38.85	86400	318.5	19.75	

K = 8.23212 E-07

$$k_{20} = K \times fc(cm/seg)$$

fc=(viscosidad del agua a T ambiente)/(viscosidad del agua a 20°C)

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
JIAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72648453

Calicata 04

GRUPO PHURA
Laboratorio de suelos y Pavimentos

"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"

CODIGO DE ESTUDIO Nº 125

"LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO PR" - INDECOPI

Fecha: ABRIL - 2022

Página 1 de 6

C - 4

DATOS INICIALES

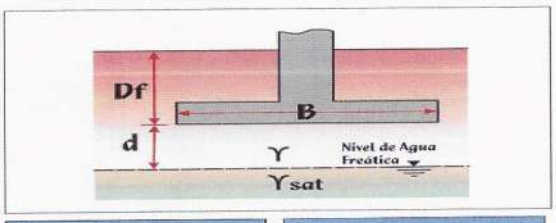
MÉTODO: ◉ Meyerhof ○ Vesic

Es	
Us	

CASO: ◉ CASO I ○ CASO II ○ CASO III

d>B | 0≤d≤B | 0≤D1≤Df

Sección	Rectangular
FS	3
c	1.2
Φ	19.11
β	0
Y	15.59
B	1.5
L	1.5
Df	1.5
Ysat	
d	
D1	
D2	



Procesar | Limpiar Datos | Exportar a Txt

Datos Iniciales:
FS = 3
C = 1.2 KN/m2
Φ = 19.11 °
β = 0 °
Y = 15.59 m
B = 1.5 m
L = 1.5 m
Df = 1.5 m

Factores de Carga
* Nq = (Tan(45 + Φ/ 2))^2 . e^(π.Tan(Φ))
Nq = 5.861
* NY = 2.(Nq + 1).Tan(Φ)
NY = 4.754
* Nc = (Nq - 1).Cot(Φ)
Nc = 14.030

Factores de Forma
* Fcs = 1 + (B / L).(Nq / Nc)
Fcs = 1.418
* Fqs = 1 + (B / L).Tan(Φ)
Fqs = 1.345
* FYs = Fds = 1 - (0.4).(B / L)
FYs = 0.600

Factores de Profundidad
Como Df/B ≤ 1 y Φ > 0 ; Entonces:
* Fqd = 1 + 2.Tan(Φ).(1 - Sen(Φ))^2 . (Df / B)
Fqd = 1.314
* Fcd = Fqd - (1 - Fqd)/(Nc.Tan(Φ))
Fcd = 1.379
* FYd = 1
FYd = 1.000

Factores de Inclinación
* Fci = (1 - β/90)^2
Fci = 1.000
* Fqi = Fci
Fqi = 1.000
* FYi = (1 - β/Φ)
FYi = 1.000

Calculo de Esfuerzo q
* q = Y.Df
q = 23.385 KN/m2

Calculo de Carga Última
Ecuación General de Meyerhof:
* qu = c.Nc.Fcs.Fcd.Fci + q.Nq.Fqs.Fqd.Fqi + (1/2).Y.B.NY.FYs.FYd.FYi
qu = 308.683 KN/m2

Carga Admisible
* q(adm) = qu / FS
q(adm) = 102.894 KN/m2
=1.04kg/cm2

Carga Total Bruta Admisible
q(adm) = 102.894 KN/m2
Área de Sección = 2.250 m2
* Q(Amd) = q(adm) . Area
Q(Amd) = 231.512 KN

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 215809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
JIAN CARLOS CHUCHUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72648453

Prohibida Su Reproducción Total o Parcial (INDECOPI). Derechos Reservados - LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO PR - GRUPO

Sede Central Chachapoyas - Jirón Santo Domingo #1215 / Sede Jaén - Micaela Bastidas #224 Tel: 973896022 -996923590

GRUPO PHURA	GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	125 - 21 - MS - 001

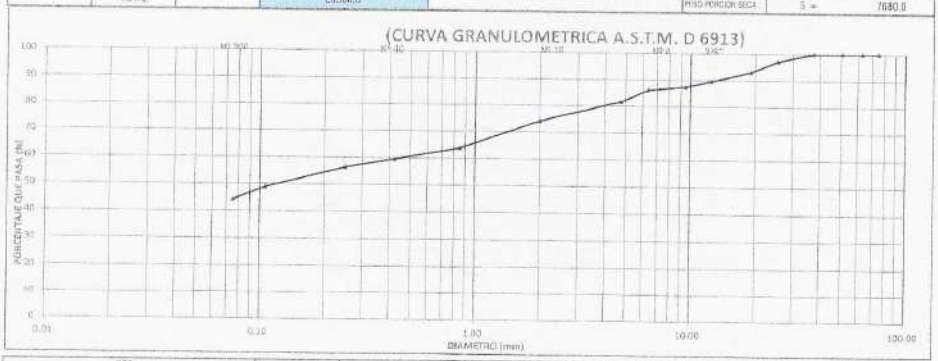
DATOS DEL PROYECTO						DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"					JEFE DE CALIDAD	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA - PROVINCIA DE BONGARA - DEPARTAMENTO DE AMAZONAS.					TEC. LAB :	JUAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA GUIOP CHAVEZ					ASISTENTE:	CARLOS MONTENEGRO GUEVARA
DATOS DEL MUESTREO						CLASIFICACION DEL SUELO DAN FINES DE CIMENTACION	
CALICATA :	C - 4	CODIGO MUESTRA:	125 - 21 - MS - 001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.S.T.M. D 2487	SM
MUESTRA :	M - 1			FECHA	ABRIL - 2022		

STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS - A.S.T.M. D 6913
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

EL ENSAYO DE REALIZO BAJO LOS PARAMETROS DEL MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES E 204

	TAMIZ		P.RET	P.RET	% PORCENTAJE RETENIDO	% PORCENTAJE RETENIDO	PORCENTAJE
	N°	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	PARCIAL	ACULATIVO	QUE PASA
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
	2 1/2"	63.00	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
	2"	50.80	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
	1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
	1"	25.40	594.5	594.5	2.9	2.9	97.1
	3/4"	19.00	845.0	1439.5	4.1	7.0	93.0
	1/2"	12.50	695.5	2135.0	3.4	10.4	89.6
	3/8"	9.50	441.5	2576.5	2.2	12.6	87.4
	1/4"	6.35	240.0	2821.5	1.2	13.8	86.2
	N°4	4.75	951.0	3772.5	4.6	18.4	81.6
FRACCION FINA	N° 10	2.00	1544.0	5316.5	7.5	25.9	74.1
	N° 20	0.85	2154.0	7470.5	10.5	36.4	63.6
	N° 40	0.43	845.0	8315.5	4.1	40.5	59.4
	N° 60	0.25	659.0	8974.5	3.2	43.8	56.2
	N° 140	0.106	1524.0	10498.5	7.4	51.2	48.8
	N° 200	0.08	954.0	11452.5	4.7	55.9	44.1
	CAZOLETA	- - -	9047.5	20500.0	44.1	100.0	
	TOTAL		20500.0				

MUESTRA TOTAL HUMEDA		
TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		28565.7
MUESTRA TOTAL SECA		
PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr) ENTRE [N°4 Y N°200]		7680.0
PESO TOTAL MUESTRA SECA > N° 4 (gr)		3772.5
PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)		20500.0
ANALISIS FRACCION GRUESA		
TOTAL	W G =	3773
ANALISIS FRACCION FINA		
CORRECCION CUARTEO	S/WG	1.00
PESO PORCION SECA	S =	7680.0



D60 =	-	D30 =		D10 =	
	Cu =	-	Cc =	-	

OBSERVACIONES:	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.S.T.M. D 2487 - STANDARD CLASSIFICATION OF SOILS FOR ENGINEERING PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO UN SUELO ARENA LIMOSA
NORMAS QUE IMPLICAN EL ENSAYO	MTC E 205 - MTC E 203 - NTP 400.022 - MTC E 201 - ASTM C 128 - AASTHO T84 - ASTM C 128

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

GRUPO P.R.
JUAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TECNICO DE LABORATORIO
DNI. 72648453

GRUPO PHURA Laboratorio de Suelos y Pavimentos	GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	125 - 21 - MS - 001

DATOS DEL PROYECTO						DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"					JEFE DE CALIDAD	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA – PROVINCIA DE BONGARA - DEPARTAMENTO DE AMAZONAS.					TECNICO DE LAB :	JUAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA GUIOP CHAVEZ					ASIS. DE LAB.:	CARLOS MONTENEGRO GUEVARA
DATOS DEL MUESTREO						CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	
CALICATA :	C - 4	CODIGO MUESTRA	125 - 21 - MS - 001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO	SM
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	ABRIL - 2022	NORMA A.S.T.M. D 2487	

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

CALICATA :	C - 4		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W (tara + M.Húmeda) gr	201.11	198.77	210.45
W (tara + M.Seca) gr	160.45	159.40	168.10
W agua (gr)	40.66	39.37	42.35
W tara (gr)	24.60	25.61	24.10
W Muestra Seca (gr)	135.85	133.79	144.00
W(%)	29.93%	29.43%	29.41%
W (%) Promedio :	29.59%		

NORMAS DE REFERENCIA	MTC E 108 ; ASTM D 2216 ; ASTM D 4220-89

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
JUAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72648453

GRUPO PHURA Laboratorio de suelos y Pavimentos	GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	125 - 21 - MS - 001

DATOS DEL PROYECTO						DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"					JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA – PROVINCIA DE BONGARA - DEPARTAMENTO DE AMAZONAS					TECNICO DE LAB :	JUAN CARLOS CHUQUIUANCA FLORES
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA GUIOP CHAVEZ					ASIS. DE LAB :	CARLOS MONTENEGRO GUEVARA
DATOS DEL MUESTREO						CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	
CALICATA :	C - 4	CODIGO MUESTRA :	125 - 21 - MS - 001	PROFUNDIDAD :	0.00 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO	SM
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	ABRIL - 2022	NORMA A.S.T.M. D 2487	

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO)
A.S.T.M. D 2937

CALICATA :	C - 4		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W Cilindro + M.Natural (gr)	413.11	412.44	412.88
W Cilindro (gr)	249.00	249.00	249.00
W. M. Natural (gr)	164.11	163.44	163.88
Volumen (cm^3)	102.98	102.98	102.98
Densidad Natural (gr/cm^3)	1.59	1.59	1.59
Densidad Natural Promedio (gr/cm^3)	1.59		

OBSERVACIONES:	

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 215501

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
JUAN CARLOS CHUQUIUANCA FLORES
TECNICO DE LABORATORIO
DNI: 72543453

GRUPO PHURA Laboratorio de suelos y Pavimentos	GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	125 - 21 - MS - 001

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"	JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA – PROVINCIA DE BONGARA - DEPARTAMENTO DE AMAZONAS.	TECNICO DE LAB :	JUAN CARLOS CHUQUIUANCA FLORES
SOLICITANTE :	KATERIN PRIELA QUISPE CHAVEZ	ASISTENTE DE LAB :	CARLOS MONTENEGRO GUEVARA

DATOS DEL MUESTREO						CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	
CALICATA :	C - 4	CODIGO MUESTRA :	125 - 21 - MS - 001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO	SM
MUESTRA :	M - I			FECHA :	ABRIL - 2022	NORMA A.S.T.M. D 2487	

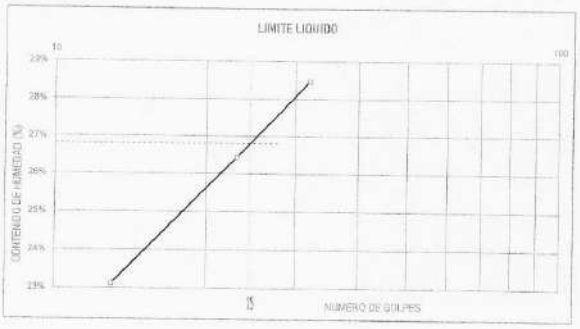
STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

LIMITE LIQUIDO			
TARA N°	326	289	362
W(+ M.Humeda (g)	21.70	23.78	22.30
W(+ M. Seca (gr)	20.16	21.63	20.35
W agua (gr)	1.54	2.15	1.95
W tara (gr)	13.50	13.50	13.99
W M.Seca (gr)	6.66	8.13	6.85
W(%)	23.12%	26.45%	28.47%
N.GOLPES	13	23	32

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE PLASTICO			
TARA N°	353	268	Promedio
W(+ M.Humeda (g)	18.35	15.85	
W(+ M. Seca (gr)	15.60	15.20	
W agua (gr)	0.75	0.65	
W tara (gr)	12.50	12.50	
W M.Seca (gr)	3.10	2.70	
W(%)	24.2%	24.1%	24%

LIMITE LIQUIDO (%)	26.8
LIMITE PLASTICO (%)	24
IP (%)	3



UNIPUNTO	
N° GOLPES	FACTOR
N	K
20	0.974
21	0.979
22	0.985
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

OBSERVACIONES:	EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 215809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
JUAN CARLOS CHUQUIUANCA FLORES
TECNICO DE LABORATORIO
CEL: 926480453

GRUPO PHURA Laboratorio de suelos y Pavimentos	LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO PHURA PR	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	125 -21-MS-001

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE LA INTRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"	JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACION :	DISTRITO DE FLORIDA - PROVINCIA BONGARA - AMAZONAS	TECNICO DE LAB :	JEAN CARLOS CHUQUIHUANCA F.
SOLICITANTE :	DIATERN FLORELA GUIOP CHAVEZ	ASIST. DE LAB:	CARLOS MONTENEGRO GUEVARA

ENSAYO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS

A.S.T.M. D 3080 - 2004

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	
CALICATA :	C - 4
MUESTRA :	M - 1
PROFUNDIDAD (m) :	0.20 m - 1.50 m.
CLASIFICACION (S.U.C.S)	SM
CONDICION :	INALTERADA

DENSIDAD HUMEDA INICIAL (A.S.T.M. D 2937)								
PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	144.98	gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	144.36	gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	144.03	gr
PESO MUESTREADOR	42.09	gr	PESO MUESTREADOR	42.09	gr	PESO MUESTREADOR	42.99	gr
PESO MUESTRA HUMEDA	102.89	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	102.27	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	101.04	gr
VOLUMEN MUESTREADOR	60.05	cm^3	VOLUMEN MUESTREADOR	60.05	cm^3	VOLUMEN MUESTREADOR	60.56	cm^3
DENSIDAD HUMEDA	1.71	gr/cm^3	DENSIDAD HUMEDA	1.70	gr/cm^3	DENSIDAD HUMEDA	1.70	gr/cm^3

CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL (A.S.T.M. D 2216)								
MUESTRA 01			MUESTRA 02			MUESTRA 03		
NUMERO DE TARA	361		NUMERO DE TARA	174		NUMERO DE TARA	415	
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	95.73	gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	93.63	gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	83.99	gr
PESO MUESTRA SECA + TARA	85.46	gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	83.37	gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	74.90	gr
PESO TARA	23.05	gr	PESO TARA	24.57	gr	PESO TARA	23.19	gr
PESO MUESTRA SECA	62.41	gr	PESO MUESTRA SECA	58.8	gr	PESO MUESTRA SECA	51.81	gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	18.48	%	CONTENIDO DE HUMEDAD	17.45	%	CONTENIDO DE HUMEDAD	17.03	%

VELOCIDAD DE CORTE : 0.25 mm/min								
ESPECIMEN :	1		ESPECIMEN :	2		ESPECIMEN :	3	
ALTURA INICIAL :	20.02	mm	ALTURA INICIAL :	20.02	mm	ALTURA INICIAL :	20.02	mm
DIAMETRO :	61.80	mm	DIAMETRO :	61.80	mm	DIAMETRO :	61.80	mm
AREA INICIAL :	30.00	cm^2	AREA INICIAL :	30.00	cm^2	AREA INICIAL :	30.00	cm^2
DENSIDAD HUMEDA :	1.71	gr/cm^3	DENSIDAD HUMEDA :	1.70	gr/cm^3	DENSIDAD HUMEDA :	1.70	gr/cm^3
HUMEDAD INICIAL :	18.48	%	HUMEDAD INICIAL :	17.45	%	HUMEDAD INICIAL :	17.03	%
W PESAS	1275	gr	W PESAS	2550	gr	W PESAS	3825	gr
ESFUERZO NORMAL :	0.425	Kg/cm^2	ESFUERZO NORMAL :	0.850	Kg/cm^2	ESFUERZO NORMAL :	1.275	Kg/cm^2
ESFUERZO DE CORTE :	0.483	Kg/cm^2	ESFUERZO DE CORTE :	0.703	Kg/cm^2	ESFUERZO DE CORTE :	0.894	Kg/cm^2

DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE Kg/cm^2	ESFUERZO NORMALIZADO (E/S)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE Kg/cm^2	ESFUERZO NORMALIZADO (E/S)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE Kg/cm^2	ESFUERZO NORMALIZADO (E/S)
0.00	0.0	0.000	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000
0.25	69.0	0.726	0.603	0.25	93.0	0.316	0.372	0.25	158.0	0.510	0.400
0.50	70.0	0.209	0.632	0.50	132.0	0.449	0.528	0.50	193.0	0.656	0.515
0.75	90.0	0.306	0.729	0.75	142.0	0.483	0.568	0.75	196.0	0.673	0.526
1.00	95.0	0.323	0.780	1.00	152.0	0.517	0.608	1.00	204.0	0.693	0.544
1.25	101.0	0.343	0.808	1.25	163.0	0.554	0.652	1.25	210.0	0.714	0.560
1.50	107.0	0.364	0.856	1.50	171.0	0.581	0.684	1.50	216.0	0.734	0.576
1.75	114.0	0.388	0.912	1.75	178.0	0.605	0.794	1.75	219.0	0.744	0.584
2.00	119.0	0.405	0.952	2.00	183.0	0.622	0.732	2.00	223.0	0.758	0.594
2.25	123.0	0.418	0.984	2.25	187.0	0.636	0.748	2.25	228.0	0.775	0.608
2.50	127.0	0.432	1.016	2.50	193.0	0.656	0.772	2.50	234.0	0.795	0.624
2.75	129.0	0.439	1.032	2.75	198.0	0.673	0.792	2.75	237.0	0.806	0.632
3.00	132.0	0.449	1.056	3.00	201.0	0.683	0.804	3.00	245.0	0.833	0.653
3.50	135.0	0.459	1.080	3.00	211.0	0.717	0.844	3.50	246.0	0.836	0.655
4.00	137.0	0.465	1.096	4.00	216.0	0.734	0.864	4.00	246.0	0.843	0.661
4.50	137.0	0.465	1.096	4.50	217.0	0.738	0.868	4.50	250.0	0.850	0.666
5.00	140.0	0.476	1.120	5.00	217.0	0.738	0.868	5.00	255.0	0.867	0.679
5.50	142.0	0.483	1.136	5.50	218.0	0.741	0.872	5.50	256.0	0.870	0.682
6.00	142.0	0.483	1.136	6.00	219.0	0.744	0.876	6.00	257.0	0.874	0.685
6.50	152.0	0.517	1.216	6.50	221.0	0.751	0.884	6.50	259.0	0.880	0.690
7.00	165.0	0.561	1.320	7.00	223.0	0.758	0.892	7.00	260.0	0.884	0.693
7.50	175.0	0.595	1.400	7.50	225.0	0.765	0.900	7.50	261.0	0.887	0.696
8.00	175.0	0.595	1.400	8.00	226.0	0.768	0.904	8.00	262.0	0.891	0.698
8.50	180.0	0.612	1.440	8.50	227.0	0.772	0.908	8.50	263.0	0.894	0.701
9.00				9.00				9.00			
9.50				9.50				9.50			
10.00				10.00				10.00			

OBSERVACIONES : MUESTRA PROVISTA E IDENTIFICADA POR PERSONAL DE CAMPO DE LA EMPRESA

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
JEAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72643453

GRUPO PHURA
Laboratorio de suelos y Pavimentos

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO PHURA PR	SECTOR :	LABORATORIO
FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	125 -21-MS-001

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"	JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
LOCACION :	DISTRITO DE FLORIDA - PROVINCIA BONGARA - AMAZONAS	TECNICO DE LAB :	JEAN CARLOS CHUQUIHUANCA F.
SOLICITANTE :	KATERIN FLORELA CUICP CHAVEZ	ASIST. DE LAB:	CARLOS MONTENEGRO GUEVARA

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

CALICATA :	C - 4
MUESTRA :	M - 1
PROFUNDIDAD (m) :	0.20 m - 1.50 m.
CLASIFICACION (S.U.C.S)	SM
CONDICION :	INALTERADA

INICIAL

ESPECIMEN :	1		ESPECIMEN :	2		ESPECIMEN :	3	
ALTURA INICIAL :	20.02	mm	ALTURA INICIAL :	20.02	mm	ALTURA INICIAL :	20.02	mm
DIAMETRO :	61.80	mm	DIAMETRO :	61.80	mm	DIAMETRO :	61.80	mm
AREA INICIAL :	30.00	cm²	AREA INICIAL :	30.00	cm²	AREA INICIAL :	30.00	cm²
DENSIDAD HUMEDA INICIAL:	1.71	gr/cm³	DENSIDAD HUMEDA :	1.70	gr/cm³	DENSIDAD HUMEDA :	1.70	gr/cm³
HUMEDAD INICIAL :	16.46		HUMEDAD INICIAL :	17.45		HUMEDAD INICIAL :	17.03	
DENSIDAD SECA INICIAL:	1.47	gr/cm³	DENSIDAD SECA INICIAL:	1.45	gr/cm³	DENSIDAD SECA INICIAL:	1.45	gr/cm³

APLICANDO EL ESFUERZO NORMAL Y SATURANDO LA MUESTRA (CONSOLIDACION PRIMARIA)

ESPECIMEN :	1		ESPECIMEN :	2		ESPECIMEN :	3	
W PESAS	2550	gr	W PESAS	2935	gr	W PESAS	2825	
ESFUERZO NORMAL :	0.426	Kg/cm²	ESFUERZO NORMAL :	0.850	Kg/cm²	ESFUERZO NORMAL :	1.276	
LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.09	mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.10	mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.14	mm
ALT ANTES EC = ALT INICIAL - LECTURA DEF	20.11	mm	ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF	20.12	mm	ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF	20.16	mm

APLICANDO EL ESFUERZO DE CORTE

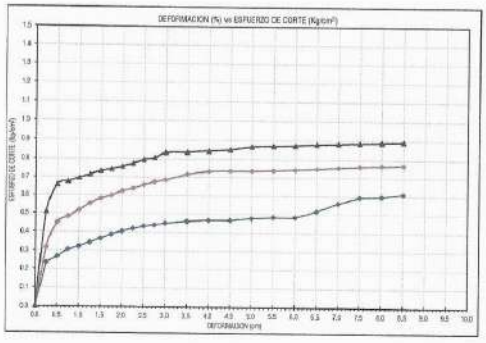
ESPECIMEN :	1		ESPECIMEN :	2		ESPECIMEN :	3	
LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.25	mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.67	mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.31	mm
ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	20.31	mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	20.69	mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	20.47	mm

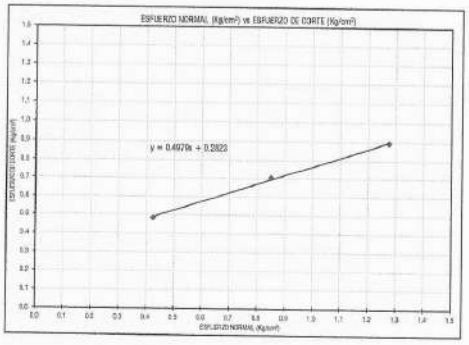
CONTENIDO DE HUMEDAD FINAL (A.S.T.M. D 2216)

MUESTRA 01			MUESTRA 02			MUESTRA 03		
NUMERO DE TARA	3		NUMERO DE TARA	399		NUMERO DE TARA	372	
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	136.77	gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	135.44	gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	143.33	gr
PESO MUESTRA SECA + TARA	109.36	gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	109.20	gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	115.71	gr
PESO TARA	22.72	gr	PESO TARA	23.19	gr	PESO TARA	23.32	gr
PESO MUESTRA SECA	86.64	gr	PESO MUESTRA SECA	86.01	gr	PESO MUESTRA SECA	92.39	gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	31.64	%	CONTENIDO DE HUMEDAD	30.51	%	CONTENIDO DE HUMEDAD	29.80	%

DENSIDAD HUMEDA FINAL (A.S.T.M. D 2937)

PESO MUESTREADOR + M HUMEDA	156.15	gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA	155.85	gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA	156.65	gr
PESO MUESTREADOR	42.09	gr	PESO MUESTREADOR	42.09	gr	PESO MUESTREADOR	42.09	gr
PESO MUESTRA HUMEDA	114.06	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	113.76	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	114.76	gr
VOLUMEN MUESTREADOR	60.05	cm³	VOLUMEN MUESTREADOR	60.05	cm³	VOLUMEN MUESTREADOR	60.05	cm³
DENSIDAD HUMEDA FINAL	1.90	gr/cm³	DENSIDAD HUMEDA FINAL	1.89	gr/cm³	DENSIDAD HUMEDA FINAL	1.91	gr/cm³
HUMEDAD FINAL :	31.64	%	HUMEDAD FINAL :	30.51	%	HUMEDAD FINAL :	29.90	%
DENSIDAD SECA FINAL:	1.44	gr/cm³	DENSIDAD SECA FINAL:	1.45	gr/cm³	DENSIDAD SECA FINAL:	1.47	gr/cm³





RESULTADOS :

COHESIÓN (C) : 1.2 kn/m2
ANGULO DE FRICCION INTERNA (ø) : 19.11 °

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
JEAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72543453

GRUPO PHURA Laboratorio de suelos y Pavimentos	GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	SECTOR :	LABORATORIO
		CODIGO:	125 -21-MS-001

DATOS DEL PROYECTO						DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"					JEFE DE CALIDAD:	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA - PROVINCIA BONGARA - AMAZONAS					TECNICO DE LAB :	JIAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORE
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA GUIOP CHAVEZ					ASISTENTE DE LAB:	ELMER TANTARICO FERNANDEZ
DATOS DEL MUESTREO						CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 4	CODIGO MUESTRA:	125 -21-MS-001	PROFUNDIDAD :	0.20m-1.50m	CLASIFICACION DEL SUELO (SUCS)	SM
MUESTRA:	M - 1			FECHA :	ABRIL - 2022		

TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL USING MODIFIED EFFORT (2700 kN-m/m3) - A.A.S.T.H.O. T 180

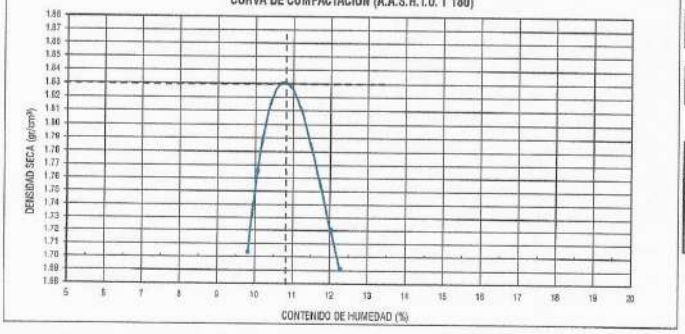
METODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA

NORMA A.A.S.H.T.O. T 180

Energia de Compactación: 2700 kN-m/m3

	NUMERO DE ENSAYO	1		2		3		4	
DENSIDAD	N° de Capas	5		5		5		5	
	N° de Golpes por Capa	25		25		25		25	
	Peso Húmedo + Molde (gr)	5655.00		5723.00		5708.00		5681.00	
	Peso Molde (gr)	3896.00		3896.00		3896.00		3896.00	
	Peso Húmedo (gr)	1759.00		1827.00		1812.00		1785.00	
	Volumen del Molde (cm³)	940.22		940.22		940.22		940.22	
	Densidad Húmeda (gr/cm³)	1.87		1.94		1.93		1.90	
HUMEDAD	**Ensayo**	1		2		3		4	
	Peso Húmedo + Tara (gr)	139.02	127.30	129.92	142.07	131.38	136.22	137.17	126.61
	Peso Seco + Tara (gr)	130.52	119.64	121.07	132.92	121.85	125.69	124.98	115.21
	Peso Agua (gr)	8.50	7.66	8.85	9.15	9.53	10.53	12.19	11.40
	Peso Tara (gr)	39.23	41.02	35.99	38.91	40.28	40.45	23.85	23.95
	Peso Muestra Seca (gr)	85.85	78.62	85.08	94.01	81.57	85.24	101.13	91.26
	Contenido de Humedad (%)	9.90	9.74	10.40	9.73	11.68	12.35	12.05	12.49
	C. Humedad (%) promedio	9.82		10.07		12.02		12.27	
	DENSIDAD SECA (cm³)	1.70		1.77		1.72		1.69	

CURVA DE COMPACTACION (A.A.S.H.T.O. T 180)



DENSIDAD SECA MAXIMA:	**1.83**
C. HUMEDAD OPTIMO :	**10.40%**

D. SECA MAXIMA CORREG:	-
C. HUMEDAD OPTIMO CORREG :	-

METODO DE ENSAYO :	"A"
DIAMETRO DE MOLDE :	4"
CONDICION DE SECADO	HORNO 110 °C
USO :	EL METODO "A", SE UTILIZA SI LA MALLA N° 4, RETIENE EL 20 % O MENOS DEL PESO DEL MATERIAL.

OBSERVACIONES:

EJECUTO	REVISO	Vo. Bo.	APROBO QC-QA
NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA

Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOPI). Derechos Reservados GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Sede Central Chachapoyas - Jirón Santo Domingo #2215 / Sede Jaén - Micaela Bastidas #224 Tel: 973896022 -996923590

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
JIAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72648453

GRUPO PHURA Laboratorio de suelos y Pavimentos	GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	SECTOR :	LABORATORIO
		CODIGO:	125 -21-MS-001

DATOS DEL PROYECTO						DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"					JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA - PROVINCIA BONGARA - AMAZONAS					TECNICO DE LAB :	JIAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLO
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA GUIOP CHAVEZ					ASISTENTE DE LA	ELMER TANTARICO FERNANDEZ
DATOS DEL MUESTREO						CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 4	CODIGO MUESTRA:	125 -21-MS-001	PROFUNDIDAD :	0.20m-1.50m	CLASIFICACION DEL SUELO (SUCS)	SM
MUESTRA:	M - 1			FECHA :	ABRIL - 2022		

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)

A.S.T.M. D 1883

COMPACTACION C B R								
NUMERO MOLDE	1		2		3			
Altura Molde (mm)	126		126		126			
N° Capas	5		5		5			
N°Golpes x Capa	12		26		56			
Condición de Muestra	ANTES DE EMPAPAR	DESPUES	ANTES DE EMPAPAR	DESPUES	ANTES DE EMPAPAR	DESPUES		
P. Humedo + Molde (gr)	11672.0	12187.0	11935.0	12367.0	11969.0	12408.0		
Peso Molde (gr)	7685.0	7685.0	7685.0	7683.0	7526.0	7526.0		
Peso Humedo (gr)	3987.0	4502.0	4250.0	4682.0	4433.0	4882.0		
Volumen del Molde (cm^3)	2123.40	2123.40	2123.40	2123.40	2123.40	2123.40		
Densidad Húmeda (gr/cm^3)	1.878	2.120	2.002	2.205	2.086	2.299		
CONTENIDO DE HUMEDAD								
Número de Ensayo	1	2	3	1	2	3	1	2	3
P.Húmedo + Tara (gr)	136.51	133.40	131.21	132.61	131.42	123.17	137.01	142.09	117.51
Peso Seco + Tara (gr)	124.15	121.21	112.51	120.04	120.08	107.16	124.39	126.79	103.17
Peso Agua (gr)	12.36	12.19	18.70	12.57	11.34	16.01	12.62	13.30	14.34
Peso Tara (gr)	23.14	23.07	39.21	23.06	23.16	41.04	23.10	23.60	35.97
P. Muestra Seca (gr)	101.01	98.14	73.30	96.98	96.89	66.12	101.29	105.19	67.20
Contenido de Humedad (%)	12.24%	12.42%	25.51%	12.96%	11.70%	24.21%	12.46%	12.64%	21.34%
C.Humedad Promedio (%)	12.33%		25.51%	12.33%		24.21%	12.55%		21.34%
DENSIDAD SECA (gr/cm^3)	1.672		1.669	1.762		1.775	1.855		1.895

ENSAYO DE HINCHAMIENTO

TIEMPO ACUMULADO		NUMERO DE MOLDE N° 1			NUMERO DE MOLDE N° 2			NUMERO DE MOLDE N° 3		
		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO	
(Hs)	(Dias)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
24	1	0.070	1.778	1.41	0.050	1.524	1.21	0.050	0.762	0.60
48	2	0.100	2.540	2.02	0.080	2.032	1.61	0.050	1.270	1.01
72	3	0.130	3.302	2.62	0.110	2.794	2.22	0.110	2.794	2.22
96	4	0.200	5.080	4.03	0.170	4.318	3.43	0.150	3.810	3.02

ENSAYO CARGA - PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 01			MOLDE N° 02			MOLDE N° 03		
(mm)	(pulg)	CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO	
		Kg.	(kg/cm^2)	($lb/pulg^2$)	Kg.	(kg/cm^2)	($lb/pulg^2$)	Kg.	(kg/cm^2)	($lb/pulg^2$)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	6.00	0.31	4.43	8.00	0.41	6.91	10.00	0.52	7.39
1.27	0.050	9.00	0.47	6.64	12.00	0.62	8.86	16.00	0.83	11.81
1.91	0.075	12.00	0.62	8.86	15.50	0.80	11.44	20.00	1.03	14.77
2.54	0.100	14.00	0.72	10.34	17.50	0.90	12.92	23.50	1.21	17.35
3.18	0.125	15.60	0.81	11.52	19.50	1.01	14.40	26.50	1.37	19.56
3.81	0.150	17.00	0.88	12.55	21.00	1.09	15.50	29.00	1.50	21.41
4.45	0.175	18.00	0.93	13.29	22.50	1.16	16.61	31.00	1.60	22.89
5.08	0.200	19.00	0.98	14.03	24.00	1.24	17.72	33.50	1.73	24.73
7.62	0.300	22.00	1.14	16.24	29.00	1.50	21.41	41.00	2.12	30.27
10.16	0.400	24.00	1.24	17.72	33.00	1.71	24.35	46.00	2.40	35.44
12.70	0.500	26.50	1.37	19.56	36.00	1.86	26.58	56.00	2.89	41.34

Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOPI). Derechos Reservados GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Sede Central Chachapoyas - Jirón Santo Domingo #1215 / Sede Jirón - Miguela Bustidas #224 Telf: 973896022 -966923590

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
JIAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72646453

GRUPO PHURA
Laboratorio de Suelos y Pavimentos

GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD

OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD

SECTOR : LABORATORIO

CODIGO: 125 -21-MS-001

DATOS DEL PROYECTO

PROYECTO :	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA - PROVINCIA BONGARA - AMAZONAS
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA GUIOP CHAVEZ

DATOS DEL PERSONAL

JEFE DE CALIDAD:	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
TECNICO DE LAB :	JUAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLO
ASISTENTE DE LA	ELMER TANTARICO FERNANDEZ

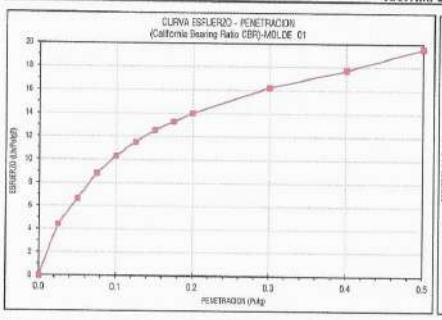
DATOS DEL MUESTREO

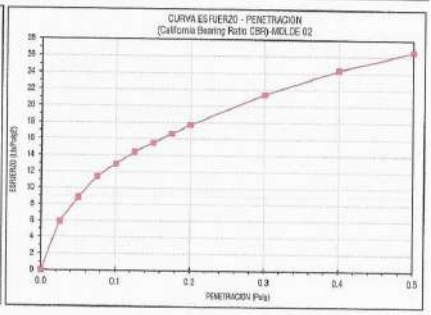
CALICATA :	C - 4	CODIGO MUESTRA:	125 -21-MS-001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	ABRIL - 2022

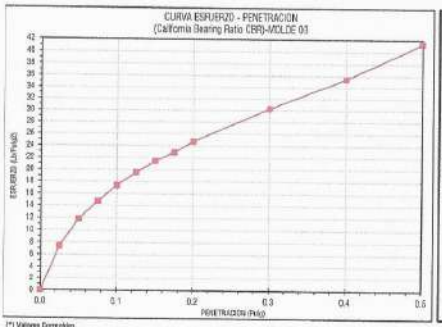
CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION

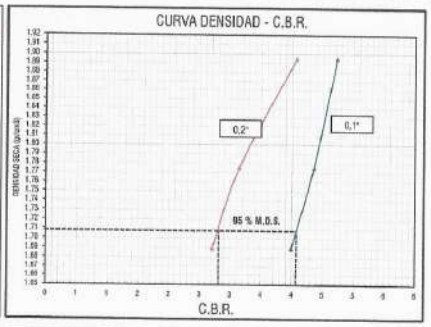
CLASIFICACION DEL SUELO (SUCS): SM

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) A.S.T.M. D 1883









(*) Valores Corregidos

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 01	0.1	39.90	1000	3.99	1.69
MOLDE 02	0.1	43.60	1000	4.36	1.78
MOLDE 03	0.1	47.30	1000	4.73	1.89

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 01	0.2	40.60	1500	2.71	1.69
MOLDE 02	0.2	47.20	1500	3.15	1.78
MOLDE 03	0.2	61.00	1500	4.07	1.89

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (A.S.T.M. D 1557)		VALOR C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	1.83	C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0,1") =	7.29%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	10.40	C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0,2") =	7.60%

OBSERVACIONES: PERIODO DE SUMERGIDO: 04 DIAS

Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOPI). Derechos Reservados GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Sede Central Chachapoyas - Jirón Santo Domingo #1215 / Sede Jaén - Micaela Bastidas #224 Tel: 973896022 - 966023590

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DÍAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
JUAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72648453

GRUPO PHURA Laboratorio de suelos y Pavimentos	GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	125 - 21-MS-001

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PATA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"	JEFE DE CALIDAD :	JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA - PROVINCIA BONGARA - DEPARTAMENTO AMAZONAS	TECNICO DE LAB :	JUAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA DIOSP CHAVEZ	ASIST. DE LAB:	CARLOS MONTENEGRO GUEVARA

ENSAYO DE PERMEABILIDAD CARGA CONSTANTE Y VARIABLE

Descripción del Suelo: Se tiene presente un suelo semipermeable a impermeable, con resistencia a la tubificación de media a baja con resistencia al cortante alta, comprensibilidad baja si mas del 60 por ciento del material es grueso (tamaño superior a la malla N°4). Si el material contiene menos de 35 por ciento de material grueso, se pueden estimar los asentamientos con base en la comprensibilidad de finos, susceptible al agrietamiento de media a alta con control de humedad de compactación muy importante, muy susceptible si mal compactados con manejabilidad de

clasificacion sucs: SM

Clasific.	L.L.	I.P.	%Compact	D. Max.	H. Opt.	D. Campo
SM	22.5	2.80	1753	95%	19.6	

DATOS DEL PERMEAMETRO:

CARGA VARIABLE

Diámetro Cm.	Area cm^2	Altura L. cm.	Volumen dm^3
15.23	182.17	17.72	3228.05

$$k = 2{,}3\,\frac{a.L}{A.\Delta t}.\log.\frac{h1}{h2}$$

- *K.-* Coeficiente de permeabilidad (cm/seg.)
- *a.-* Sección transversal del tubo de carga (cm^2)
- *L.-* Longitud de la muestra (cm.)
- *A.-* Sección de la muestra (cm^2)
- *t.-* tiempo del ensayo (seg.)
- *h1.-* Altura del agua al comienzo del ensayo (cm.)
- *h2.-* Altura del agua finalizado el ensayo (cm.)

Nº de Ensayo	Altura inicial h1 (cm.)	Altura final h2 (cm.)	Tiempo t. (seg.)	Vol H20 (cc.) drenado	T° H20°C	obs.-
1	45	38.6	86400	333	20	
2	45	38.7	86400	320	19	
3	45	38.6	86400	315	20	
4	45	38.4	86400	310	20	
PROM.-	45	38.85	86400	318.5	19.75	

K = 8.23212 E-07

$$k_{20} = K \times fc(cm/seg)$$

fc=(viscosidad del agua a T ambiente)/(viscosidad del agua a 20°C)

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
JUAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72648453

Calicata 05

C - 5

DATOS INICIALES

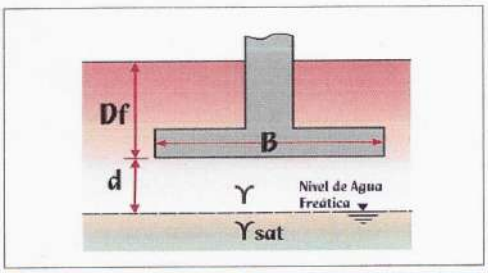
MÉTODO: (◉) Meyerhof ( ) Vesic

Es	
Us	

CASO: (◉) CASO I ( ) CASO II ( ) CASO III

d>B | 0≤d≤B | 0≤D1≤Df

Sección	Rectangular
FS	3
c	1
ϕ	18.6
β	0
Y	16.18
B	1.50
L	1.50
Df	1.50
Ysat	
d	
D1	
D2	



Procesar | Limpiar Datos | Exportar a Txt

Datos Iniciales:

FS = 3
c = 1 KN/m2
ϕ = 18.6 °
β = 0 °
Y = 16.18 m
B = 1.5 m
L = 1.5 m
Df = 1.5 m

Factores de Carga
* Nq = (Tan(45 + ϕ / 2))^2 . e^(π.Tan(ϕ))
Nq = 5.575
* NY = 2.(Nq + 1).Tan(ϕ)
NY = 4.425
* Nc = (Nq - 1).Cot(ϕ)
Nc = 13.594

Factores de Forma
* Fcs = 1+ (B / L).(Nq / Nc)
Fcs = 1.410
* Fqs = 1 + (B / L).Tan(ϕ)
Fqs = 1.337
* FYs = Fds = 1 - (0.4).(B / L)
FYs = 0.600

Factores de Profundidad
Como Df/B ≤ 1 y ϕ > 0 ; Entonces:
* Fqd = 1 + 2.Tan(ϕ).(1 - Sen(ϕ))^2 . (Df / B)
Fqd = 1.312
* Fcd = Fqd - (1 - Fqd)/(Nc.Tan(ϕ))
Fcd = 1.380
* FYd = 1
FYd = 1.000

Factores de Inclinación
* Fci = (1 - β/90)^2
Fci = 1.000
* Fqi = Fci
Fqi = 1.000
* FYi = (1 - β/ϕ)
FYi = 1.000

Cálculo de Esfuerzo q
* q = Y.Df
q = 24.270 KN/m2

Cálculo de Carga Última
Ecuación General de Meyerhof:
* qu = q.Nc.Fcs.Fcd.Fci + q.Nq.Fqs.Fqd.Fqi + (1/2).Y.B.NY.FYs.FYd.FYi
qu = 296.015 KN/m2

Carga Admisible
* q(adm) = qu / FS
q(adm) = 98.672 KN/m2
=10.06Kg/cm2

Carga Total Bruta Admisible
q(adm) = 98.672 KN/m2
Area de Sección = 2.250 m2
* Q(Amd) = q(adm) . Area
Q(Amd) = 222.011 KN

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KINDEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 216923

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
JIAN CARLOS CHUQUILLANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72548453

Prohibida su reproducción Total o Parcial (INDECOPI). Derechos Reservados – LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO PR - GRUPO

GRUPO PHURA Laboratorio de suelos y Pavimentos	LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO PHURA PR	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	125 - 21 - MS - 001

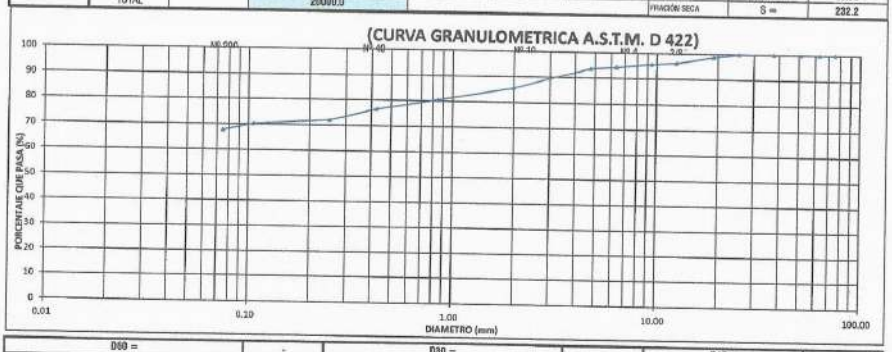
DATOS DEL PROYECTO						DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"					JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA – PROVINCIA DE BONGARA - DEPARTAMENTO DE AMAZONAS.					TECNICO DE LAB :	JUAN CARLOS CHUQUIHUANCA F.
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA GUIOP CHAVEZ					ASISTENTE:	CARLOS MONTENEGRO GUEVARA
DATOS DEL MUESTREO						CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	
CALICATA :	C - 5	CODIGO MUESTRA:	125 - 21 - MS - 001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 2.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.S.T.M. D 2487	ML
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	ABRIL - 2022		

STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS - A.A.S.H.T.O. - A.S.T .M D 6913
METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

EL ENSAYO DE REALIZO BAJO LOS PARAMETROS DEL MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES E 204

	TAMIZ		P.RET	P.RET	% PORCENTAJE RETENIDO	% PORCENTAJE RETENIDO	PORCENTAJE
	Nº	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	PARCIAL	ACULATIVO	QUE PASA
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
	2 1/2"	63.00	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
	2"	50.80	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
	1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
	1"	25.40	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
	3/4"	19.00	299.0	299.0	1.3	1.3	98.7
	1/2"	12.50	491.5	790.5	2.5	3.8	96.2
	3/8"	9.50	109.5	860.0	0.5	4.3	95.7
	1/4"	6.35	264.0	1124.0	1.3	5.6	94.4
	Nº4	4.75	135.5	1259.5	0.7	6.3	93.70
FRACCION FINA	Nº 10	2.00	20.3	2897.9	0.2	14.5	85.5
	Nº 20	0.85	12.6	3914.8	5.1	19.6	80.4
	Nº 40	0.43	9.5	4681.5	3.8	23.4	76.6
	Nº 60	0.25	11.2	5585.5	4.5	27.9	72.1
	Nº 140	0.106	4.4	5940.6	1.8	29.7	70.3
	Nº 200	0.08	6.2	6441.0	2.5	32.2	67.8
	PASA LA Nº200	-.-	168.0	20000.0	67.8	100.0	
	TOTAL		20000.0				

MUESTRA TOTAL HUMEDA		
TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		25678.1
FACTOR PARA PESO RETENIDO EN FRACCION FINA		80.7
MUESTRA TOTAL SECA		
PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr) ENTRE [ø N° 10 Y øN°200]		64.2
PESO TOTAL MUESTRA SECA ø Nº 4 (gr)		1259.5
PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)		20000.0
ANALISIS FRACCION GRUESA		
TOTAL	W G =	1260
ANALISIS FRACCION FINA		
% QUE PASA	MALLA Nº4	93.70
FRACCIÓN SECA	S =	232.2



D60 =	-	D30 =	-	D10 =	-
	Cg =	-	Cc =	-	

OBSERVACIONES:	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGÚN LA NORMA (A.S.T.M. D 2487 - STANDARD CLASSIFICATION OF SOILS FOR ENGINEERING PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO UN SUELO LIMO INORGANICO DE ALTA PLASTICIDAD
NORMAS QUE IMPLICAN EL ENSAYO	MTC E 205 - MTC E 203 - NTP 400.022 - MTC E 201 - ASTM C 126 - AASTHO T84 - ASTM C 128

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
JUAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TECNICO DE LABORATORIO
DNI. 72648453

GRUPO PHURA Laboratorio de suelos y Pavimentos	LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO PHURA PR	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	125 - 21 - MS - 001

DATOS DEL PROYECTO						DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"					JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA – PROVINCIA DE BONGARA - DEPARTAMENTO DE AMAZONAS.					TECNICO DE LAB :	JIAN CARLOS CHUQUIHUANCA F.
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA GUIOP CHAVEZ					ASISTENTE:	CARLOS MONTENEGRO GUEVARA
DATOS DEL MUESTREO						CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	
CALICATA :	C - 5	CODIGO MUESTRA:	125 - 21 - MS - 001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 2.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO	
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	ABRIL - 2022	NORMA A.S.T.M. D 2487	ML

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

CALICATA :	C - 5		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W (tara + M.Húmeda) gr	209.20	209.40	208.88
W (tara + M Seca) gr	168.50	168.66	168.00
W agua (gr)	40.70	40.74	40.88
W tara (gr)	24.60	25.61	24.10
W Muestra Seca (gr)	143.90	143.05	143.90
W(%)	28.28%	28.48%	28.41%
W (%) Promedio :	28.39%		

NORMAS DE REFERENCIA	MTC E 108 ; ASTM D 2216 ; ASTM D 4220-89

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
JIAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72648453

GRUPO PHURA Laboratorio de suelos y Pavimentos	LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO PHURA PR	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	125 - 21 - MS - 001

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"	JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA – PROVINCIA DE BONGARA - DEPARTAMENTO DE AMAZONAS.	TECNICO DE LAB :	JIAN CARLOS CHUQUIHUANCA F.
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA GUIOP CHAVEZ	ASISTENTE:	CARLOS MONTENEGRO GUEVARA

DATOS DEL MUESTREO						CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	
CALICATA :	C - 5	CODIGO MUESTRA:	125 - 21 - MS - 001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 2.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.S.T.M. D 2487	ML
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	ABRIL - 2022		

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO)
A.S.T.M. D 2937

CALICATA :	C - 5		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W Cilindro + M.Natural (gr)	409.55	410.01	410.11
W Cilindro (gr)	240.00	240.00	240.00
W M. Natural (gr)	169.55	170.01	170.11
Volumen (cm^3)	102.98	102.98	102.98
Densidad Natural (gr/cm^3)	1.65	1.65	1.65
Densidad Natural Promedio (gr/cm^3)	1.65		

OBSERVACIONES:	

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
JIAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72648453

GRUPO PHURA Laboratorio de Suelos y Pavimentos	LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO PHURA PR	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	125 - 21 - MS - 001

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"	JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA – PROVINCIA DE BONGARA - DEPARTAMENTO DE AMAZONAS.	TECNICO DE LAB :	JIAN CARLOS CHUQUIHUANCA F.
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA GUIOP CHAVEZ	ASISTENTE:	CARLOS MONTENEGRO GUEVARA

DATOS DEL MUESTREO						CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	
CALICATA :	C - 5	CODIGO MUESTRA:	125 - 21 - MSS - 001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 2.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.S.T.M. D 2487	ML
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	ABRIL - 2022		

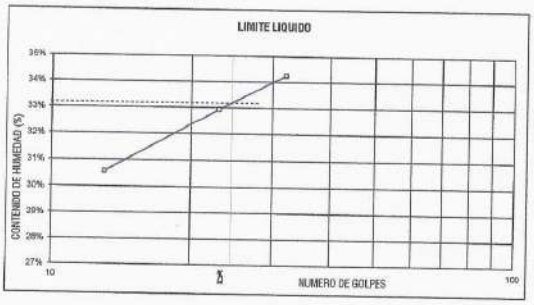
STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

LIMITE LIQUIDO			
TARA Nº	326	289	362
Wt+ M.Húmeda (gr)	25.36	25.88	26.32
Wt+ M. Seca (gr)	21.20	23.38	23.17
W agua (gr)	4.16	2.48	3.15
W tara (gr)	7.59	15.85	13.97
W M.Seca (gr)	13.61	7.53	9.20
W(%)	30.57%	32.93%	34.24%
N.GOLPES	13	23	32

LIMITE PLASTICO			
TARA Nº	5	6	Promedio
Wt+ M.Húmeda (gr)	13.80	14.05	
Wt+ M. Seca (gr)	13.50	13.90	
W agua (gr)	0.10	0.15	
W tara (gr)	13.00	13.32	
W M.Seca (gr)	0.41	0.58	
W(%)	24.4%	25.9%	25.1%

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE LIQUIDO (%)	33.2
LIMITE PLASTICO (%)	25.1
IP (%)	8



UNIPUNTO	
Nº GOLPES N	FACTOR K
20	0.9734
21	0.9792
22	0.9847
23	0.9900
24	0.9951
25	1.0000
26	1.0046
27	1.0094
28	1.0138
29	1.0182
30	1.0223

OBSERVACIONES	EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
JIAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TECNICO DE LABORATORIO
DNI. 72648453

GRUPO PHURA Laboratorio de suelos y Pavimentos	LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO PHURA PR	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	125 -21-MS-001

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"	JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACION :	DISTRITO DE FLORIDA - PROVINCIA BONGARA - AMAZONAS	TECNICO DE LAB :	JEAN CARLOS CHUQUIHUANCA F.
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA GUIOP CHAVEZ	ASIST. DE LAB:	CARLOS MONTENEGRO GUEVARA

ENSAYO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS

A.S.T.M. D 3080 - 2004

REFERENCIAS DE LA MUESTRA	
CALICATA :	C - 5
MUESTRA :	M - 1
PROFUNDIDAD (m) :	0.20 m - 2.50 m
CLASIFICACION (S.U.C.S)	ML
CONDICION :	INALTERADA

DENSIDAD HUMEDA INICIAL (A.S.T.M. D 2937)								
PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	144.98	gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	144.36	gr	PESO MUESTREADOR + M HUMEDA INICIAL	144.03	gr
PESO MUESTREADOR	42.08	gr	PESO MUESTREADOR	42.09	gr	PESO MUESTREADOR	42.29	gr
PESO MUESTRA HUMEDA	102.89	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	102.27	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	101.94	gr
VOLUMEN MUESTREADOR	60.05	cm^3	VOLUMEN MUESTREADOR	60.05	cm^3	VOLUMEN MUESTREADOR	60.05	cm^3
DENSIDAD HUMEDA	1.71	gr/cm^3	DENSIDAD HUMEDA	1.70	gr/cm^3	DENSIDAD HUMEDA	1.70	gr/cm^3

CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL (A.S.T.M. D 2216)								
MUESTRA 01			MUESTRA 02			MUESTRA 03		
NUMERO DE TARA	361		NUMERO DE TARA	174		NUMERO DE TARA	416	
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	96.73	gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	93.63	gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	83.58	gr
PESO MUESTRA SECA + TARA	86.46	gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	83.37	gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	74.80	gr
PESO TARA	23.05	gr	PESO TARA	24.67	gr	PESO TARA	23.19	gr
PESO MUESTRA SECA	62.41	gr	PESO MUESTRA SECA	58.8	gr	PESO MUESTRA SECA	51.61	gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	16.46	%	CONTENIDO DE HUMEDAD	17.46	%	CONTENIDO DE HUMEDAD	17.03	%

VELOCIDAD DE CORTE : 0.25 mm/min								
ESPECIMEN :	1		ESPECIMEN :	2		ESPECIMEN :	3	
ALTURA INICIAL :	20.02	mm	ALTURA INICIAL :	20.02	mm	ALTURA INICIAL :	20.02	mm
DIAMETRO :	61.80	mm	DIAMETRO :	61.80	mm	DIAMETRO :	61.80	mm
AREA INICIAL :	30.00	cm^2	AREA INICIAL :	30.00	cm^2	AREA INICIAL :	30.00	cm^2
DENSIDAD HUMEDA :	1.71	gr/cm^3	DENSIDAD HUMEDA :	1.70	gr/cm^3	DENSIDAD HUMEDA :	1.70	gr/cm^3
HUMEDAD INICIAL :	16.46	%	HUMEDAD INICIAL :	17.45	%	HUMEDAD INICIAL :	17.03	%
W PESAS	1273	gr	W PESAS	2550	gr	W PESAS	3626	gr
ESFUERZO NORMAL :	0.425	Kg/cm^2	ESFUERZO NORMAL :	0.850	Kg/cm^2	ESFUERZO NORMAL :	1.275	Kg/cm^2
ESFUERZO DE CORTE :	0.483	Kg/cm^2	ESFUERZO DE CORTE :	0.700	Kg/cm^2	ESFUERZO DE CORTE :	0.894	Kg/cm^2

DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE Kg/cm^2	ESFUERZO NORMALIZADO (S/s)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE Kg/cm^2	ESFUERZO NORMALIZADO (S/s)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE Kg/cm^2	ESFUERZO NORMALIZADO (S/s)
0.00	0.0	0.000	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000
0.25	69.0	0.235	0.552	0.25	93.0	0.316	0.372	0.25	150.0	0.510	0.400
0.50	79.0	0.269	0.632	0.50	132.0	0.449	0.528	0.50	193.0	0.656	0.515
0.75	90.0	0.306	0.720	0.75	142.0	0.483	0.568	0.75	198.0	0.673	0.528
1.00	95.0	0.323	0.760	1.00	152.0	0.517	0.608	1.00	204.0	0.693	0.544
1.25	101.0	0.343	0.808	1.25	163.0	0.554	0.652	1.25	210.0	0.714	0.560
1.50	107.0	0.364	0.856	1.50	171.0	0.581	0.684	1.50	216.0	0.734	0.576
1.75	114.0	0.388	0.912	1.75	176.0	0.598	0.704	1.75	219.0	0.744	0.584
2.00	119.0	0.405	0.952	2.00	183.0	0.622	0.732	2.00	223.0	0.758	0.594
2.25	123.0	0.418	0.984	2.25	187.0	0.636	0.748	2.25	228.0	0.775	0.608
2.50	127.0	0.432	1.016	2.50	193.0	0.656	0.772	2.50	234.0	0.795	0.624
2.75	129.0	0.439	1.032	2.75	198.0	0.673	0.792	2.75	237.0	0.805	0.632
3.00	132.0	0.449	1.056	3.00	201.0	0.683	0.804	3.00	245.0	0.833	0.653
3.50	135.0	0.459	1.080	3.50	211.0	0.717	0.844	3.50	248.0	0.836	0.656
4.00	137.0	0.466	1.095	4.00	216.0	0.734	0.864	4.00	248.0	0.843	0.661
4.50	137.5	0.456	1.095	4.50	217.0	0.738	0.868	4.50	250.0	0.850	0.666
5.00	140.0	0.476	1.120	5.00	217.0	0.738	0.868	5.00	256.0	0.867	0.680
5.50	142.0	0.483	1.136	5.50	218.0	0.741	0.872	5.50	256.0	0.870	0.682
6.00	142.0	0.483	1.136	6.00	219.0	0.744	0.876	6.00	257.0	0.874	0.685
6.50	152.0	0.517	1.216	6.50	221.0	0.751	0.884	6.50	259.0	0.880	0.690
7.00	165.0	0.561	1.320	7.00	223.0	0.758	0.892	7.00	260.0	0.884	0.693
7.50	175.0	0.595	1.400	7.50	225.0	0.765	0.900	7.50	261.0	0.887	0.696
8.00	176.0	0.598	1.408	8.00	226.0	0.768	0.904	8.00	262.0	0.891	0.698
8.50	180.0	0.612	1.440	8.50	227.0	0.772	0.908	8.50	263.0	0.894	0.701
9.00				9.00				9.00			
9.50				9.50				9.50			
10.00				10.00				10.00			

OBSERVACIONES : MUESTRA PROVISTA E IDENTIFICADA POR PERSONAL DE CAMPO DE LA EMPRESA.

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
JIAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72548453

GRUPO PHURA
Laboratorio de suelos y Pavimentos

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO PHURA PR	SECTOR :	LABORATORIO
FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	125 -21-MS-001

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"	JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA - PROVINCIA BONGARA - AMAZONAS	TECNICO DE LAB :	JEAN CARLOS CHUQUIHUANCA F.
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA GUIOP CHAVEZ	ASIST. DE LAB:	CARLOS MONTENEGRO SUEVARA

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

CALICATA :	C - 5
MUESTRA :	M - 1
PROFUNDIDAD (m) :	0.20 m - 2.50 m.
CLASIFICACION (S.U.C.S)	ML
CONDICION :	INALTERADA

INICIAL

ESPECIMEN :	1		ESPECIMEN :	2		ESPECIMEN :	3	
ALTURA INICIAL :	20.02	mm	ALTURA INICIAL :	20.02	mm	ALTURA INICIAL :	20.02	mm
DIAMETRO :	61.80	mm	DIAMETRO :	61.80	mm	DIAMETRO :	61.80	mm
AREA INICIAL :	30.00	cm^2	AREA INICIAL :	30.00	cm^2	AREA INICIAL :	30.00	cm^2
DENSIDAD HUMEDA INICIAL:	1.71	gr/cm^3	DENSIDAD HUMEDA :	1.79	gr/cm^3	DENSIDAD HUMEDA :	1.70	gr/cm^3
HUMEDAD INICIAL :	16.46		HUMEDAD INICIAL :	17.45		HUMEDAD INICIAL :	17.03	
DENSIDAD SECA INICIAL:	1.47	gr/cm^3	DENSIDAD SECA INICIAL:	1.45	gr/cm^3	DENSIDAD SECA INICIAL:	1.45	gr/cm^3

APLICANDO EL ESFUERZO NORMAL Y SATURANDO LA MUESTRA (CONSOLIDACION PRIMARIA)

ESPECIMEN :	1		ESPECIMEN :	2		ESPECIMEN :	3	
W PESAS	2950	gr	W PESAS	2536	gr	W PESAS	2805	
ESFUERZO NORMAL :	0.425	Kg/cm^2	ESFUERZO NORMAL :	0.850	Kg/cm^2	ESFUERZO NORMAL :	1.275	
LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.09	mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.10	mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.14	mm
ALT ANTES EC = ALT INICIAL - LECTURA DEF	20.11	mm	ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF	20.12	mm	ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF	20.16	mm

APLICANDO EL ESFUERZO DE CORTE

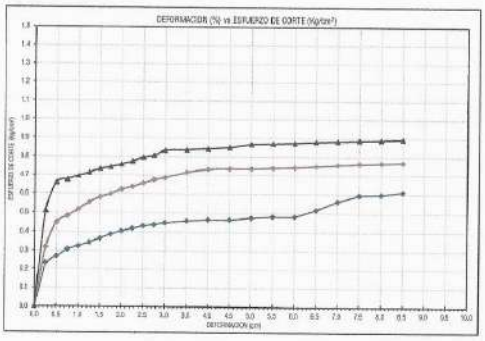
ESPECIMEN :	1		ESPECIMEN :	2		ESPECIMEN :	3	
LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.28	mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.37	mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.31	mm
ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	20.31	mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	20.69	mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	20.47	mm

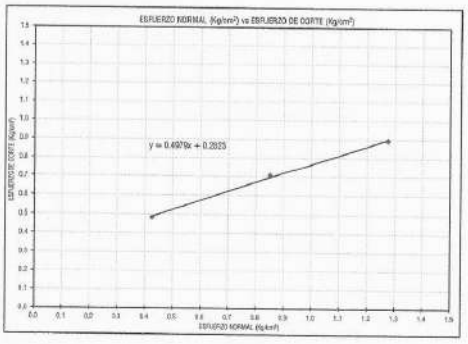
CONTENIDO DE HUMEDAD FINAL (A.S.T.M. D 2216)

MUESTRA 01			MUESTRA 02			MUESTRA 03		
NUMERO DE TARA	5		NUMERO DE TARA	390		NUMERO DE TARA	372	
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	136.77	gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	136.44	gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	143.33	gr
PESO MUESTRA SECA + TARA	109.36	gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	109.20	gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	116.71	gr
PESO TARA	22.72	gr	PESO TARA	23.19	gr	PESO TARA	23.32	gr
PESO MUESTRA SECA	86.64	gr	PESO MUESTRA SECA	86.01	gr	PESO MUESTRA SECA	92.39	gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	31.64	%	CONTENIDO DE HUMEDAD	30.91	%	CONTENIDO DE HUMEDAD	29.80	%

DENSIDAD HUMEDA FINAL (A.S.T.M. D 2937)

PESO MUESTREADOR + M.HUMEDA	166.15	gr	PESO MUESTREADOR + M.HUMEDA	164.86	gr	PESO MUESTREADOR + M.HUMEDA	156.83	gr
PESO MUESTREADOR	42.09	gr	PESO MUESTREADOR	42.09	gr	PESO MUESTREADOR	42.09	gr
PESO MUESTRA HUMEDA	114.65	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	113.76	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	114.79	gr
VOLUMEN MUESTREADOR	60.05	cm^3	VOLUMEN MUESTREADOR	60.05	cm^3	VOLUMEN MUESTREADOR	60.05	cm^3
DENSIDAD HUMEDA RNAL	1.90	gr/cm^3	DENSIDAD HUMEDA RNAL	1.89	gr/cm^3	DENSIDAD HUMEDA RNAL	1.91	gr/cm^3
HUMEDAD FINAL :	31.64	%	HUMEDAD FINAL :	30.91	%	HUMEDAD FINAL :	29.80	%
DENSIDAD SECA FINAL:	1.44	gr/cm^3	DENSIDAD SECA FINAL:	1.45	gr/cm^3	DENSIDAD SECA FINAL:	1.47	gr/cm^3





RESULTADOS :

COHESIÓN (C) : **1.0 kn/m2**
ANGULO DE FRICCION INTERNA (g) : **10.80 °**

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
JEAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TECNICO DE LABORATORIO
DNI. 72648453

GRUPO PHURA Laboratorio de suelos y Pavimentos	GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	SECTOR :	LABORATORIO
		CODIGO:	125 -21-MS-001

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"	JEFE DE CALIDAD:	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA - PROVINCIA BONGARA - AMAZONAS	TECNICO DE LAB :	JIAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORE
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA GUIOP CHAVEZ	ASISTENTE DE LAB:	ELMER TANTARICO FERNANDEZ

DATOS DEL MUESTREO						CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 5	CODIGO MUESTRA:	125 -21-MS-001	PROFUNDIDAD :	0.20m – 2.50m	CLASIFICACION DEL SUELO (SUCS)	ML
MUESTRA:	M - 1			FECHA :	ABRIL - 2022		

TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL USING MODIFIED EFFORT (2700 kN-m/m3) - A.A.S.T.H.O. T 180

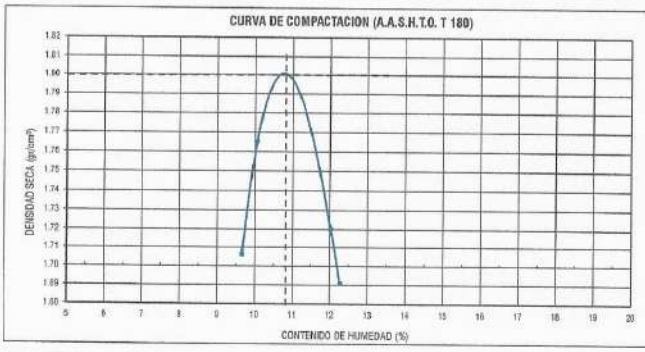
METODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA

NORMA A.A.S.H.T.O. T 180

Energia de Compactación: 2700 kN-m/m3

	NUMERO DE ENSAYO	1		2		3		4	
DENSIDAD	N° de Capas	5		5		5		5	
	N° de Golpes por Capa	25		25		25		25	
	Peso Húmedo+ Molde (gr)	5855.00		5723.00		5708.00		5581.00	
	Peso Molde (gr)	3896.00		3896.00		3896.00		3896.00	
	Peso Húmedo (gr)	1759.00		1827.00		1812.00		1785.00	
	Volumen del Molde (cm³)	940.22		940.22		940.22		940.22	
	Densidad Húmeda (gr/cm³)	1.87		1.94		1.93		1.90	
HUMEDAD	**Ensayo**	1		2		3		4	
	Peso Húmedo + Tara (gr)	139.02	127.30	129.92	142.07	131.38	136.22	137.17	126.61
	Peso Seco + Tara (gr)	130.52	119.64	121.07	132.92	121.85	125.69	124.98	115.21
	Peso Agua (gr)	8.50	7.66	8.85	9.15	9.53	10.53	12.19	11.40
	Peso Tara (gr)	39.23	41.02	35.99	36.91	40.26	40.45	23.85	23.95
	Peso Muestra Seca (gr)	88.79	78.62	85.08	94.01	81.57	85.24	101.13	91.26
	Contenido de Humedad (%)	9.57	9.74	10.40	9.73	11.68	12.35	12.05	12.49
	C. Humedad (%) promedio	9.66		10.07		12.02		12.27	
	DENSIDAD SECA (cm³)	1.71		1.77		1.72		1.69	

CURVA DE COMPACTACION (A.A.S.H.T.O. T 180)



DENSIDAD SECA MAXIMA:	**1.80**
C. HUMEDAD OPTIMO :	**10.45%**
D. SECA MAXIMA CORREG:	-
C. HUMEDAD OPTIMO CORREG :	-

METODO DE ENSAYO :	"A"
DIAMETRO DE MOLDE :	4"
CONDICION DE SECADO	HORNO 110 °C
USO :	METODO "A", SE UTILIZA SI LA MALLA N° 4, RETIENE EL 20 % O MENOS DEL PESO DEL MATERIAL.

OBSERVACIONES:

EJECUTO	REVISO	Vo. Bo.	APROBO QC-QA
NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA

Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOPI). Derechos Reservados GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Sede Central Chachapoyas - Jirón Santo Domingo 81215 / Sede Jaén - Micaela Bastidas #224 Tel: 973896022 -956923590

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
JIAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72548453

GRUPO PHURA Laboratorio de suelos y Pavimentos	GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS				OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				SECTOR :	LABORATORIO
					CODIGO:	125 -21-MS-001
DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"				JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA - PROVINCIA BONGARA - AMAZONAS				TECNICO DE LAB :	JUAN CARLOS CHUQUIUANCA FLO
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA QUICP CHAVEZ				ASISTENTE DE LAI	ELNER TANTARICO FERNANDEZ
DATOS DEL MUESTREO					CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 5	CODIGO MUESTRA:	125 -21-MS-001	PROFUNDIDAD :	0.20m – 2.50m	CLASIFICACION DEL SUELO (SUCS)	ML
MUESTRA:	M - 1			FECHA :	ABRIL - 2022		

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)

A.S.T.M. D 1883

COMPACTACION C.B.R							
NUMERO MOLDE	1		2		3		
Altura Molde (mm)	126		126		126		
Nº Capas	5		5		5		
Nº Golpes x Capa	12		26		55		
Condición de Muestra	ANTES DE EMPAPAR	DESPUES	ANTES DE EMPAPAR	DESPUES	ANTES DE EMPAPAR	DESPUES	
P. Húmedo + Molde (gr)	11672.0	12187.0	11935.0	12367.0	11959.0	12408.0	
Peso Molde (gr)	7585.0	7585.0	7585.0	7585.0	7526.0	7526.0	
Peso Húmedo (gr)	3987.0	4502.0	4250.0	4682.0	4433.0	4882.0	
Volumen del Molde (cm^3)	2123.40	2123.40	2123.40	2123.40	2123.40	2123.40	
Densidad Húmeda (gr/cm^3)	1.878	2.120	2.002	2.205	2.088	2.299	
CONTENIDO DE HUMEDAD							
Número de Ensaye	1	2	3	1	2	3	1	2	3
P.Húmedo + Tara (gr)	136.51	133.40	131.21	132.61	131.42	129.17	137.01	142.09	117.51
Peso Seco + Tara (gr)	124.15	121.21	112.51	120.04	120.08	107.16	124.39	128.79	103.17
Peso Agua (gr)	12.36	12.19	18.70	12.57	11.34	16.01	12.62	13.30	14.34
Peso Tara (gr)	23.14	23.07	39.21	23.06	23.19	41.04	23.10	23.60	35.97
P. Muestra Seca (gr)	101.01	98.14	73.30	96.98	96.89	65.12	101.29	105.19	67.20
Contenido de Humedad (%)	12.24%	12.42%	25.51%	12.96%	11.70%	24.21%	12.46%	12.64%	21.34%
C.Humedad Promedio (%)	12.33%		25.51%	12.33%		24.21%	12.55%		21.34%
DENSIDAD SECA (gr/cm^3)	1.672		1.889	1.782		1.776	1.856		1.895

ENSAYO DE HINCHAMIENTO

TIEMPO ACUMULADO		NUMERO DE MOLDE Nº 1			NUMERO DE MOLDE Nº 2			NUMERO DE MOLDE Nº 3		
		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO	
(Hs)	(Días)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
24	1	0.070	1.778	1.41	0.060	1.524	1.21	0.020	0.762	0.60
48	2	0.100	2.540	2.02	0.080	2.032	1.61	0.050	1.270	1.01
72	3	0.130	3.302	2.62	0.110	2.794	2.22	0.110	2.794	2.22
96	4	0.200	5.080	4.03	0.170	4.318	3.43	0.150	3.810	3.02

ENSAYO CARGA - PENETRACION

PENETRACION		MOLDE Nº 01			MOLDE Nº 02			MOLDE Nº 03		
(mm)	(pulg)	CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO	
		Kg.	(Kg/cm^2)	($Lb/pulg^2$)	Kg.	(Kg/cm^2)	($Lb/pulg^2$)	Kg.	(Kg/cm^2)	($Lb/pulg^2$)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	6.00	0.31	4.43	8.00	0.41	5.91	10.00	0.52	7.38
1.27	0.050	9.00	0.47	6.64	12.00	0.62	8.86	16.00	0.83	11.81
1.91	0.075	12.00	0.62	8.86	15.50	0.80	11.44	20.00	1.03	14.77
2.54	0.100	14.00	0.72	10.34	17.50	0.90	12.92	23.60	1.21	17.36
3.18	0.125	15.60	0.81	11.52	19.80	1.01	14.40	26.50	1.37	19.56
3.81	0.150	17.00	0.88	12.56	21.00	1.09	15.50	29.00	1.50	21.41
4.45	0.175	18.00	0.93	13.29	22.50	1.16	16.61	31.00	1.60	22.89
5.08	0.200	19.00	0.98	14.03	24.00	1.24	17.72	33.50	1.73	24.73
7.62	0.300	22.00	1.14	16.24	26.00	1.50	21.41	41.00	2.12	30.27
10.16	0.400	24.00	1.24	17.72	33.00	1.71	24.36	48.00	2.48	35.44
12.70	0.500	26.50	1.37	19.55	36.00	1.86	26.58	56.00	2.89	41.34

Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOPI). Derechos Reservados GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Sede Central Chachapoyas - Jirón Santo Domingo 41215 / Sede Jaén - Micaela Bastidas 1224 Tel: 978896022 -956923590

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218800

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
JUAN CARLOS CHUQUIUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72643453

GRUPO PHURA
Laboratorio de suelos y Pavimentos

GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD

OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD

SECTOR :	LABORATORIO
CODIGO:	125 -21-MS-001

DATOS DEL PROYECTO

PROYECTO :	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA - PROVINCIA BONGARA - AMAZONAS
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA GUIOP CHAVEZ

DATOS DEL PERSONAL

JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
TECNICO DE LAB :	JUAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLC
ASISTENTE DE LA :	ELMER TANTARICO FERNANDEZ

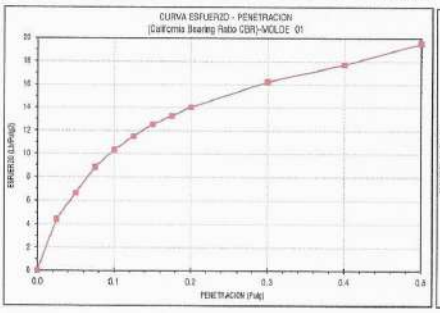
DATOS DEL MUESTREO

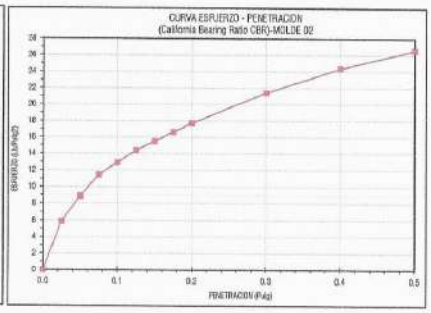
CALICATA :	C - 5	CODIGO MUESTRA:	125 -21-MS-001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	ABRIL - 2022

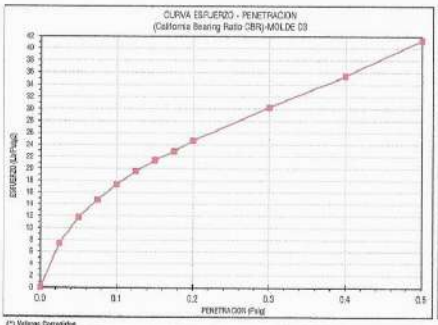
CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION

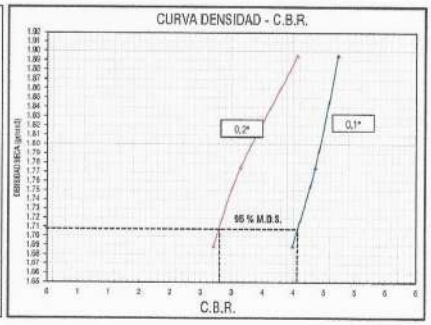
CLASIFICACION DEL SUELO (SUCS)	ML

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) A.S.T.M. D 1883









(*) Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 01	0.1	39.90	1900	3.99	1.69
MOLDE 02	0.1	43.60	1900	4.36	1.78
MOLDE 03	0.1	47.30	1900	4.73	1.89

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 01	0.2	40.60	1500	2.71	1.69
MOLDE 02	0.2	47.05	1500	3.15	1.78
MOLDE 03	0.2	61.00	1500	4.07	1.89

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (A.S.T.M. D 1557)		VALOR C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	1.80	C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0,1")=	7.31%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	10.45	C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0,2")=	7.86%

OBSERVACIONES: PERIODO DE SUMERGIDO: 04 DIAS

Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOPI). Derechos Reservados GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Sede Central Chachapoyas - Jirón Santo Domingo #1235 / Sede Jaén - Micaela Bastidas #224 Tel: 973896022 -999923590

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
JUAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TECNICO DE LABORATORIO
DNI. 72648453

GRUPO PHURA Laboratorio de suelos y Pavimentos	GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	125 - 21-MS-001

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"	JEFE DE CALIDAD :	JENNER KINDEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA - PROVINCIA BONGARA - DEPARTAMENTO AMAZONAS	TECNICO DE LAB :	JEAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA GUIOF CHAVEZ	ASIST. DE LAB:	CARLOS MONTENEGRO GUEVARA

ENSAYO DE PERMEABILIDAD CARGA CONSTANTE Y VARIABLE

Descripción del Suelo: Se tiene presente un suelo impermeable, con resistencia baja a muy baja, resistencia a la cortante media a baja, compresibilidad a los asentamientos pueden ser grandes y se calculan con base a pruebas de consolidación, susceptibles, deben colocarse con alto grado de saturación, susceptible a la licuación de medio a alto si mal compactados y con manejabilidad de correcta a muy pobre.

clasificacion sucs: ML

Clasific.	L.L.	I.P.	%Compact	D. Max.	H. Opt.	D. Campo
ML	33.2	8.00	1751	95%	19.10	

DATOS DEL PERMEAMETRO:

CARGA VARIABLE

Diámetro Cm.	Área cm^2	Altura L. cm.	Volumen dm^3
15.25	182.17	17.72	3228.05

$$k = 2{,}3\,\frac{a.L}{A.\Delta t}.\log.\frac{h1}{h2}$$

DONDE:

- *K.-* Cosficiente de permeabilidad (cm/seg.)
- *a.-* Sección transversal del tubo de carga (cm^2)
- *L.-* Longitud de la muestra (cm.)
- *A.-* Sección de la muestra (cm^2)
- *t.-* tiempo del ensayo (seg.)
- *h1.-* Altura del agua al comienzo del ensayo (cm.)
- *h2.-* Altura del agua finalizado el ensayo (cm.)

Nº de Ensayo	Altura inicial h1 (cm.)	Altura final h2 (cm.)	Tiempo t. (seg.)	Vol H20 (cc.) drenado	T° H20°C	obs.-
1	45	38.6	86421	321.11	22	
2	45	38.1	85999	326.1	21	
3	45	38.9	85487	325.16	22	
4	45	39.2	85415	313.1	23	
PROM.-	45	38.7	85830.5	321.4	22	

K = 8.24212 E-07

$$k_{20} = K \times fc(cm/seg)$$

fc=(viscosidad de agua a T ambiente)/(viscosidad del agua a 20°C)

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R. ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS JENNER KINDEL RAMOS DIAZ

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R. JEAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES TÉCNICO DE LABORATORIO DNI. 72648453

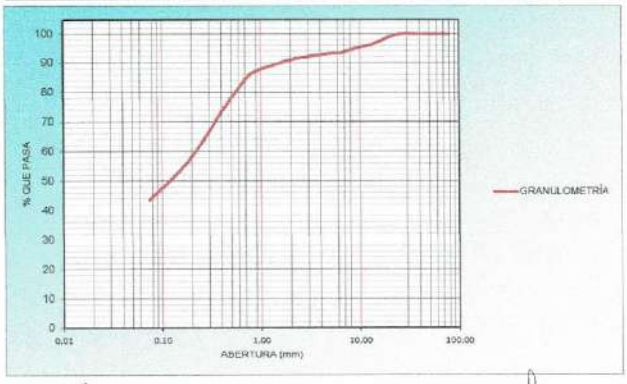
INVERSIONES LICERA
De Yvan Segundo Licera Correa
Consultoria en Obras Civiles
Laboratorio de Suelos y Concreto
Ingenieria y Arquitectura
RUC: 10193233711
CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° C48568

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS - AASHTO

SOLICITA:	KATERIN FIORELA GUIOP CHÁVEZ				
PROYECTO:	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARÁ, AMAZONAS, 2020				
COORDENADA:	1701176.25E		9362016.501N		
FECHA:	3/05/2022	AASHTO:	A-4 (0)	SUCS:	SM

PESO SECO INICIAL	1156.60	C:	C5
PESO SECO LAVADO	651.70	M	M1
PESO PERDIDO POR LAVADO	504.9	Df:	2.50m

TAMIZ No	ABERT. (mm.)	PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.100	14.30	1.24	1.24	98.76
1/2"	12.700	30.00	2.59	3.83	96.17
3/8"	9.525	10.60	0.92	4.75	95.25
1/4"	6.350	22.00	1.90	6.65	93.35
N° 4	4.760	3.00	0.26	6.91	93.09
N° 10	2.000	24.30	2.10	9.01	90.99
N° 20	0.840	48.80	4.22	13.23	86.77
N° 30	0.590	63.70	5.51	18.74	81.26
N° 40	0.420	76.90	6.65	25.38	74.62
N° 60	0.250	136.00	11.76	37.14	62.86
N° 100	0.149	110.00	9.51	46.65	53.35
N° 200	0.074	112.10	9.69	56.35	43.65
PLATO		504.9	43.65	100.00	0.00
TOTAL		1156.60	100.00		



ELIAS E. GUEVARA ALVARADO
TÉCNICO LABORATORISTA DE SUELOS

ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP. A-3606
INGENIERO CIVIL

INVERSIONES LICERA
Dr. Yvan Segundo Licera Correa
- Consultoria en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
RUC: 10193233711
CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° C48568

NOTA : La muestra fue tamizada de acuerdo a la Norma ASTM D-2487)
Módulo de fineza
OBSERVACIONES:
Muestra tomada e identificada por personal técnico de LABORATORIO SELVA VERDE SAC
Referencia:
ASTM C 136-05: Standard test method for sieve analysis of fine and coarse aggregates
ASTM C 117-04: Standard test method for materials finer than 75-?m (No. 200) sieve in mineral
ASTM C 125-06: Standard terminology relating to concrete and concrete aggregates
Téc.:ELBIS MELENDEZ GRANDEZ
Rev.: ING. YVAN S. LICERA CORREA Emitido: 3/05/2022
El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

LIMITE LIQUIDO (%)	0
INDICE PLASTICO (%)	0
IG	0

*IP=0 cuando no presenta

D10	:	0.0740
D30	:	0.0740
D60	:	0.2197
D70	:	0.3533
Cu	:	2.96842
Cc	:	0.33688

N200	43.65
N4	93.09
Cu	2.97
Cc	0.33688
IP	0
LL	0

Sucs	10	SM	
Arena limosa, suelos gruesos, arenas, arenas con finos			

N10	90.99
N40	74.62
N200	43.65
LL	0
IP*	0

Ashto	7	A-4	IG:	0
Materiales limoso arcilloso (más del 35% pasa el tamiz N° 200), Suelos limosos, Pobre a malo				

HUMEDAD	TARA
	6
Peso de tara + MH	1391.90
Peso de tara + MS	1290.30
Peso de tara	133.70
Peso del agua	101.60
Peso de la Muestra Seca	1156.60
Contenido de humedad (%)	8.78

ELBIS E. GUEVARA CALVANAPON
TECNICO LABORATORISTA

ING YVAN S. LICERA CORREA
REG. C.I.P. 83930
INGENIERO CIVIL

INVERSIONES LICERA
Dr. Yvan Segundo Licera Correa

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° C48568

RUC: 10193233711

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD
MTC E 108 - ASTM D 2216

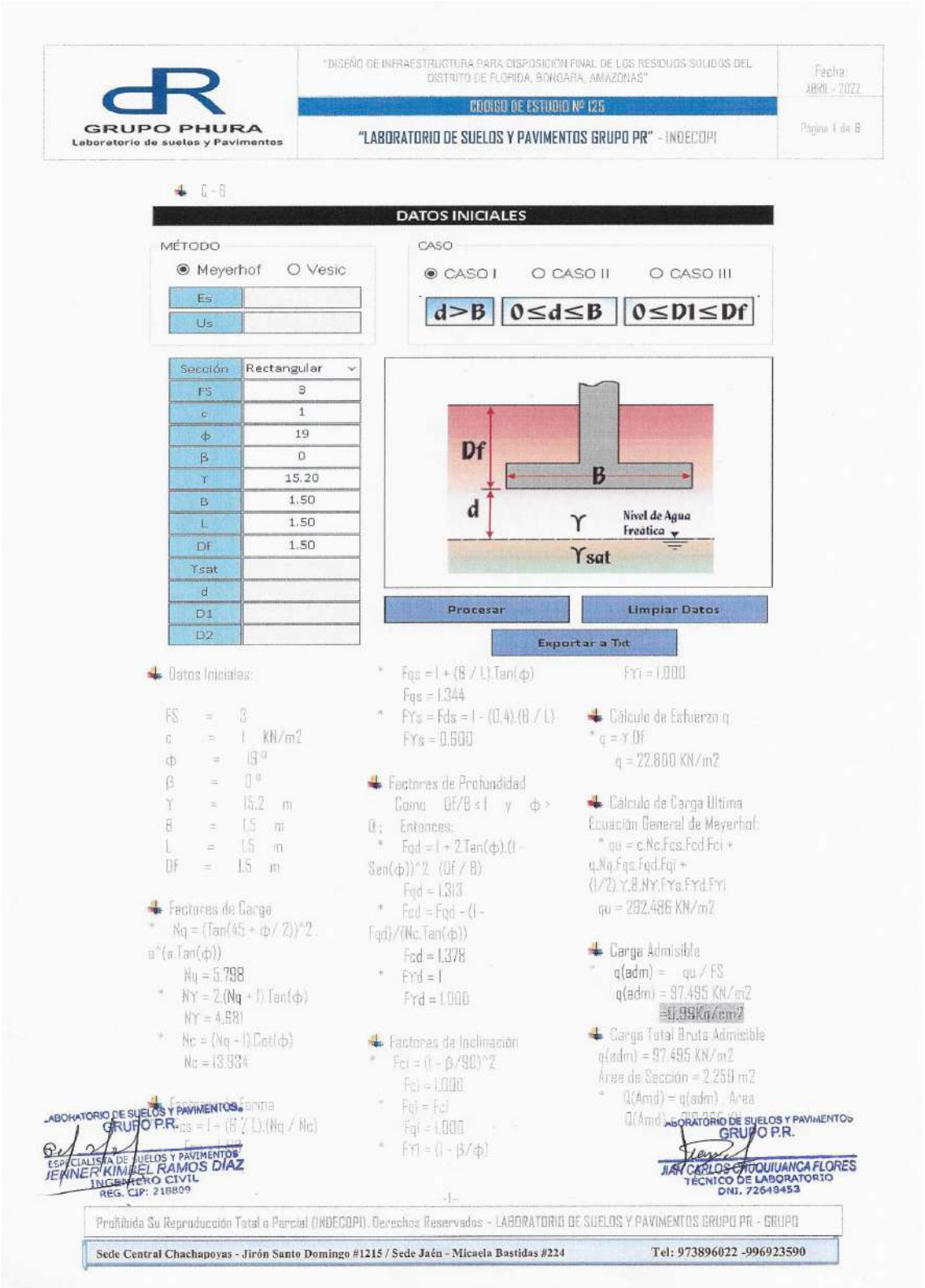
SOLICITA	:	KATERIN FIORELA GUIOP CHÁVEZ		
PROYECTO	:	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARÁ, AMAZONAS, 2020		
COORDENADAS	:	170176.25E 9352016.501N		
CALICATA	:	C-5	MUESTREO:	POR EL SOLICITANTE
MUESTRA	:	M-1	PESO:	1KG
PESO	:	9.50KG	FECHA:	22/04/2022
FECHA	:	26/04/2022	REVISADO:	ING. YVÁN S. LICERA CORREA
CARACTERÍSTICA	:	GRAVAS Y FINOS	REALIZADO:	TEC. ELBIS MELENDEZ GRANDEZ

DATOS	
N° de Ensayo	1
N° de Tara	13
Peso de tara + MH (gr)	1391.90
Peso de tara + MS (gr)	1290.30
Peso de tara (gr)	133.70
Peso del agua (gr)	101.6
Peso Material Seco (gr)	1156.6
Humedad Natural (%)	8.78%

ELIAS E. GUEVARA ALVARADO
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

ING. YVÁN S. LICERA CORREA
INGENIERO CIVIL

Calicata 06



GRUPO PHURA
Laboratorio de suelos y Pavimentos

"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"

CODIGO DE ESTUDIO Nº 125

"LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO PR" - INDECOPI

Fecha: ABRIL - 2022

Página 1 de 8

C - 6

DATOS INICIALES

MÉTODO: ◉ Meyerhof ○ Vesic

Es	
Us	

CASO: ◉ CASO I ○ CASO II ○ CASO III

d>B | 0≤d≤B | 0≤D1≤Df

Sección	Rectangular
FS	3
c	1
Φ	19
β	0
Υ	15.20
B	1.50
L	1.50
Df	1.50
Ysat	
d	
D1	
D2	

Procesar | Limpiar Datos | Exportar a Txt

Datos Iniciales:

FS = 3
c = 1 KN/m2
Φ = 19°
β = 0°
Υ = 15.2 m
B = 1.5 m
L = 1.5 m
Df = 1.5 m

Factores de Carga

* Nq = (Tan(45 + Φ/ 2))^2 . e^(π.Tan(Φ))
Nq = 5.798
* NY = 2.(Nq + 1).Tan(Φ)
NY = 4.881
* Nc = (Nq - 1).Cot(Φ)
Nc = 13.934

Factores de Forma

* Fqs = 1 + (B / L).Tan(Φ)
Fqs = 1.344
* FYs = Fds = 1 - (0.4).(B / L)
FYs = 0.500

Factores de Profundidad

Como Df/B ≤ 1 y Φ > 0 ; Entonces:

* Fqd = 1 + 2.Tan(Φ).(1 - Sen(Φ))^2. (Df / B)
Fqd = 1.313
* Fcd = Fqd - (1 - Fqd)/(Nc.Tan(Φ))
Fcd = 1.378
* FYd = 1
FYd = 1.000

Factores de Inclinación

* Fci = (1 - β/90)^2
Fci = 1.000
* Fqi = Fci
Fqi = 1.000
* FYi = (1 - β/Φ)
FYi = 1.000

Cálculo de Esfuerzo q

* q = Υ.Df
q = 22.800 KN/m2

Cálculo de Carga Ultima

Ecuación General de Meyerhof:

* qu = c.Nc.Fcs.Fcd.Fci + q.Nq.Fqs.Fqd.Fqi + (1/2).Υ.B.NY.FYs.FYd.FYi
qu = 292.486 KN/m2

Carga Admisible

* q(adm) = qu / FS
q(adm) = 97.495 KN/m2
=9.99Kg/cm2

Carga Total Bruta Admisible

q(adm) = 97.495 KN/m2
Área de Sección = 2.250 m2
* Q(Amd) = q(adm) . Area
Q(Amd) = 219.366 (K

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
JUAN CARLOS CHUQUIUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72649453

-1-

Prohibida Su Reproducción Total o Parcial (INDECOPI). Derechos Reservados - LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO PR - GRUPO

GRUPO PHURA Laboratorio de Suelos y Pavimentos	LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO PHURA PR	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	125 - 21 - MS - 001

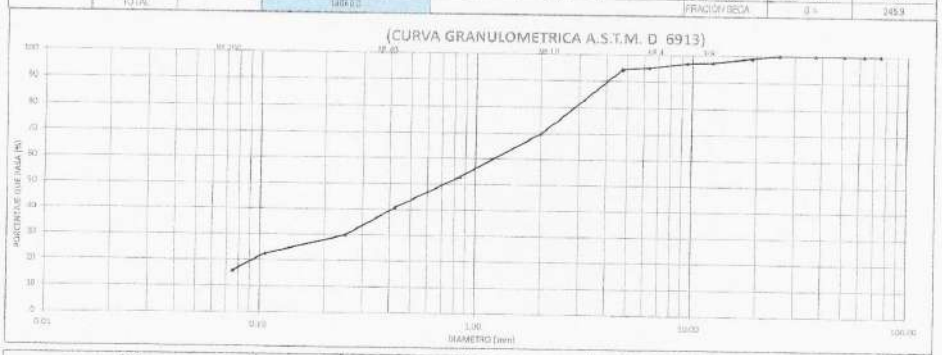
DATOS DEL PROYECTO						DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"					JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACION :	DISTRITO DE FLORIDA – PROVINCIA DE BONGARA - DEPARTAMENTO DE AMAZONAS.					TEC. LAB :	JUAN CARLOS CHUQUIHUANCA F.
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA GUIOP CHAVEZ					ASISTENTE:	ELMER TANTARICO FERNANDEZ
DATOS DEL MUESTREO						CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	
CALICATA :	C - 6	CODIGO MUESTRA:	125 - 21 - MS - 001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 2.40 m.	CLASIFICACION DEL SUELO :	SM
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	ABRIL - 2022	NORMA A.S.T.M. D 2487	

STANDARD TEST METHOD FOR PARTICLE SIZE ANALYSIS OF SOILS - A.S.T.M. D 6913

METODO DE ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

EL ENSAYO SE REALIZO BAJO LOS PARAMETROS DEL MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES E 204

	TAMIZ		P.RET.	P.RET.	% PORCENTAJE RETENIDO	% PORCENTAJE RETENIDO	PORCENTAJE	MUESTRA TOTAL HUMEDA		
	N°	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	PARCIAL	ACUMULATIVO	QUE PASA	TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110°C
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)		22/31.7
	2 1/2"	63.00	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
	2"	50.80	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
	1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	FACTOR PARA PESO RETENIDO EN FRACCIÓN FINA		23.1
	1"	25.40	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0			
	3/4"	19.00	208.0	208.0	1.1	1.1	98.9	MUESTRA TOTAL SECA		
	1/2"	12.50	385.5	593.5	1.6	2.7	97.3	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr) ENTRE (6 N° 10 Y 10*200)		204.3
	3/8"	9.50	77.5	592.5	0.4	3.1	96.9			
	1/4"	6.35	383.8	956.0	1.9	5.0	95.0	PESO TOTAL MUESTRA SECA ≥ N° 4 (gr)		1090.5
	N°4	4.75	134.3	1090.5	0.7	5.7	94.28			
FRACCION FINA	N° 10	2.00	917.7	5745.5	24.4	30.1	69.9	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)		19060.0
	N° 20	0.85	841.1	6586.1	16.3	47.1	52.9			
	N° 40	0.43	313.9	13998.3	12.2	59.3	40.7			
	N° 60	0.25	288.3	13347.3	10.9	70.1	29.9	ANALISIS FRACCION GRUESA		
	N° 140	0.106	19.5	14160.3	7.6	77.6	22.4	TOTAL	W G =	1091
	N° 200	0.08	17.6	16034.6	0.5	84.1	15.9	ANALISIS FRACCION FINA		
	PASA LA N°200	-	41.4	19000.0	15.9	100.0		% QUE PASA	MALLA N°4	94.28
	TOTAL		1409.0.0					FRACCION SECA	0 =	245.9



D60 =		D30 =		D10 =	
	Cu =		Cc =		

OBSERVACIONES:	LA MUESTRA EN ESTUDIO HA SIDO CLASIFICADA SEGUN LA NORMA (A.S.T.M. D 2487 - STANDARD CLASSIFICATION OF SOILS FOR ENGINEERING PURPOSES), Y SE DESCRIBE COMO UN SUELO ARENA LIMOSA
NORMAS QUE IMPLICAN EL ENSAYO	MTC E 205 - MTC E 309 - NTP 400.022 - MTC E 201 - ASTM C 128 - AASTHO T84 - ASTM D 128

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
JUAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72648453

GRUPO PHURA Laboratorio de suelos y Pavimentos	LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO PHURA PR		SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		CODIGO:	125 - 21 - MS - 001
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA – PROVINCIA DE BONGARA - DEPARTAMENTO DE AMAZONAS		TECNICO DE LAB. :	JUAN CARLOS CHUQUIHUANCA F.
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA GUIOP CHAVEZ		ASIS. DE LAB. :	ELMER TANTARICO FERNANDEZ
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	
CALICATA :	C - 6	PROFUNDIDAD : 0.20 m. A 2.40 m.	CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.S.T.M. D 2487	SM
MUESTRA :	M - 1	FECHA : ABRIL - 2022		

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

CALICATA :	C - 6		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W (tara + M.Húmedal gr	196.36	195.83	195.94
W (tara + M. Seca) gr	168.50	168.20	168.00
W agua (gr)	27.86	27.63	27.94
W tara (gr)	24.60	25.61	24.10
W Muestra Seca (gr)	143.90	142.59	143.90
W(%)	19.36%	19.38%	19.42%
W (%) Promedio :		19.38%	

NORMAS DE REFERENCIA	MTC E 108 ; ASTM D 2216 ; ASTM D 4220-89

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
JIAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72648453

GRUPO PHURA Laboratorio de suelos y Pavimentos	LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO PHURA PR FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	SECTOR :	LABORATORIO
		CODIGO:	125 - 21 - MS - 001

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"	JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA – PROVINCIA DE BONGARA - DEPARTAMENTO DE AMAZONAS	TECNICO DE LAB :	JIAN CARLOS CHUQUIHUANCA F.
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA QUIOP CHAVEZ	ASIS. DE LAB :	ELMER TANTARICO FERNANDEZ

DATOS DEL MUESTREO						CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION	
CALICATA :	C - 6	CODIGO MUESTRA:	125 - 21 - MS - 001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 2.40 m.	CLASIFICACION DEL SUELO	SM
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	ABRIL - 2022	NORMA A.S.T.M. D 2487	

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD APARENTE (PESO VOLUMETRICO DE UN SUELO)

A.S.T.M. D 2937

CALICATA :	C - 6		
MUESTRA :	M - 1		
ENSAYE :	1	2	3
W Cilindro + M.Natural (gr)	406.85	395.85	395.95
W Cilindro (gr)	249.00	246.00	240.00
W. M. Natural (gr)	160.05	159.85	155.05
Volumen (cm^3)	102.94	102.94	102.94
Densidad Natural (gr/cm^3)	1.55	1.55	1.51
Densidad Natural Promedio (gr/cm^3)	1.55		

OBSERVACIONES	

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
JIAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72648453

GRUPO PHURA

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO PHURA PR

FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD

SECTOR :	LABORATORIO
CODIGO:	125 - 21 - MS - 001

DATOS DEL PROYECTO

PROYECTO :	"DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"
UBICACION :	DISTRITO DE FLORIDA - PROVINCIA DE BONGARA - DEPARTAMENTO DE AMAZONAS.
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA QUIOP CHAVEZ

DATOS DEL MUESTREO

CALICATA :	C - 5	CODIGO MUESTRA:	125 - 21 - MS - 001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 2.40 m
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	ABRIL - 2022

DATOS DEL PERSONAL

JEFE DE CALIDAD	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ.
TECNICO DE LAB.	JIAN CARLOS CHUQUIHUANCA F.
ASISTENTE DE LAB.	EDWER TANTARICO HERNANDEZ.

CLASIFICACION DEL SUELO CON FINES DE CIMENTACION

CLASIFICACION DEL SUELO NORMA A.S.T.M. D 2487	SM

STANDARD TEST METHOD FOR LIQUID LIMIT, PLASTIC LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF SOILS - A.S.T.M. D 4318
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

LIMITE LIQUIDO

TARA Nº	226	269	302
Wt= M.Humeda (gr)	33.78	34.57	34.97
Wt= M. Seca (gr)	31.26	33.18	33.17
W agua (gr)	1.96	1.19	1.70
W tara (gr)	7.36	15.95	13.97
W M Seca (gr)	13.81	7.83	9.20
W(%)	17.46%	15.80%	18.48%
N.GOLPES	13	23	32

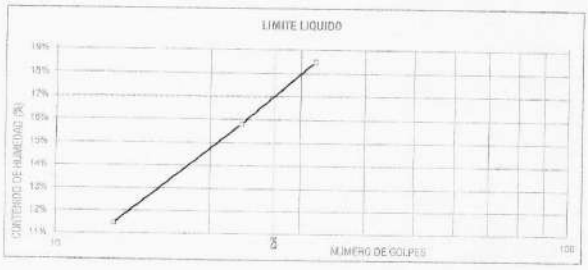
TEMPERATURA DE SECADO

PREPARACION DE MUESTRA	
60°C	110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	
60°C	110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	
OTRA	

LIMITE PLASTICO

TARA Nº	5	8	Promedio
Wt= M.Humeda (gr)	34.50	36.77	
Wt= M. Seca (gr)	34.17	36.14	
W agua (gr)	0.33	0.63	
W tara (gr)	31.88	31.71	
W M. Seca (gr)	2.29	4.43	
W(%)	14.4%	14.2%	14%

LIMITE LIQUIDO (%)	17.8
LIMITE PLASTICO (%)	14.3
IP (%)	3.7



UNIPUNTO

Nº GOLPES N	FACTOR K
20	0.9734
21	0.9792
22	0.9847
23	0.9900
24	0.9951
25	1.0000
26	1.0048
27	1.0094
28	1.0138
29	1.0180
30	1.0223

OBSERVACIONES: EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
JIAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72648453

GRUPO PHURA
Laboratorio de suelos y Pavimentos

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO PHURA PR	SECTOR :	LABORATORIO
FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	125 -21-MS-001

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"	JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACION :	DISTRITO DE FLORIDA - PROVINCIA BONGARA - AMAZONAS	TECNICO DE LAB :	JEAN CARLOS CHUQUIHUANCA F.
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA GUIOP CHAVEZ	ASIST. DE LAB:	CARLOS MONTENEGRO GUEVARA

ENSAYO DE CORTE DIRECTO BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS

A.S.T.M. D 3080 - 2004

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

CALICATA :	C - 6
MUESTRA :	M - 1
PROFUNDIDAD (m) :	0.20 m - 2.40 m.
CLASIFICACION (S.U.C.S)	SM
CONDICION :	INALTERADA

DENSIDAD HUMEDA INICIAL (A.S.T.M. D 2937)

PESO MUESTREADOR + M.HUMEDA INICIAL	144.98	gr	PESO MUESTREADOR + M.HUMEDA INICIAL	144.36	gr	PESO MUESTREADOR + M.HUMEDA INICIAL	144.03	gr
PESO MUESTREADOR	42.09	gr	PESO MUESTREADOR	42.09	gr	PESO MUESTREADOR	42.09	gr
PESO MUESTRA HUMEDA	102.89	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	102.27	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	101.94	gr
VOLUMEN MUESTREADOR	60.05	cm^3	VOLUMEN MUESTREADOR	60.05	cm^3	VOLUMEN MUESTREADOR	60.05	cm^3
DENSIDAD HUMEDA	1.71	gr/cm^3	DENSIDAD HUMEDA	1.70	gr/cm^3	DENSIDAD HUMEDA	1.70	gr/cm^3

CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL (A.S.T.M. D 2216)

MUESTRA 01			MUESTRA 02			MUESTRA 03		
NUMERO DE TARA	381		NUMERO DE TARA	174		NUMERO DE TARA	416	
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	88.73	gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	93.63	gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	83.59	gr
PESO MUESTRA SECA + TARA	80.46	gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	83.37	gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	74.80	gr
PESO TARA	23.05	gr	PESO TARA	24.57	gr	PESO TARA	23.19	gr
PESO MUESTRA SECA	62.41	gr	PESO MUESTRA SECA	58.8	gr	PESO MUESTRA SECA	51.61	gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	16.46	%	CONTENIDO DE HUMEDAD	17.45	%	CONTENIDO DE HUMEDAD	17.03	%

VELOCIDAD DE CORTE : 0.25 mm/min

ESPECIMEN :	1		ESPECIMEN :	2		ESPECIMEN :	3	
ALTURA INICIAL :	20.02	mm	ALTURA INICIAL :	20.02	mm	ALTURA INICIAL :	20.02	mm
DIAMETRO :	61.80	mm	DIAMETRO :	61.80	mm	DIAMETRO :	61.80	mm
AREA INICIAL :	30.00	cm^2	AREA INICIAL :	30.00	cm^2	AREA INICIAL :	30.00	cm^2
DENSIDAD HUMEDA :	1.71	gr/cm^3	DENSIDAD HUMEDA :	1.70	gr/cm^3	DENSIDAD HUMEDA :	1.70	gr/cm^3
HUMEDAD INICIAL :	16.46	%	HUMEDAD INICIAL :	17.45	%	HUMEDAD INICIAL :	17.03	%
W PESAS	1275	gr	W PESAS	2550	gr	W PESAS	3825	gr
ESFUERZO NORMAL :	0.425	Kg/cm^2	ESFUERZO NORMAL :	0.850	Kg/cm^2	ESFUERZO NORMAL :	1.275	Kg/cm^2
ESFUERZO DE CORTE :	0.483	Kg/cm^2	ESFUERZO DE CORTE :	0.703	Kg/cm^2	ESFUERZO DE CORTE :	0.894	Kg/cm^2

DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE Kg/cm^2	ESFUERZO NORMALIZADO (E/S)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE Kg/cm^2	ESFUERZO NORMALIZADO (E/S)	DEFORMACION LATERAL (mm)	CARGA N	ESFUERZO DE CORTE Kg/cm^2	ESFUERZO NORMALIZADO (E/S)
0.00	0.0	0.000	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000
0.25	69.0	0.235	0.552	0.25	89.0	0.516	0.372	0.25	190.0	0.510	0.400
0.50	79.0	0.269	0.632	0.50	132.0	0.449	0.628	0.50	169.0	0.658	0.515
0.75	90.0	0.306	0.720	0.75	142.0	0.483	0.568	0.75	198.0	0.673	0.528
1.00	96.0	0.329	0.768	1.00	152.0	0.517	0.608	1.00	204.0	0.693	0.544
1.25	101.0	0.343	0.808	1.25	163.0	0.554	0.652	1.25	210.0	0.714	0.560
1.50	107.0	0.364	0.856	1.50	171.0	0.581	0.684	1.50	216.0	0.734	0.576
1.75	114.0	0.388	0.912	1.75	176.0	0.598	0.704	1.75	219.0	0.744	0.584
2.00	119.0	0.405	0.952	2.00	183.0	0.622	0.732	2.00	223.0	0.758	0.594
2.25	123.0	0.418	0.984	2.25	187.0	0.636	0.748	2.25	226.0	0.768	0.603
2.50	127.0	0.432	1.016	2.50	193.0	0.656	0.772	2.50	234.0	0.795	0.624
2.75	129.0	0.439	1.032	2.75	198.0	0.673	0.792	2.75	237.0	0.805	0.632
3.00	132.0	0.449	1.056	3.00	201.0	0.683	0.804	3.00	245.0	0.833	0.653
3.50	135.0	0.459	1.080	3.50	211.0	0.717	0.844	3.50	246.0	0.836	0.656
4.00	137.0	0.466	1.096	4.00	216.0	0.734	0.864	4.00	248.0	0.843	0.661
4.50	137.0	0.466	1.096	4.50	217.0	0.738	0.868	4.50	250.0	0.850	0.668
5.00	140.0	0.476	1.120	5.00	217.0	0.738	0.868	5.00	255.0	0.867	0.680
5.50	142.0	0.483	1.135	5.50	218.0	0.741	0.872	5.50	256.0	0.870	0.682
6.00	142.0	0.483	1.135	6.00	219.0	0.744	0.876	6.00	257.0	0.874	0.685
6.50	142.0	0.483	1.135	6.50	221.0	0.751	0.884	6.50	259.0	0.880	0.690
7.00	141.0	0.479	1.128	7.00	223.0	0.758	0.892	7.00	260.0	0.884	0.693
7.50	142.0	0.483	1.136	7.50	225.0	0.765	0.900	7.50	261.0	0.887	0.696
8.00	142.0	0.483	1.136	8.00	226.0	0.768	0.904	8.00	262.0	0.891	0.698
8.50	142.0	0.483	1.136	8.50	227.0	0.772	0.908	8.50	263.0	0.894	0.701
9.00				9.00				9.00			
9.50				9.50				9.50			
10.00				10.00				10.00			

OBSERVACIONES : MUESTRA PROVISTA E IDENTIFICADA POR PERSONAL DE CAMPO DE LA EMPRESA

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
JIAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI: 72648453

GRUPO PHURA
Laboratorio de suelos y Pavimentos

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO PHURA PR	SECTOR :	LABORATORIO
FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	125 -21-MS-001

DATOS DEL PROYECTO

PROYECTO :	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA - PROVINCIA BONGARA - AMAZONAS
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA GUIOP CHAVEZ

DATOS DEL PERSONAL

JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
TECNICO DE LAB :	JEAN CARLOS CHUQUIHUANCA F.
ASIST. DE LAB:	CARLOS MONTENEGRO SUEVARA

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

CALICATA :	C - 6
MUESTRA :	M - 1
PROFUNDIDAD (m) :	0.20 m - 2.40 m.
CLASIFICACION (S.U.C.S)	SM
CONDICION :	INALTERADA

INICIAL

ESPECIMEN :	1		ESPECIMEN :	2		ESPECIMEN :	3	
ALTURA INICIAL :	20.02	mm	ALTURA INICIAL :	20.02	mm	ALTURA INICIAL :	20.02	mm
DIAMETRO :	61.80	mm	DIAMETRO :	61.80	mm	DIAMETRO :	61.80	mm
AREA INICIAL :	30.00	cm^2	AREA INICIAL :	30.00	cm^2	AREA INICIAL :	30.00	cm^2
DENSIDAD HUMEDA INICIAL:	1.71	gr/cm^3	DENSIDAD HUMEDA :	1.70	gr/cm^3	DENSIDAD HUMEDA :	1.70	gr/cm^3
HUMEDAD INICIAL :	16.46		HUMEDAD INICIAL :	17.40		HUMEDAD INICIAL :	17.03	
DENSIDAD SECA INICIAL:	1.47	gr/cm^3	DENSIDAD SECA INICIAL:	1.45	gr/cm^3	DENSIDAD SECA INICIAL:	1.45	gr/cm^3

APLICANDO EL ESFUERZO NORMAL Y SATURANDO LA MUESTRA (CONSOLIDACIÓN PRIMARIA)

ESPECIMEN :	1		ESPECIMEN :	2		ESPECIMEN :	3	
W PESAS	2550	gr	W PESAS	2535	gr	W PESAS	2825	
ESFUERZO NORMAL :	0.425	Kg/cm^2	ESFUERZO NORMAL :	0.850	Kg/cm^2	ESFUERZO NORMAL :	1.275	
LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.09	mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.10	mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.14	mm
ALT ANTES EC = ALT INICIAL - LECTURA DEF	20.11	mm	ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF	20.12	mm	ALT FINAL = ALT INICIAL - LECTURA DEF	20.16	mm

APLICANDO EL ESFUERZO DE CORTE

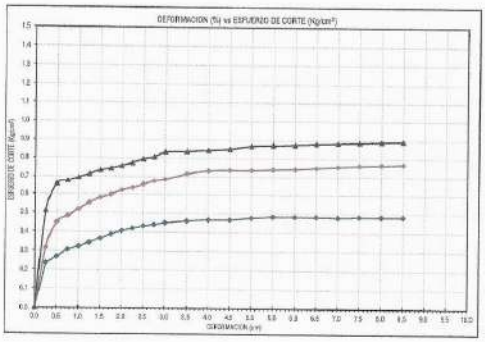
ESPECIMEN :	1		ESPECIMEN :	2		ESPECIMEN :	3	
LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.20	mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.57	mm	LECTURA DEL DEFORMIMETRO	-0.31	mm
ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	20.31	mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	20.69	mm	ALT FINAL = ALT ANTES EC - LECTURA DEF	20.47	mm

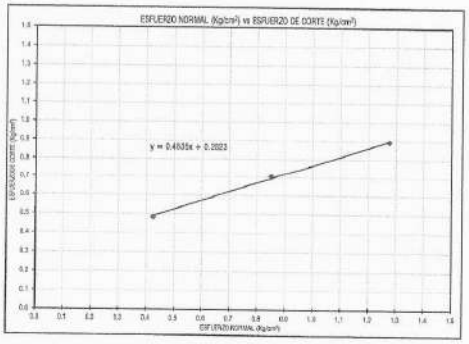
CONTENIDO DE HUMEDAD FINAL (A.S.T.M. D 2216)

MUESTRA 01			MUESTRA 02			MUESTRA 03		
NUMERO DE TARA	5		NUMERO DE TARA	369		NUMERO DE TARA	372	
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	136.77	gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	135.44	gr	PESO MUESTRA HUMEDA + TARA	142.33	gr
PESO MUESTRA SECA + TARA	109.36	gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	109.20	gr	PESO MUESTRA SECA + TARA	116.71	gr
PESO TARA	22.72	gr	PESO TARA	23.19	gr	PESO TARA	23.38	gr
PESO MUESTRA SECA	86.64	gr	PESO MUESTRA SECA	86.01	gr	PESO MUESTRA SECA	92.39	gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	31.64	%	CONTENIDO DE HUMEDAD	30.51	%	CONTENIDO DE HUMEDAD	29.90	%

DENSIDAD HUMEDA FINAL (A.S.T.M. D 2937)

PESO MUESTREADOR + M.HUMEDA	156.15	gr	PESO MUESTREADOR + M.HUMEDA	155.59	gr	PESO MUESTREADOR + M.HUMEDA	156.66	gr
PESO MUESTREADOR	42.09	gr	PESO MUESTREADOR	42.09	gr	PESO MUESTREADOR	42.09	gr
PESO MUESTRA HUMEDA	114.06	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	113.76	gr	PESO MUESTRA HUMEDA	114.76	gr
VOLUMEN MUESTREADOR	60.05	cm^3	VOLUMEN MUESTREADOR	60.05	cm^3	VOLUMEN MUESTREADOR	60.05	cm^3
DENSIDAD HUMEDA FINAL	1.90	gr/cm^3	DENSIDAD HUMEDA FINAL	1.89	gr/cm^3	DENSIDAD HUMEDA FINAL	1.91	gr/cm^3
HUMEDAD FINAL :	31.64	%	HUMEDAD FINAL :	30.51	%	HUMEDAD FINAL :	29.90	%
DENSIDAD SECA FINAL:	1.44	gr/cm^3	DENSIDAD SECA FINAL:	1.45	gr/cm^3	DENSIDAD SECA FINAL:	1.47	gr/cm^3





RESULTADOS :

COHESIÓN (C) : 1. kn/m2
ANGULO DE FRICCION INTERNA (ø) : 19.00 °

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DÍAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
JEAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72648453

GRUPO PHURA Laboratorio de suelos y Pavimentos	GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	SECTOR :	LABORATORIO
		CODIGO:	125 -21-MS-001

DATOS DEL PROYECTO						DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"					JEFE DE CALIDAD:	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA - PROVINCIA BONGARA - AMAZONAS					TECNICO DE LAB :	JIAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORE
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA GUIOP CHAVEZ					ASISTENTE DE LAB:	ELMER TANTARICO FERNANDEZ
DATOS DEL MUESTREO						CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 6	CODIGO MUESTRA:	125 -21-MS-001	PROFUNDIDAD :	0.20m-2.40m	CLASIFICACION DEL SUELO (SUCS)	SM
MUESTRA:	M - 1			FECHA :	ABRIL - 2022		

TEST METHOD FOR LABORATORY COMPACTION CHARACTERISTICS OF SOIL USING MODIFIED EFFORT (2700 kN-m/m3) - A.A.S.T.H.O. T 180

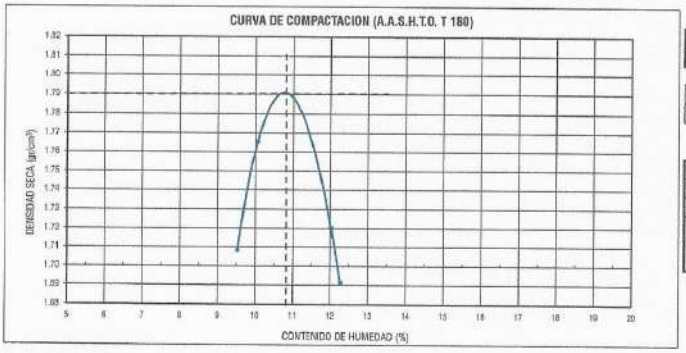
METODO DE ENSAYO PARA LA COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA

NORMA A.A.S.H.T.O. T 180

Energia de Compactación: 2700 kN-m/m3

	NUMERO DE ENSAYO	1		2		3		4	
DENSIDAD	Nº de Capas	5		5		5		5	
	Nº de Golpes por Capa	25		25		25		25	
	Peso Húmedo + Molde (gr)	5655.00		5723.00		5708.00		5681.00	
	Peso Molde (gr)	3896.00		3896.00		3896.00		3896.00	
	Peso Húmedo (gr)	1759.00		1827.00		1812.00		1785.00	
	Volumen del Molde (cm³)	940.22		940.22		940.22		940.22	
	Densidad Húmeda (gr/cm³)	1.87		1.94		1.93		1.90	
HUMEDAD	**Ensaye**	1		2		3		4	
	Peso Húmedo + Tara (gr)	139.02	127.30	129.92	142.07	131.38	136.22	137.17	126.61
	Peso Seco + Tara (gr)	130.52	119.64	121.07	132.92	121.85	125.69	124.98	115.21
	Peso Agua (gr)	8.50	7.66	8.85	9.15	9.53	10.53	12.19	11.40
	Peso Tara (gr)	39.23	41.02	35.99	38.91	40.28	40.45	23.85	23.95
	Peso Muestra Seca (gr)	91.29	78.62	85.08	94.01	81.57	85.24	101.13	91.26
	Contenido de Humedad (%)	9.31	9.74	10.40	9.73	11.68	12.35	12.05	12.49
	C. Humedad (%) promedio	9.53		10.07		12.02		12.27	
	DENSIDAD SECA (cm³)	1.71		1.77		1.72		1.69	

CURVA DE COMPACTACION (A.A.S.H.T.O. T 180)



DENSIDAD SECA MAXIMA:	**1.79**
C. HUMEDAD OPTIMO :	**10.49%**
D. SECA MAXIMA CORREG:	-
C. HUMEDAD OPTIMO CORREG :	-

METODO DE ENSAYO :	"A"
DIAMETRO DE MOLDE :	4"
CONDICION DE SECADO	HORNO 110 ºC
USO :	METODO "A", SE UTILIZA SI LA MALL Nº 4, RETIENE EL 20 % O MENOS DEL PESO DEL MATERIAL.

OBSERVACIONES:

EJECUTO	REVISO	Vo. Bo.	APROBO QC-QA
NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA

Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOPI). Derechos Reservados GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Sede Central Chachapoyas - Jirón Santo Domingo #1215 / Sede Jaén - Micaela Bastidas #224 Tel: 973836022 -996923590

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218200

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
JIAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72648453

GRUPO PHURA Laboratorio de suelos y Pavimentos	GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	SECTOR :	LABORATORIO
		CODIGO:	125 -21-MS-001

DATOS DEL PROYECTO						DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"					JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA - PROVINCIA BONGARA - AMAZONAS					TECNICO DE LAB :	JUAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLO
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA GUOP CHAVEZ					ASISTENTE DE LAB :	ELMER TANTARICO FERNANDEZ
DATOS DEL MUESTREO						CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 6	CODIGO MUESTRA:	125 -21-MS-001	PROFUNDIDAD :	0.20m-2.40m	CLASIFICACION DEL SUELO (SUCS)	SM
MUESTRA:	M - 1			FECHA :	ABRIL - 2022		

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.)

A.S.T.M. D 1883

COMPACTACION C B R

NUMERO MOLDE	1		2		3	
Altura Molde (mm)	126		126		126	
N° Capas	5		5		5	
N°Golpes x Capa	12		26		55	
Condición de Muestra	ANTES DE EMPAPAR	DESPUES	ANTES DE EMPAPAR	DESPUES	ANTES DE EMPAPAR	DESPUES
P. Húmedo + Molde (gr)	11672.0	12187.0	11935.0	12367.0	11959.0	12408.0
Peso Molde (gr)	7685.0	7685.0	7685.0	7685.0	7526.0	7526.0
Peso Húmedo (gr)	3987.0	4502.0	4250.0	4682.0	4433.0	4882.0
Volumen del Molde (cm^3)	2123.40	2123.40	2123.40	2123.40	2123.40	2123.40
Densidad Húmeda (gr/cm^3)	1.878	2.120	2.002	2.205	2.088	2.299

CONTENIDO DE HUMEDAD

Número de Ensayo	1	2	3	1	2	3	1	2	3
P.Húmedo + Tara (gr)	135.51	133.40	131.21	132.51	131.42	123.17	137.01	142.09	117.51
Peso Seco + Tara (gr)	124.15	121.21	112.51	120.04	120.05	107.16	124.39	128.79	103.17
Peso Agua (gr)	12.36	12.19	18.70	12.57	11.34	16.01	12.62	13.30	14.34
Peso Tara (gr)	23.14	23.07	39.21	23.05	23.19	41.04	23.10	23.60	35.97
P. Muestra Seca (gr)	101.01	98.14	73.30	96.98	96.89	66.12	101.29	105.19	67.20
Contenido de Humedad (%)	12.24%	12.42%	25.51%	12.96%	11.70%	24.21%	12.46%	12.64%	21.34%
C.Humedad Promedio (%)	12.33%		25.51%	12.33%		24.21%	12.55%		21.34%
DENSIDAD SECA (gr/cm^3)	1.672		1.669	1.782		1.775	1.855		1.905

ENSAYO DE HINCHAMIENTO

TIEMPO ACUMULADO		NUMERO DE MOLDE N° 1			NUMERO DE MOLDE N° 2			NUMERO DE MOLDE N° 3		
		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO	
(Hs)	(Días)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
24	1	0.070	1.778	1.41	0.060	1.524	1.21	0.030	0.762	0.60
48	2	0.100	2.540	2.02	0.080	2.032	1.61	0.050	1.270	1.01
72	3	0.130	3.302	2.62	0.110	2.794	2.22	0.110	2.794	2.22
96	4	0.200	5.080	4.03	0.170	4.318	3.43	0.150	3.810	3.02

ENSAYO CARGA - PENETRACION

PENETRACION		MOLDE N° 01			MOLDE N° 02			MOLDE N° 03		
(mm)	(pulg)	CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO	
		Kg.	(Kg/cm^2)	($Lb/pulg^2$)	Kg.	(Kg/cm^2)	($Lb/pulg^2$)	Kg.	(Kg/cm^2)	($Lb/pulg^2$)
0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.64	0.025	8.00	0.31	4.43	8.00	0.41	5.91	10.00	0.52	7.39
1.27	0.050	9.00	0.47	6.64	12.00	0.62	8.86	16.00	0.83	11.81
1.91	0.075	12.00	0.62	8.86	15.50	0.80	11.44	20.00	1.03	14.77
2.54	0.100	14.00	0.72	10.34	17.50	0.90	12.92	23.50	1.21	17.35
3.18	0.125	16.00	0.81	11.52	19.50	1.01	14.40	26.50	1.37	19.56
3.81	0.150	17.00	0.88	12.55	21.00	1.09	15.50	29.00	1.50	21.41
4.45	0.175	18.00	0.93	13.29	22.50	1.16	16.61	31.00	1.60	22.89
5.08	0.200	19.00	0.98	14.03	24.00	1.24	17.72	33.50	1.73	24.73
7.62	0.300	22.00	1.14	16.24	29.00	1.50	21.41	41.00	2.12	30.27
10.16	0.400	24.00	1.24	17.72	33.00	1.71	24.35	48.00	2.48	35.44
12.70	0.500	26.50	1.37	19.56	36.00	1.86	26.56	56.00	2.89	41.34

Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOPI). Derechos Reservados GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Sede Central Chachapoyas - Jirón Santo Domingo #1215 / Sede Jaén - Mirella Bastidas #224 Tel: 973896022 -956523580

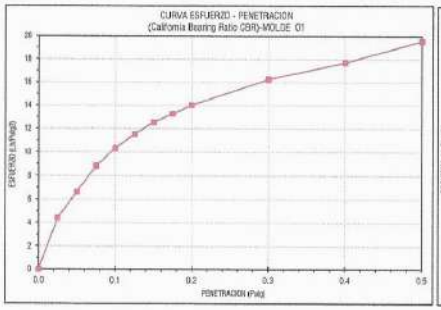
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS
ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL

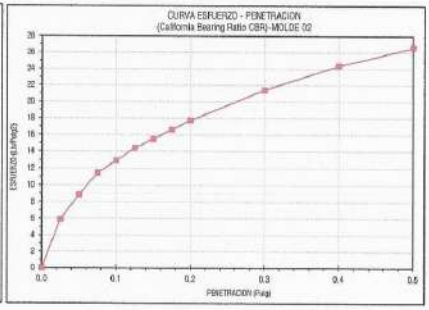
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GRUPO P.R.
JIAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI 72548453

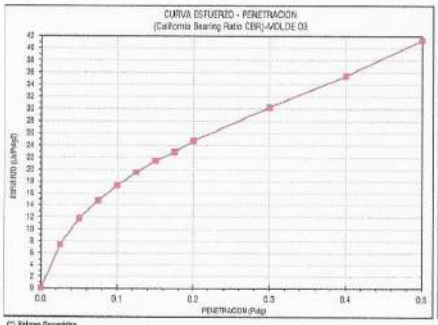
GRUPO PHURA Laboratorio de suelos y Pavimentos	GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	SECTOR : LABORATORIO
		CODIGO: 125 -21-MS-001

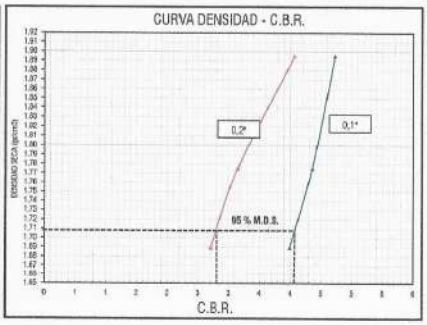
DATOS DEL PROYECTO						DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"					JEFE DE CALIDAD:	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA - PROVINCIA BONGARA - AMAZONAS					TECNICO DE LAB :	JUAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLC
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA GUIOP CHAVEZ					ASISTENTE DE LA	ELMER TANTARICO FERNANDEZ
DATOS DEL MUESTREO						CLASIFICACION DEL TERRENO DE FUNDACION	
CALICATA :	C - 6	CODIGO MUESTRA:	125 -21-MS-001	PROFUNDIDAD :	0.20 m. A 1.50 m.	CLASIFICACION DEL SUELO (SUCS)	SM
MUESTRA :	M - 1			FECHA :	ABRIL - 2022		

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RELACION SOPORTE EN MUESTRAS COMPACTADAS DE SUELOS EN LABORATORIO (C.B.R.) A.S.T.M. D 1883









(*) Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 01	0.1	39.90	1000	3.99	1.69
MOLDE 02	0.1	43.60	1000	4.36	1.75
MOLDE 03	0.1	47.30	1000	4.73	1.89

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA CORREGIDA (Lb/pulg2)	PRESION PATRON (Lb/pulg2)	C.B.R. %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
MOLDE 01	0.2	40.60	1500	2.71	1.69
MOLDE 02	0.2	47.20	1500	3.15	1.78
MOLDE 03	0.2	61.00	1500	4.07	1.89

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (A.S.T.M. D 1557)		VALOR C.B.R. (A.S.T.M. D 1883)	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3) :	1.79	C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0,1")=	7.26%
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%) :	10.49	C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. (0,2")=	7.55%

OBSERVACIONES:	PERIODO DE SUMERGIDO:	04 DIAS

Prohibida su Reproducción Total o Parcial (INDECOPI). Derechos Reservados GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Sede Central Chachapoyas - Jirón Santo Domingo #1215 / Sede Juan - Micaela Bastidas #224 Tel: 973896022 -996923590

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
ESPECIALISTA EN SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218909

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
JIAN CARLOS CHUQUIHUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72646453

GRUPO PHURA Laboratorio de suelos y Pavimentos	GRUPO PHURA LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	I25 - 21-NS-001

DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS"	JEFE DE CALIDAD :	JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO DE FLORIDA - PROVINCIA BONGARA - DEPARTAMENTO AMAZONAS	TECNICO DE LAB :	JEAN CARLOS CHUQUIUANCA FLORES
SOLICITANTE :	KATERIN FIORELA BUIOP CHAVEZ	ASIST. DE LAB:	CARLOS MONTENEGRO BUEVARA

ENSAYO DE PERMEABILIDAD CARGA CONSTANTE Y VARIABLE

Descripción del Suelo: Se tiene, presente un suelo permeable con resistencia a la tubificación de alta a media, con resistencia al cortante alta, de baja compresibilidad siempre y cuando hayan sido colocados y compactados adecuadamente. su compactación es fundamental, no susceptibles al agrietamiento, no susceptibles a la licuación cuando es tan bien compactados. con manejabilidad de muy buena

clasificacion sucs: SM

Clasific.	L.L.	I.P.	%Compact	D. Max.	H. Opt.	D. Campo
SM	17	2.70	1759	95%	19.25	

DATOS DEL PERMEAMETRO:

CARGA VARIABLE

Diámetro Cm.	Área cm^2	Altura L. cm.	Volumen dm^3
15.25	182.17	17.72	3228.05

$$k = 2{,}3\,\frac{a.L}{A.\triangle t}.\log.\frac{h1}{h2}$$

DONDE:

- *K.-* Coeficiente de permeabilidad (cm/seg.)
- *a.-* Sección transversal del tubo de carga (cm^2)
- *L.-* Longitud de la muestra (cm.)
- *A.-* Sección de la muestra (cm^2)
- *t.-* tiempo del ensayo (seg.)
- *h1.-* Altura del agua al comienzo del ensayo (cm.)
- *h2.-* Altura del agua finalizado el ensayo (cm.)

Nº de Ensayo	Altura inicial h1 (cm.)	Altura final h2 (cm.)	Tiempo t. (seg.)	Vol H20 (cc.) drenado	Tª H20°C	obs.-
1	45	38.5	85148	319.12	21	
2	45	39.1	84255	316.4	19	
3	45	37.15	84165	325.1	26	
4	45	38.44	84261	312.1	24	
PROM.-	45	38.2975	84532.25	318.2	22.5	

K = 8.24212 E-07

$$k_{20} = K \times fc(cm/seg)$$

fc= (viscosidad del agua a T ambiente)/(viscosidad del agua a 20°C)

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
ESPECIALISTA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP: 218809

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
GRUPO P.R.
JEAN CARLOS CHUQUIUANCA FLORES
TÉCNICO DE LABORATORIO
DNI. 72648453

INVERSIONES LICERA
De Yvan Segundo Licera Correa

Consultoría en Obras Civiles
Laboratorio de Suelos y Concreto
Ingeniería y Arquitectura

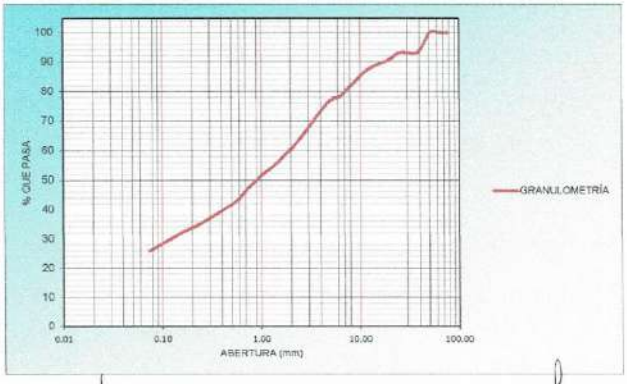
RUC: 10193233711
CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° C48568

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS - AASHTO

SOLICITA:	KATERIN FIORELA GUIOP CHÁVEZ				
PROYECTO:	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARÁ, AMAZONAS, 2020				
COORDENADA:	170109.807E		9352073.524N		
FECHA:	3/05/2022	AASHTO:	A-2-4 (0)	SUCS:	SM

PESO SECO INICIAL	2292.20	C:	C6
PESO SECO LAVADO	1696.40	M	M1
PESO PERDIDO POR LAVADO	595.8	Df:	2.40m

TAMIZ No	ABERT. (mm.)	PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	156.70	6.84	6.84	93.16
1"	25.400	0.00	0.00	6.84	93.16
3/4"	19.100	58.20	2.54	9.38	90.62
1/2"	12.700	59.60	2.60	11.98	88.02
3/8"	9.525	80.50	3.51	15.49	84.51
1/4"	6.350	138.50	6.04	21.53	78.47
N° 4	4.760	48.50	2.12	23.65	76.35
N° 10	2.000	359.50	15.68	39.33	60.67
N° 20	0.840	262.40	11.45	50.78	49.22
N° 30	0.590	127.10	5.54	56.32	43.68
N° 40	0.420	79.80	3.48	59.80	40.20
N° 60	0.250	106.50	4.65	64.45	35.55
N° 100	0.149	85.40	3.73	68.17	31.83
N° 200	0.074	133.70	5.83	74.01	25.99
PLATO		595.8	25.99	100.00	0.00
TOTAL		2292.20	100.00		



ELIAS E. GUEVARA ALVARADO
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

ING. YVAN S. LICERA CORREA
INGENIERO CIVIL

JR. TRES ESQUINAS NRO. 512 URB. LA LAGUNA - AMAZONAS - CHACHAPOYAS – CHACHAPOYAS
RPC 949183795 – FIJO 041-630482
Email: lic12@hotmail.com

INVERSIONES LICERA
Dr. Yvan Samuel Licera Correa

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura

RUC: 10193233711
CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° C48568

NOTA : La muestra fue tamizada de acuerdo a la Norma ASTM D-2487)
Módulo de fineza
OBSERVACIONES:
Muestra tomada e identificada por personal técnico de LABORATORIO SELVA VERDE SAC
Referencia:
ASTM C 136-05: Standard test method for sieve analysis of fine and coarse aggregates
ASTM C 117-04: Standard test method for materials finer than 75-?m (No. 200) sieve in mineral
ASTM C 125-06: Standard terminology relating to concrete and concrete aggregates
Téc.:ELBIS MELENDEZ GRANDEZ
Rev.: ING. YVAN S. LICERA CORREA Emitido: 3/05/2022
El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

LIMITE LIQUIDO (%)	0
INDICE PLASTICO (%)	0
IG	0

*IP=0 cuando no presenta

D10	:	0.0740
D30	:	0.1255
D60	:	1.9320
D10	:	3.6417
Cu	:	26.10823
Cc	:	0.11022

N200	25.99
N4	76.35
Cu	26.11
Cc	0.11022
IP	0
LL	0

Sucs	10	SM	
Arena limosa, suelos granos gruesos, arenas, arenas con finos			

N10	60.67
N40	40.20
N200	25.99
LL	0
IP*	0

Ashto	3	A-2-4	IG:	0
Materiales granulares (35% o menos pasa por el tamiz N° 200), Grava y arena arcillosa o limosa, Excelente a bueno				

HUMEDAD	TARA
	34
Peso de tara + MH	2646.40
Peso de tara + MS	2459.90
Peso de tara	167.70
Peso del agua	186.50
Peso de la Muestra Seca	2292.20
Contenido de humedad (%)	8.14

ELIAS E. GUEVARA VALDERRAMA
TECNICO LABORATORISTA DE SUELOS

ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53030
INGENIERO CIVIL

JR. TRES ESQUINAS NRO. 512 URB. LA LAGUNA - AMAZONAS - CHACHAPOYAS - CHACHAPOYAS
RPC 949183795 - FIJO 041-630482
Email: lic32@hotmail.com

INVERSIONES LICERA
Dr. Yvan Segundo Licera Correa

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° C48568

RUC: 10193233711

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD
MTC E 108 - ASTM D 2216

SOLICITA	:	KATERIN FIORELA GUIOP CHÁVEZ		
PROYECTO	:	**DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARÁ, AMAZONAS, 2020**		
COORDENADAS	:	**170109.807E** **9352073.524N**		
CALICATA	:	C-6	MUESTREO:	POR EL SOLICITANTE
MUESTRA	:	M-1	PESO:	1KG
PESO	:	9.50KG	FECHA:	22/04/2022
FECHA	:	26/04/2022	REVISADO:	ING. YVÁN S. LICERA CORREA
CARACTERÍSTICA	:	GRAVAS Y FINOS	REALIZADO:	TEC. ELBIS MELENDEZ GRANDEZ

DATOS	
N° de Ensayo	**1**
N° de Tara	**34**
Peso de tara + MH (gr)	2646.40
Peso de tara + MS (gr)	2459.90
Peso de tara (gr)	167.70
Peso del agua (gr)	186.5
Peso Material Seco (gr)	2292.2
Humedad Natural (%)	**8.14%**

ELBIS E. GUEVARA ALVARADO
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

ING. YVAN S. LICERA CORREA
CIP
INGENIERO CIVIL

Ensayo triaxial en las calicatas C5 y C6

INVERSIONES LICERA

Consultoría en Obras Civiles
Laboratorio de Suelos y Concreto
Ingeniería y Arquitectura

RUC: 10193233711

CONSULTOR DE OBRAS - REG. Nº C40568

CAPACIDAD ADMISIBLE DE SUELOS CON LOS VALORES DEL ENSAYO TRIAXIAL "UU"

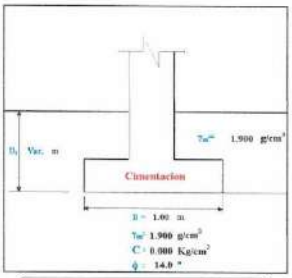
SOLICITANTE : KATERIN FIORELA QUIOP CHAVEZ
PROYECTO : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS, 2020

COORDENADA : 1701176.25E 9352016.50N
CALICATA : C-5 M-1 **FECHA:** 30/5/2022

CIMENTACIÓN CUADRADA DE 1X1M

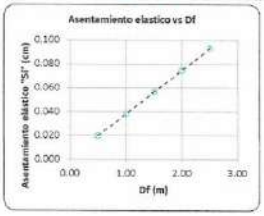
POR RESISTENCIA

Cohesión	C	=	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Kg/cm²
Cohesión por Falla Local	C_f	=	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Kg/cm²
Angulo de fricción	ϕ	=	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	°
Angulo de fricción por Falla Local	ϕ_f	=	9.44	9.44	9.44	9.44	9.44	°
Angulo de Arrancamiento	λ	=	9.80	9.80	9.80	9.80	9.80	°
Peso unitario del suelo sobre el nivel de fundación	γ_m	=	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	g/cm³
Peso unitario del suelo bajo el nivel de fundación	γ_m	=	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	g/cm³
Ancho de la cimentación	B	=	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	m
Largo de la cimentación	L	=	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	m
Profundidad de la cimentación	D_f	=	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	m
Factor de seguridad	FS	=	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
$q_{ult} = CN_cS_{cf} + \frac{1}{2}\gamma BS_\gamma N_{\gamma\gamma} + \gamma D_f S_q N_q$	$\frac{\beta E}{\gamma_f \cdot \frac{1.E}{E_f}}$							
Capacidad última de carga	q_{ult}	=	0.286	0.546	0.806	1.066	1.326	Kg/cm²
Capacidad admisible de carga	q_{adm}	=	0.095	0.182	0.269	0.355	0.442	Kg/cm²



ASENTAMIENTO ELASTICO (S_i)

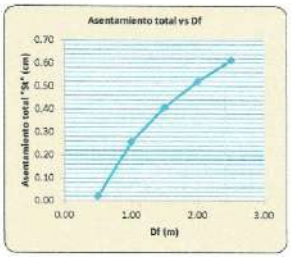
Presión por carga admisible	q_{adm}	=	0.095	0.182	0.269	0.355	0.442	Kg/cm²
Relación de Poisson	μ	=	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	
Módulo de Elasticidad	E_s	=	425	425	425	425	425	Kg/cm²
Asentamiento permisible	$S_{i\,max}$	=	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54	cm
Ancho de la cimentación	B	=	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	m
Factor de forma	I_f	=	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	m/m
Presión por carga	q_{adm}	=	0.095	0.182	0.269	0.355	0.442	Kg/cm²
Asentamiento	Si	=	0.020	0.038	0.056	0.075	0.093	
Condición			OK !	OK !	OK !	OK !	OK !	
Presión de carga asumida por asentamiento	q_{adm}	=	0.095	0.182	0.269	0.355	0.442	Kg/cm²
Asentamiento	Si	=	0.020	0.038	0.056	0.075	0.093	
Condición			OK !	OK !	OK !	OK !	OK !	

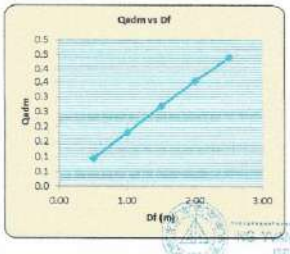


ASENTAMIENTO POR CONSOLIDACIÓN (Sc)

Zapata Cuadrada

Peso especifico γ =			1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	g/cm³
Indice de Compresibilidad Cc =			0.177	0.177	0.177	0.177	0.177	
Indice de recompresión Cr =			0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	
Relación de vacios inicial eo =			0.849	0.849	0.849	0.849	0.849	
Presión de preconsolidación σ_p =			1.274	1.274	1.274	1.274	1.274	Kg/cm²
Asentamiento permisible	$S_{i\,max}$	=	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54	cm
Df			0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	
Hc			0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	
σ_o			0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	
σ_f			12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	
Δσ			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
$\sigma_{o+\Delta\sigma}$			0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	
si sum<sp			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
si sum>sp			-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	
asent.			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Presión por carga	q_{adm}	=	0.1	0.2	0.3	0.4	0.4	Kg/cm²
	S_c	=	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	cm
			OK !	OK !	OK !	OK !	OK !	
Presión de carga asumida por asentamiento	q_{adm}	=	0.1	0.2	0.3	0.4	0.4	Kg/cm²
σ_o			0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	
σ_f			12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	
Δσ			0.00	0.87	1.74	2.60	3.47	
$\sigma_{o+\Delta\sigma}$			0.95	1.82	2.69	3.55	4.42	
si sum<sp			0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	
si sum>sp			-0.08	-0.06	-0.04	-0.03	-0.03	
asent.			0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	
	S_c	=	0.00	0.22	0.35	0.45	0.52	cm
			OK !	OK !	OK !	OK !	OK !	
Asentamiento Total	Si+Sc	=	0.02	0.26	0.41	0.52	0.61	cm
			OK !	OK !	OK !	OK !	OK !	





ING. JUAN S. LICERA CORREA
ISEG. CIP 93820
INGENIERO CIVIL

JR. TRES ESQUINAS NRO. 513 URB. LA LADERA - AMAZONAS - CHACHAPOYAS - CHACHAPOYAS
RPC: 941813705 - RPM: 041-6-50482
Email: ilc52@hotmail.com

INVERSIONES LICERA
Dr. Vivar Segundo Licera Correa

- Consultoria en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingenieria y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° C48568

RUC: 10193233711

ENSAYO DE COMPRESION TRIAXIAL

No Consolidado - No Drenado (UU) // ASTM - D2850

Informe N°	:	12-2022-LAB.INV.LICERA Fecha : 3/05/2022
Solicitante	:	KATERIN FIORELA GUIOP CHÁVEZ
Proyecto	:	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARÁ, AMAZONAS, 2020
COORDENADAS	:	1701176.25E 9352016.501N
Sondaje	:	C-5
Muestra	:	M1
Profundidad (m)	:	2.50
Estado	:	INALTERADA

Clasificación .-
AASHTO : SM
S U C S : A-4(0)

ESPECIMEN 01

Altura	(mm)	80
Diámetro	(mm)	39.1
Humedad	(%)	17%

Densidad seca	(g/cm³)	1.90
Velocidad	(mm/min)	0.50
Presión de Celda	(kpa)	100.00

d (mm)	Deformación (%)	1. Esf. Desv. (kpa)	s1 (kg/cm²)	p (kg/cm²)	q (kg/cm²)	q/p	Oblicuidad (σ_1/σ_3)
0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	0.00	0.00	1.00
0.05	0.06	2.44	102.44	101.22	1.22	0.01	1.02
0.10	0.13	8.09	108.09	104.05	4.05	0.04	1.08
0.15	0.19	21.14	121.14	110.57	10.57	0.10	1.21
0.20	0.25	28.88	128.88	114.44	14.44	0.13	1.29
0.25	0.31	36.11	136.11	118.05	18.05	0.15	1.36
0.30	0.38	48.29	148.29	124.14	24.14	0.19	1.48
0.35	0.44	58.73	158.73	129.36	29.36	0.23	1.59
0.40	0.50	69.77	169.77	134.89	34.89	0.26	1.70
0.45	0.56	87.00	187.00	143.50	43.50	0.30	1.87
0.50	0.63	98.92	198.92	149.46	49.46	0.33	1.99
0.60	0.75	128.93	228.93	164.47	64.47	0.39	2.29
0.70	0.88	152.51	252.51	176.26	76.26	0.43	2.53
0.80	1.00	180.96	280.96	190.48	90.48	0.48	2.81
0.90	1.13	207.93	307.93	203.97	103.97	0.51	3.08
1.00	1.25	227.24	327.24	213.62	113.62	0.53	3.27
1.10	1.38	248.56	348.56	224.28	124.28	0.55	3.49
1.20	1.50	267.53	367.53	233.76	133.76	0.57	3.68
1.30	1.63	284.32	384.32	242.16	142.16	0.59	3.84
1.40	1.75	296.06	396.06	248.03	148.03	0.60	3.96
1.50	1.88	309.11	409.11	254.56	154.56	0.61	4.09
1.65	2.06	326.25	426.25	263.13	163.13	0.62	4.26
1.80	2.25	340.87	440.87	270.43	170.43	0.63	4.41
1.95	2.44	351.74	451.74	275.87	175.87	0.64	4.52
2.10	2.63	365.14	465.14	282.57	182.57	0.65	4.65
2.25	2.81	375.67	475.67	287.83	187.83	0.65	4.76
2.40	3.00	383.24	483.24	291.62	191.62	0.66	4.83
2.55	3.19	389.50	489.50	294.75	194.75	0.66	4.89
2.70	3.38	394.98	494.98	297.49	197.49	0.66	4.95
2.85	3.56	400.64	500.64	300.32	200.32	0.67	5.01
3.00	3.75	405.42	505.42	302.71	202.71	0.67	5.05
3.20	4.00	411.95	511.95	305.97	205.97	0.67	5.12
3.40	4.25	416.56	516.56	308.28	208.28	0.68	5.17
3.60	4.50	421.25	521.25	310.63	210.63	0.68	5.21

ELIAS E. GUEVARA ALVARADO
TECNICO LABORATORIO DE SUELOS

ING. VIVAR S. LICERA CORREA
INGENIERO CIVIL

INVERSIONES LICERA
De: Yvan Segundo Licera Correa

- Consultoria en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingenieria y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° C48568

RUC: 10193233711

3.80	4.75	425.87	525.87	312.93	212.93	0.68	5.26
4.00	5.00	428.65	528.65	314.32	214.32	0.68	5.29
4.20	5.25	431.26	531.26	315.63	215.63	0.68	5.31
4.40	5.50	435.26	535.26	317.63	217.63	0.69	5.35
4.60	5.75	439.09	539.09	319.54	219.54	0.69	5.39
4.80	6.00	443.09	543.09	321.55	221.55	0.69	5.43
5.00	6.25	446.05	546.05	323.02	223.02	0.69	5.46
5.20	6.50	448.66	548.66	324.33	224.33	0.69	5.49
5.40	6.75	450.66	550.66	325.33	225.33	0.69	5.51
5.60	7.00	453.01	553.01	326.50	226.50	0.69	5.53
5.80	7.25	455.45	555.45	327.72	227.72	0.69	5.55
6.00	7.50	457.01	557.01	328.51	228.51	0.70	5.57
6.20	7.75	459.19	559.19	329.59	229.59	0.70	5.59
6.40	8.00	460.40	560.40	330.20	230.20	0.70	5.60
6.60	8.25	460.84	560.84	330.42	230.42	0.70	5.61
6.80	8.50	461.97	561.97	330.99	230.99	0.70	5.62
7.00	8.75	463.28	563.28	331.64	231.64	0.70	5.63
7.20	9.00	464.58	564.58	332.29	232.29	0.70	5.65
7.40	9.25	466.06	566.06	333.03	233.03	0.70	5.66
7.60	9.50	467.19	567.19	333.60	233.60	0.70	5.67
7.80	9.75	468.93	568.93	334.47	234.47	0.70	5.69
8.00	10.00	471.11	571.11	335.55	235.55	0.70	5.71
8.20	10.25	473.89	573.89	336.94	236.94	0.70	5.74
8.40	10.50	475.02	575.02	337.51	237.51	0.70	5.75
8.60	10.75	475.19	575.19	337.60	237.60	0.70	5.75
8.80	11.00	475.63	575.63	337.81	237.81	0.70	5.76
9.00	11.25	476.33	576.33	338.16	238.16	0.70	5.76
9.20	11.50	477.80	577.80	338.90	238.90	0.70	5.78
9.40	11.75	479.54	579.54	339.77	239.77	0.71	5.80
9.60	12.00	481.72	581.72	340.86	240.86	0.71	5.82
9.80	12.25	484.59	584.59	342.30	242.30	0.71	5.85
10.00	12.50	487.37	587.37	343.69	243.69	0.71	5.87
10.20	12.75	489.64	589.64	344.82	244.82	0.71	5.90
10.40	13.00	491.72	591.72	345.86	245.86	0.71	5.92
10.60	13.25	493.03	593.03	346.51	246.51	0.71	5.93
10.80	13.50	493.46	593.46	346.73	246.73	0.71	5.93
11.00	13.75	494.60	594.60	347.30	247.30	0.71	5.95
11.20	14.00	495.64	595.64	347.82	247.82	0.71	5.96
11.40	14.25	496.51	596.51	348.25	248.25	0.71	5.97
11.60	14.50	496.94	596.94	348.47	248.47	0.71	5.97
11.80	14.75	497.38	597.38	348.69	248.69	0.71	5.97
12.00	15.00	497.47	597.47	348.73	248.73	0.71	5.97
12.20	15.25	497.90	597.90	348.95	248.95	0.71	5.98
12.40	15.50	499.21	599.21	349.60	249.60	0.71	5.99
12.60	15.75	499.55	599.55	349.78	249.78	0.71	6.00
12.80	16.00	500.95	600.95	350.47	250.47	0.71	6.01
13.00	16.25	504.17	604.17	352.08	252.08	0.72	6.04
13.30	16.63	508.34	608.34	354.17	254.17	0.72	6.08
13.60	17.00	510.08	610.08	355.04	255.04	0.72	6.10
13.90	17.38	510.52	610.52	355.26	255.26	0.72	6.11
14.20	17.75	511.39	611.39	355.69	255.69	0.72	6.11
14.50	18.13	511.39	611.39	355.69	255.69	0.72	6.11
14.80	18.50	511.39	611.39	355.69	255.69	0.72	6.11
15.10	18.88	512.43	612.43	356.22	256.22	0.72	6.12
15.40	19.25	512.26	612.26	356.13	256.13	0.72	6.12
15.70	19.63	511.39	611.39	355.69	255.69	0.72	6.11
16.00	20.00	510.26	610.26	355.13	255.13	0.72	6.10

Observaciones :La muestra ha sido proporcionada e identificada por el solicitante. Material que pasa el tamiz N° 4, máxima densidad seca remoldeable = 1.90g/cm³, humedad = 17%. Remoldeado en 5 capas de 36.38grs cada una, considerando un OCH 18%

ELIAS E. GUEVARA ALVARADO
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

ING. YVAN S. LICERA CORREA

INVERSIONES LICERA
Dr. Ivan Segundo Licera Correa

- Consultoria en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingenieria y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° C48568

RUC: 10193233711

ESPECIMEN 02

Altura	(mm)	80	Densidad seca	(g/cm³)	1.90
Diámetro	(mm)	39.1	Velocidad	(mm/min)	0.50
Humedad	(%)	17%	Presión de Celda	(kpa)	200.00

52

53.2	Deformación (%)	2. Esf. Desv. (kpa)	s1 (kg/cm²)	p (kg/cm²)	q (kg/cm²)	q/p	Oblicuidad (σ_1/σ_3)
0.00	0.00	0.00	200.00	200.00	0.00	0.00	1.00
0.05	0.06	0.18	200.18	200.09	0.09	0.00	1.00
0.10	0.13	4.73	204.73	202.37	2.37	0.01	1.02
0.15	0.19	9.11	209.11	204.55	4.55	0.02	1.05
0.20	0.25	14.56	214.56	207.28	7.28	0.04	1.07
0.25	0.31	29.65	229.65	214.82	14.82	0.07	1.15
0.30	0.38	44.92	244.92	222.46	22.46	0.10	1.22
0.35	0.44	63.67	263.67	231.84	31.84	0.14	1.32
0.40	0.50	89.57	289.57	244.78	44.78	0.18	1.45
0.45	0.56	105.82	305.82	252.91	52.91	0.21	1.53
0.50	0.63	121.00	321.00	260.50	60.50	0.23	1.61
0.60	0.75	155.65	355.65	277.82	77.82	0.28	1.78
0.70	0.88	185.48	385.48	292.74	92.74	0.32	1.93
0.80	1.00	206.10	406.10	303.05	103.05	0.34	2.03
0.90	1.13	229.32	429.32	314.66	114.66	0.36	2.15
1.00	1.25	249.41	449.41	324.71	124.71	0.38	2.25
1.10	1.38	267.90	467.90	333.95	133.95	0.40	2.34
1.20	1.50	280.85	480.85	340.42	140.42	0.41	2.40
1.30	1.63	296.21	496.21	348.10	148.10	0.43	2.48
1.40	1.75	309.87	509.87	354.94	154.94	0.44	2.55
1.50	1.88	319.96	519.96	359.98	159.98	0.44	2.60
1.65	2.06	336.04	536.04	368.02	168.02	0.46	2.68
1.80	2.25	350.68	550.68	375.34	175.34	0.47	2.75
1.95	2.44	364.52	564.52	382.26	182.26	0.48	2.82
2.10	2.63	377.02	577.02	388.51	188.51	0.49	2.89
2.25	2.81	389.17	589.17	394.58	194.58	0.49	2.95
2.40	3.00	400.96	600.96	400.48	200.48	0.50	3.00
2.55	3.19	411.23	611.23	405.61	205.61	0.51	3.06
2.70	3.38	421.32	621.32	410.66	210.66	0.51	3.11
2.85	3.56	430.69	630.69	415.35	215.35	0.52	3.15
3.00	3.75	440.87	640.87	420.44	220.44	0.52	3.20
3.20	4.00	452.57	652.57	426.29	226.29	0.53	3.26
3.40	4.25	464.63	664.63	432.31	232.31	0.54	3.32
3.60	4.50	476.42	676.42	438.21	238.21	0.54	3.38
3.80	4.75	486.86	686.86	443.43	243.43	0.55	3.43
4.00	5.00	496.78	696.78	448.39	248.39	0.55	3.48
4.20	5.25	508.12	708.12	454.06	254.06	0.56	3.54
4.40	5.50	517.76	717.76	458.88	258.88	0.56	3.59
4.60	5.75	527.32	727.32	463.66	263.66	0.57	3.64
4.80	6.00	536.43	736.43	468.21	268.21	0.57	3.68
5.00	6.25	544.73	744.73	472.37	272.37	0.58	3.72
5.20	6.50	552.59	752.59	476.29	276.29	0.58	3.76
5.40	6.75	560.63	760.63	480.31	280.31	0.58	3.80
5.60	7.00	567.68	767.68	483.84	283.84	0.59	3.84
5.80	7.25	574.65	774.65	487.32	287.32	0.59	3.87
6.00	7.50	582.86	782.86	491.43	291.43	0.59	3.91
6.20	7.75	589.83	789.83	494.91	294.91	0.60	3.95
6.40	8.00	596.52	796.52	498.26	298.26	0.60	3.98
6.60	8.25	602.78	802.78	501.39	301.39	0.60	4.01
6.80	8.50	608.76	808.76	504.38	304.38	0.60	4.04
7.00	8.75	614.56	814.56	507.28	307.28	0.61	4.07
7.20	9.00	621.08	821.08	510.54	310.54	0.61	4.11

ELIAS E. GUEVARA PANDURO
TÉCNICO EN LABORATORIO

ING. IVAN LICERA CORREA
REG. N° 57001
INGENIERO CIVIL

INVERSIONES LICERA
Dr. Yvan Segundo Licera Correa

- Consultoria en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° C48568

RUC: 10193233711

7.40	9.25	626.71	826.71	513.35	313.35	0.61	4.13
7.60	9.50	632.87	832.87	516.43	316.43	0.61	4.16
7.80	9.75	636.98	836.98	518.49	318.49	0.61	4.18
8.00	10.00	641.17	841.17	520.59	320.59	0.62	4.21
8.20	10.25	645.01	845.01	522.51	322.51	0.62	4.23
8.40	10.50	648.59	848.59	524.29	324.29	0.62	4.24
8.60	10.75	652.16	852.16	526.08	326.08	0.62	4.26
8.80	11.00	654.84	854.84	527.42	327.42	0.62	4.27
9.00	11.25	658.32	858.32	529.16	329.16	0.62	4.29
9.20	11.50	662.34	862.34	531.17	331.17	0.62	4.31
9.40	11.75	666.45	866.45	533.22	333.22	0.62	4.33
9.60	12.00	670.64	870.64	535.32	335.32	0.63	4.35
9.80	12.25	673.59	873.59	536.79	336.79	0.63	4.37
10.00	12.50	675.82	875.82	537.91	337.91	0.63	4.38
10.20	12.75	677.52	877.52	538.76	338.76	0.63	4.39
10.40	13.00	677.79	877.79	538.89	338.89	0.63	4.39
10.60	13.25	677.97	877.97	538.98	338.98	0.63	4.39
10.80	13.50	677.07	877.07	538.54	338.54	0.63	4.39
11.00	13.75	676.89	876.89	538.45	338.45	0.63	4.38
11.20	14.00	676.72	876.72	538.36	338.36	0.63	4.38
11.40	14.25	682.25	882.25	541.13	341.13	0.63	4.41
11.60	14.50	688.68	888.68	544.34	344.34	0.63	4.44
11.80	14.75	694.13	894.13	547.06	347.06	0.63	4.47
12.00	15.00	698.15	898.15	549.07	349.07	0.64	4.49
12.20	15.25	702.61	902.61	551.31	351.31	0.64	4.51
12.40	15.50	707.43	907.43	553.72	353.72	0.64	4.54
12.60	15.75	711.27	911.27	555.64	355.64	0.64	4.56
12.80	16.00	715.92	915.92	557.96	357.96	0.64	4.58
13.00	16.25	721.81	921.81	560.91	360.91	0.64	4.61
13.30	16.63	730.47	930.47	565.24	365.24	0.65	4.65
13.60	17.00	737.80	937.80	568.90	368.90	0.65	4.69
13.90	17.38	746.28	946.28	573.14	373.14	0.65	4.73
14.20	17.75	753.25	953.25	576.62	376.62	0.65	4.77
14.50	18.13	759.05	959.05	579.53	379.53	0.65	4.80
14.80	18.50	764.14	964.14	582.07	382.07	0.66	4.82
15.10	18.88	766.64	966.64	583.32	383.32	0.66	4.83
15.40	19.25	779.59	979.59	589.79	389.79	0.66	4.90
15.70	19.63	791.20	991.20	595.60	395.60	0.66	4.96
16.00	20.00	801.29	1001.29	600.64	400.64	0.67	5.01

Observaciones :La muestra ha sido proporcionada e identificada por el solicitante. Material que pasa el tamiz N° 4, máxima densidad seca remoldeable = 1.90g/cm³, humedad = 17%. Remoldeado en 5 capas de 36.38grs cada una, considerando un OCH 18%

ELIAS E. GUEVARA ALVARADO
TECNICO LABORATORIO DE SUELOS

ING. YVAN E. LICERA CORREA
REG. CIP 139481
INGENIERO CIVIL

INVERSIONES LICERA
De: Yvan Segundo Licera Correa

- Consultoria en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingenieria y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° C48568

RUC: 10193233711

ESPECIMEN 03

Altura	(mm)	80	Densidad seca	(g/cm³)	1.90
Diámetro	(mm)	39.1	Velocidad	(mm/min)	0.50
Humedad	(%)	17%	Presión de Celda	(kpa)	400.00

92.2

91.5	Deformación (%)	3. Esf. Desv. (kpa)	s1 (kg/cm²)	p (kg/cm²)	q (kg/cm²)	q/p	Oblicuidad (σ_1/σ_3)
0.00	0.00	0.00	400.00	400.00	0.00	0.00	1.00
0.05	0.06	2.82	402.82	401.41	1.41	0.00	1.01
0.10	0.13	5.81	405.81	402.91	2.91	0.01	1.01
0.15	0.19	10.68	410.68	405.34	5.34	0.01	1.03
0.20	0.25	10.94	410.94	405.47	5.47	0.01	1.03
0.25	0.31	11.37	411.37	405.68	5.68	0.01	1.03
0.30	0.38	13.68	413.68	406.84	6.84	0.02	1.03
0.35	0.44	18.55	418.55	409.27	9.27	0.02	1.05
0.40	0.50	24.53	424.53	412.26	12.26	0.03	1.06
0.45	0.56	41.71	441.71	420.85	20.85	0.05	1.10
0.50	0.63	57.44	457.44	428.72	28.72	0.07	1.14
0.60	0.75	102.39	502.39	451.20	51.20	0.11	1.26
0.70	0.88	132.73	532.73	466.37	66.37	0.14	1.33
0.80	1.00	168.38	568.38	484.19	84.19	0.17	1.42
0.90	1.13	195.13	595.13	497.56	97.56	0.20	1.49
1.00	1.25	223.93	623.93	511.97	111.97	0.22	1.56
1.10	1.38	251.28	651.28	525.64	125.64	0.24	1.63
1.20	1.50	272.39	672.39	536.20	136.20	0.25	1.68
1.30	1.63	297.26	697.26	548.63	148.63	0.27	1.74
1.40	1.75	316.41	716.41	558.20	158.20	0.28	1.79
1.50	1.88	339.32	739.32	569.66	169.66	0.30	1.85
1.65	2.06	369.49	769.49	584.74	184.74	0.32	1.92
1.80	2.25	394.61	794.61	597.31	197.31	0.33	1.99
1.95	2.44	422.05	822.05	611.03	211.03	0.35	2.06
2.10	2.63	447.86	847.86	623.93	223.93	0.36	2.12
2.25	2.81	468.12	868.12	634.06	234.06	0.37	2.17
2.40	3.00	490.00	890.00	645.00	245.00	0.38	2.22
2.55	3.19	511.37	911.37	655.68	255.68	0.39	2.28
2.70	3.38	529.06	929.06	664.53	264.53	0.40	2.32
2.85	3.56	548.29	948.29	674.15	274.15	0.41	2.37
3.00	3.75	566.41	966.41	683.20	283.20	0.41	2.42
3.20	4.00	587.78	987.78	693.89	293.89	0.42	2.47
3.40	4.25	611.37	1011.37	705.68	305.68	0.43	2.53
3.60	4.50	631.62	1031.62	715.81	315.81	0.44	2.58
3.80	4.75	652.99	1052.99	726.50	326.50	0.45	2.63
4.00	5.00	675.21	1075.21	737.61	337.61	0.46	2.69
4.20	5.25	695.13	1095.13	747.56	347.56	0.46	2.74
4.40	5.50	714.79	1114.79	757.39	357.39	0.47	2.79
4.60	5.75	736.07	1136.07	768.03	368.03	0.48	2.84
4.80	6.00	753.42	1153.42	776.71	376.71	0.49	2.88
5.00	6.25	770.77	1170.77	785.38	385.38	0.49	2.93
5.20	6.50	788.20	1188.20	794.10	394.10	0.50	2.97
5.40	6.75	803.85	1203.85	801.92	401.92	0.50	3.01
5.60	7.00	821.62	1221.62	810.81	410.81	0.51	3.05
5.80	7.25	837.86	1237.86	818.93	418.93	0.51	3.09
6.00	7.50	852.56	1252.56	826.28	426.28	0.52	3.13
6.20	7.75	865.81	1265.81	832.91	432.91	0.52	3.16
6.40	8.00	877.18	1277.18	838.59	438.59	0.52	3.19
6.60	8.25	888.46	1288.46	844.23	444.23	0.53	3.22
6.80	8.50	898.03	1298.03	849.02	449.02	0.53	3.25
7.00	8.75	907.95	1307.95	853.97	453.97	0.53	3.27
7.20	9.00	928.38	1328.38	864.19	464.19	0.54	3.32
7.40	9.25	941.88	1341.88	870.94	470.94	0.54	3.35

ELIAS E. GUEVARA A.
TÉCNICO LABORATORISTA

ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53
INGENIERO CIVIL

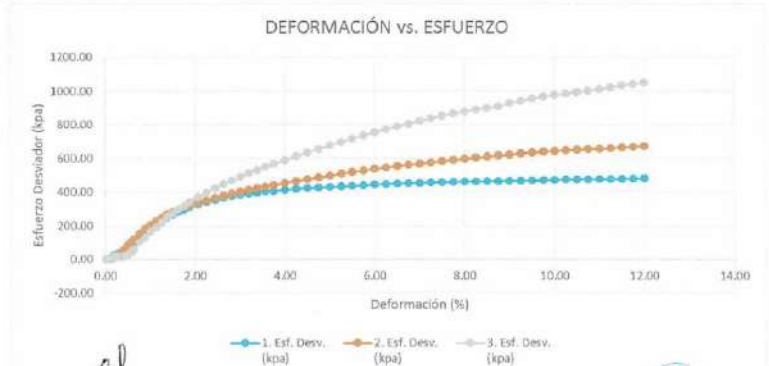
INVERSIONES LICERA
Dr. Yvan Segundo Licera Correa

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° C48568

RUC: 10193233711

7.60	9.50	955.73	1355.73	877.86	477.86	0.54	3.39
7.80	9.75	968.38	1368.38	884.19	484.19	0.55	3.42
8.00	10.00	977.18	1377.18	888.59	488.59	0.55	3.44
8.20	10.25	984.44	1384.44	892.22	492.22	0.55	3.46
8.40	10.50	993.76	1393.76	896.88	496.88	0.55	3.48
8.60	10.75	1001.45	1401.45	900.73	500.73	0.56	3.50
8.80	11.00	1010.85	1410.85	905.43	505.43	0.56	3.53
9.00	11.25	1022.82	1422.82	911.41	511.41	0.56	3.56
9.20	11.50	1033.59	1433.59	916.79	516.79	0.56	3.58
9.40	11.75	1042.73	1442.73	921.37	521.37	0.57	3.61
9.60	12.00	1051.54	1451.54	925.77	525.77	0.57	3.63
9.80	12.25	1059.57	1459.57	929.79	529.79	0.57	3.65
10.00	12.50	1069.06	1469.06	934.53	534.53	0.57	3.67
10.20	12.75	1076.49	1476.49	938.25	538.25	0.57	3.69
10.40	13.00	1084.36	1484.36	942.18	542.18	0.58	3.71
10.60	13.25	1092.99	1492.99	946.50	546.50	0.58	3.73
10.80	13.50	1101.02	1501.02	950.51	550.51	0.58	3.75
11.00	13.75	1110.08	1510.08	955.04	555.04	0.58	3.78
11.20	14.00	1117.35	1517.35	958.67	558.67	0.58	3.79
11.40	14.25	1125.21	1525.21	962.61	562.61	0.58	3.81
11.60	14.50	1132.31	1532.31	966.15	566.15	0.59	3.83
11.80	14.75	1139.49	1539.49	969.74	569.74	0.59	3.85
12.00	15.00	1144.87	1544.87	972.44	572.44	0.59	3.86
12.20	15.25	1151.11	1551.11	975.55	575.55	0.59	3.88
12.40	15.50	1156.15	1556.15	978.08	578.08	0.59	3.89
12.60	15.75	1160.68	1560.68	980.34	580.34	0.59	3.90
12.80	16.00	1165.64	1565.64	982.82	582.82	0.59	3.91
13.00	16.25	1169.83	1569.83	984.91	584.91	0.59	3.92
13.30	16.63	1175.38	1575.38	987.69	587.69	0.60	3.94
13.60	17.00	1178.89	1578.89	989.44	589.44	0.60	3.95
13.90	17.38	1179.91	1579.91	989.96	589.96	0.60	3.95
14.20	17.75	1176.32	1576.32	988.16	588.16	0.60	3.94
14.50	18.13	1174.10	1574.10	987.05	587.05	0.59	3.94
14.80	18.50	1171.79	1571.79	985.90	585.90	0.59	3.93
15.10	18.88	1170.94	1570.94	985.47	585.47	0.59	3.93
15.40	19.25	1165.38	1565.38	982.69	582.69	0.59	3.91
15.70	19.63	1160.51	1560.51	980.26	580.26	0.59	3.90
16.00	20.00	1155.38	1555.38	977.69	577.69	0.59	3.89

Observaciones :La muestra ha sido proporcionada e identificada por el solicitante. Material que pasa el tamiz N° 4, máxima densidad seca remoldeable = 1.90g/cm³, humedad = 17%. Remoldeado en 5 capas de 36.38grs cada una, considerando un OCH 18%



ELIAS E. GUEVARA [illegible]
TÉCNICO LABORATORIO

ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP N°[illegible]
INGENIERO CIVIL

INVERSIONES LICERA
Dr. Yvan Segundo Licera Correa

- Consultoria en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingenieria y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° C48568

RUC: 10193233711

DATOS PARA EL GRÁFICO DEL CÍRCULO DE MOHR

	ESPECIMEN 1	ESPECIMEN 2	ESPECIMEN 3
S1	473.00	643.00	979.00
S3	100.00	200.00	400.00
RADIO	186.5	221.5	289.5
CENTRO	286.5	421.5	689.5

Ø	14°48'29.18"
c	117.1668883



ELIAS E. GUEVARA ALVARADO
TÉCNICO LABORATORIO DE S. ELIAS

ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP N°
INGENIERO CIVIL

INVERSIONES LICERA

Consultoria en Obras Civiles
Laboratorio de Suelos y Concreto
Ingenieria y Arquitectura

RUC: 10193233711
CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° C0968

CAPACIDAD ADMISIBLE DE SUELOS CON LOS VALORES DEL ENSAYO TRIAXIAL "UU"

SOLICITANTE : KATERIN FIORELA GUIOP CHAVEZ
PROYECTO : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARA, AMAZONAS, 2020

COORDENADA : 170109.8071E 9352073.524N
CALICATA : C-8 M-1 FECHA: 3/05/2022

CIMENTACIÓN CUADRADA DE 1X1M

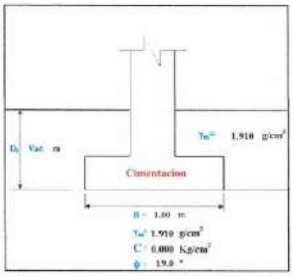
POR RESISTENCIA

Cohesión	C	=	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Kg/cm²
Cohesión por Falla Local	C_f	=	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Kg/cm²
Angulo de fricción	ϕ	=	19.00	19.00	19.00	19.00	19.00	°
Angulo de fricción por Falla Local	ϕ_f	=	12.93	12.93	12.93	12.93	12.93	°
Angulo de Arrancamiento	λ	=	13.30	13.30	13.30	13.30	13.30	°
Peso unitario del suelo sobre el nivel de fundación	γ_m	=	1.91	1.91	1.91	1.91	1.91	g/cm³
Peso unitario del suelo bajo el nivel de fundación	γ_m	=	1.91	1.91	1.91	1.91	1.91	g/cm³
Ancho de la cimentación	B	=	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	m
Largo de la cimentación	L	=	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	m
Profundidad de la cimentación	D_f	=	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	m
Factor de seguridad	FS	=	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
Capacidad última de carga	q_{ult}	=	0.440	0.820	1.201	1.582	1.963	Kg/cm²
Capacidad admisible de carga	q_{adm}	=	0.147	0.273	0.400	0.527	0.654	Kg/cm²

$$q_{ult} = CN_cS_{Cs} + \frac{1}{2}\gamma BS_\gamma N_{\gamma_s} + \gamma D_f S_q N_q$$

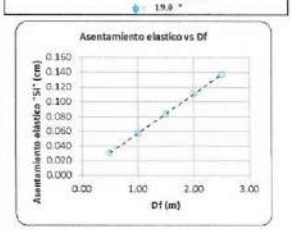
$$z_c = \frac{0.5B - \sqrt{(0.5B)^2 - \frac{q}{\gamma}^2}}{z_c}$$

$$\gamma_f = \frac{\gamma_1 z_1 + \gamma_2 z_2}{z_c}$$



ASENTAMIENTO ELASTICO (S_i)

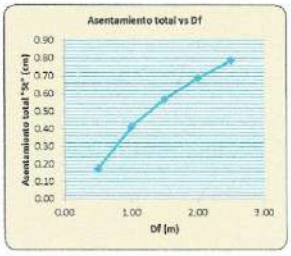
Presión por carga admisible	q_{adm}	=	0.147	0.273	0.400	0.527	0.654	Kg/cm²
Relación de Poisson	μ	=	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	
Módulo de Elasticidad	E_s	=	425	426	425	425	425	Kg/cm²
Asentamiento permisible	$S_{i\,max}$	=	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54	cm
Ancho de la cimentación	B	=	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	m
Factor de forma	I_f	=	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	m/m
Presión por carga	q_{adm}	=	0.147	0.273	0.400	0.527	0.654	Kg/cm²
Asentamiento	Si	=	0.031	0.057	0.084	0.111	0.137	
Condición			OK !	OK !	OK !	OK !	OK !	
Presión de carga asumida por asentamiento	q_{adm}	=	0.147	0.273	0.400	0.527	0.654	Kg/cm²
Asentamiento	Si	=	0.031	0.057	0.084	0.111	0.137	
Condición			OK !	OK !	OK !	OK !	OK !	

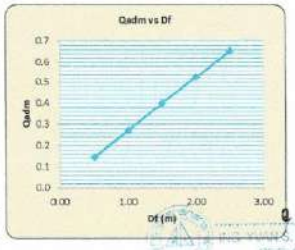


ASENTAMIENTO POR CONSOLIDACIÓN (Sc)

Zapata Cuadrada

Peso especifico γ =			1.91	1.91	1.91	1.91	1.91	g/cm³
Indice de Compresibilidad Cc =			0.177	0.177	0.177	0.177	0.177	
Indice de recompresión Cr =			0.018	0.018	0.018	0.018	0.018	
Relación de vacios inicial eo =			0.849	0.849	0.849	0.849	0.849	
Presión de preconsolidación σ_p =			1.274	1.274	1.274	1.274	1.274	Kg/cm²
Asentamiento permisible	$S_{i\,max}$	=	2.54	2.54	2.54	2.54	2.54	cm
Df			0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	
Hc			0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	
σ_o			0.955	0.955	0.955	0.955	0.955	
σ_p			12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	
$\Delta\sigma$			0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	
$\sigma_{o+\Delta\sigma}$			1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	
si sum<sp			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
si sum>sp			-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	
asent.			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Presión por carga	q_{adm}	=	0.1	0.3	0.4	0.5	0.7	Kg/cm²
	S_i	=	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	cm
			OK !	OK !	OK !	OK !	OK !	
Presión de carga asumida por asentamiento	q_{adm}	=	0.1	0.3	0.4	0.5	0.7	Kg/cm²
σ_o			0.955	0.955	0.955	0.955	0.955	
σ_p			12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	
$\Delta\sigma$			0.51	1.78	3.05	4.32	5.59	
$\sigma_{o+\Delta\sigma}$			1.47	2.73	4.00	5.27	6.54	
si sum<sp			0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	
si sum>sp			-0.06	-0.04	-0.03	-0.02	-0.01	
asent.			0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	
	S_c	=	0.14	0.36	0.48	0.58	0.65	cm
			OK !	OK !	OK !	OK !	OK !	
Asentamiento Total	Si+Sc	=	0.18	0.41	0.57	0.69	0.79	cm
			OK !	OK !	OK !	OK !	OK !	





ING. JHON S. LICERA CORREA
REG. CIP. 65820
INGENIERO CIVIL

INVERSIONES LICERA
De Yvan Segundo Licera Correa

- Consultoria en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingenieria y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° C48568

RUC: 10193233711

ENSAYO DE COMPRESION TRIAXIAL

No Consolidado - No Drenado (UU) // ASTM - D2850

Informe N°	:	12-2022-LAB.INV.LICERA Fecha : 3/05/2022
Solicitante	:	KATERIN FIORELA GUIOP CHÁVEZ
Proyecto	:	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARÁ, AMAZONAS, 2020
COORDENADAS	:	170109.807E 9352073.524N
Sondaje	:	C-6
Muestra	:	M1
Profundidad (m)	:	2.40
Estado	:	INALTERADA

Clasificación .-
AASHTO : SM
SUCS : A-2-4(0)

ESPECIMEN 01

Altura	(mm)	80
Diámetro	(mm)	39.1
Humedad	(%)	18%

Densidad seca	(g/cm³)	1.91
Velocidad	(mm/min)	0.50
Presión de Celda	(kpa)	100.00

d (mm)	Deformación (%)	1. Esf. Desv. (kpa)	s1 (kg/cm²)	p (kg/cm²)	q (kg/cm²)	q/p	Oblicuidad (σ_1/σ_3)
0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	0.00	0.00	1.00
0.05	0.06	2.80	102.80	101.40	1.40	0.01	1.03
0.10	0.13	9.30	109.30	104.65	4.65	0.04	1.09
0.15	0.19	24.30	124.30	112.15	12.15	0.11	1.24
0.20	0.25	33.20	133.20	116.60	16.60	0.14	1.33
0.25	0.31	41.50	141.50	120.75	20.75	0.17	1.42
0.30	0.38	55.50	155.50	127.75	27.75	0.22	1.56
0.35	0.44	67.50	167.50	133.75	33.75	0.25	1.68
0.40	0.50	80.20	180.20	140.10	40.10	0.29	1.80
0.45	0.56	100.00	200.00	150.00	50.00	0.33	2.00
0.50	0.63	113.70	213.70	156.85	56.85	0.36	2.14
0.60	0.75	148.20	248.20	174.10	74.10	0.43	2.48
0.70	0.88	175.30	275.30	187.65	87.65	0.47	2.75
0.80	1.00	208.00	308.00	204.00	104.00	0.51	3.08
0.90	1.13	239.00	339.00	219.50	119.50	0.54	3.39
1.00	1.25	261.20	361.20	230.60	130.60	0.57	3.61
1.10	1.38	285.70	385.70	242.85	142.85	0.59	3.86
1.20	1.50	307.50	407.50	253.75	153.75	0.61	4.08
1.30	1.63	326.80	426.80	263.40	163.40	0.62	4.27
1.40	1.75	340.30	440.30	270.15	170.15	0.63	4.40
1.50	1.88	355.30	455.30	277.65	177.65	0.64	4.55
1.65	2.06	375.00	475.00	287.50	187.50	0.65	4.75
1.80	2.25	391.80	491.80	295.90	195.90	0.66	4.92
1.95	2.44	404.30	504.30	302.15	202.15	0.67	5.04
2.10	2.63	419.70	519.70	309.85	209.85	0.68	5.20
2.25	2.81	431.80	531.80	315.90	215.90	0.68	5.32
2.40	3.00	440.50	540.50	320.25	220.25	0.69	5.41
2.55	3.19	447.70	547.70	323.85	223.85	0.69	5.48
2.70	3.38	454.00	554.00	327.00	227.00	0.69	5.54
2.85	3.56	460.50	560.50	330.25	230.25	0.70	5.61
3.00	3.75	466.00	566.00	333.00	233.00	0.70	5.66
3.20	4.00	473.50	573.50	336.75	236.75	0.70	5.74
3.40	4.25	478.80	578.80	339.40	239.40	0.71	5.79
3.60	4.50	484.20	584.20	342.10	242.10	0.71	5.84

ELIAS F. RIVERA AMARADO
TÉCNICO - LABORATORIO DE SUELOS

ING. YVAN S. LICERA CORREA
INGENIERO CIVIL

INVERSIONES LICERA
Dr. Yvan Segundo Licera Correa

- Consultoria en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingenieria y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° C48568

RUC: 10193233711

3.80	4.75	489.50	589.50	344.75	244.75	0.71	5.90
4.00	5.00	492.70	592.70	346.35	246.35	0.71	5.93
4.20	5.25	495.70	595.70	347.85	247.85	0.71	5.96
4.40	5.50	500.30	600.30	350.15	250.15	0.71	6.00
4.60	5.75	504.70	604.70	352.35	252.35	0.72	6.05
4.80	6.00	509.30	609.30	354.65	254.65	0.72	6.09
5.00	6.25	512.70	612.70	356.35	256.35	0.72	6.13
5.20	6.50	515.70	615.70	357.85	257.85	0.72	6.16
5.40	6.75	518.00	618.00	359.00	259.00	0.72	6.18
5.60	7.00	520.70	620.70	360.35	260.35	0.72	6.21
5.80	7.25	523.50	623.50	361.75	261.75	0.72	6.24
6.00	7.50	525.30	625.30	362.65	262.65	0.72	6.25
6.20	7.75	527.80	627.80	363.90	263.90	0.73	6.28
6.40	8.00	529.20	629.20	364.60	264.60	0.73	6.29
6.60	8.25	529.70	629.70	364.85	264.85	0.73	6.30
6.80	8.50	531.00	631.00	365.50	265.50	0.73	6.31
7.00	8.75	532.50	632.50	366.25	266.25	0.73	6.33
7.20	9.00	534.00	634.00	367.00	267.00	0.73	6.34
7.40	9.25	535.70	635.70	367.85	267.85	0.73	6.36
7.60	9.50	537.00	637.00	368.50	268.50	0.73	6.37
7.80	9.75	539.00	639.00	369.50	269.50	0.73	6.39
8.00	10.00	541.50	641.50	370.75	270.75	0.73	6.42
8.20	10.25	544.70	644.70	372.35	272.35	0.73	6.45
8.40	10.50	546.00	646.00	373.00	273.00	0.73	6.46
8.60	10.75	546.20	646.20	373.10	273.10	0.73	6.46
8.80	11.00	546.70	646.70	373.35	273.35	0.73	6.47
9.00	11.25	547.50	647.50	373.75	273.75	0.73	6.48
9.20	11.50	549.20	649.20	374.60	274.60	0.73	6.49
9.40	11.75	551.20	651.20	375.60	275.60	0.73	6.51
9.60	12.00	553.70	653.70	376.85	276.85	0.73	6.54
9.80	12.25	557.00	657.00	378.50	278.50	0.74	6.57
10.00	12.50	560.20	660.20	380.10	280.10	0.74	6.60
10.20	12.75	562.80	662.80	381.40	281.40	0.74	6.63
10.40	13.00	565.20	665.20	382.60	282.60	0.74	6.65
10.60	13.25	566.70	666.70	383.35	283.35	0.74	6.67
10.80	13.50	567.20	667.20	383.60	283.60	0.74	6.67
11.00	13.75	568.50	668.50	384.25	284.25	0.74	6.69
11.20	14.00	569.70	669.70	384.85	284.85	0.74	6.70
11.40	14.25	570.70	670.70	385.35	285.35	0.74	6.71
11.60	14.50	571.20	671.20	385.60	285.60	0.74	6.71
11.80	14.75	571.70	671.70	385.85	285.85	0.74	6.72
12.00	15.00	571.80	671.80	385.90	285.90	0.74	6.72
12.20	15.25	572.30	672.30	386.15	286.15	0.74	6.72
12.40	15.50	573.80	673.80	386.90	286.90	0.74	6.74
12.60	15.75	574.20	674.20	387.10	287.10	0.74	6.74
12.80	16.00	575.80	675.80	387.90	287.90	0.74	6.76
13.00	16.25	579.50	679.50	389.75	289.75	0.74	6.80
13.30	16.63	584.30	684.30	392.15	292.15	0.74	6.84
13.60	17.00	586.30	686.30	393.15	293.15	0.75	6.86
13.90	17.38	586.80	686.80	393.40	293.40	0.75	6.87
14.20	17.75	587.80	687.80	393.90	293.90	0.75	6.88
14.50	18.13	587.80	687.80	393.90	293.90	0.75	6.88
14.80	18.50	587.80	687.80	393.90	293.90	0.75	6.88
15.10	18.88	589.00	689.00	394.50	294.50	0.75	6.89
15.40	19.25	588.80	688.80	394.40	294.40	0.75	6.89
15.70	19.63	587.80	687.80	393.90	293.90	0.75	6.88
16.00	20.00	586.50	686.50	393.25	293.25	0.75	6.87

Observaciones :La muestra ha sido proporcionada e identificada por el solicitante. Material que pasa el tamiz N° 4, máxima densidad seca remoldeable = 0.91g/cm³, humedad = 18%. Remoldeado en 5 capas de 36.74grs cada una, considerando un OCH 18%.

ELIAS E. GUEVARA ARANDA
TECNICO LABORATORIO DE SUELOS

ING. YVAN S. LICERA CORREA
INGENIERO CIVIL

INVERSIONES LICERA
Dr. Yvan Segundo Licera Correa

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° C48568

RUC: 10193233711

ESPECIMEN 02

Altura	(mm)	80	Densidad seca	(g/cm³)	1.91
Diámetro	(mm)	39.1	Velocidad	(mm/min)	0.50
Humedad	(%)	18%	Presión de Celda	(kpa)	200.00

52

53.2	Deformación (%)	2. Esf. Desv. (kpa)	s1 (kg/cm²)	p (kg/cm²)	q (kg/cm²)	q/p	Oblicuidad (σ_1/σ_3)
0.00	0.00	0.00	200.00	200.00	0.00	0.00	1.00
0.05	0.06	0.20	200.20	200.10	0.10	0.00	1.00
0.10	0.13	5.30	205.30	202.65	2.65	0.01	1.03
0.15	0.19	10.20	210.20	205.10	5.10	0.02	1.05
0.20	0.25	16.30	216.30	208.15	8.15	0.04	1.08
0.25	0.31	33.20	233.20	216.60	16.60	0.08	1.17
0.30	0.38	50.30	250.30	225.15	25.15	0.11	1.25
0.35	0.44	71.30	271.30	235.65	35.65	0.15	1.36
0.40	0.50	100.30	300.30	250.15	50.15	0.20	1.50
0.45	0.56	118.50	318.50	259.25	59.25	0.23	1.59
0.50	0.63	135.50	335.50	267.75	67.75	0.25	1.68
0.60	0.75	174.30	374.30	287.15	87.15	0.30	1.87
0.70	0.88	207.70	407.70	303.85	103.85	0.34	2.04
0.80	1.00	230.80	430.80	315.40	115.40	0.37	2.15
0.90	1.13	256.80	456.80	328.40	128.40	0.39	2.28
1.00	1.25	279.30	479.30	339.65	139.65	0.41	2.40
1.10	1.38	300.00	500.00	350.00	150.00	0.43	2.50
1.20	1.50	314.50	514.50	357.25	157.25	0.44	2.57
1.30	1.63	331.70	531.70	365.85	165.85	0.45	2.66
1.40	1.75	347.00	547.00	373.50	173.50	0.46	2.74
1.50	1.88	358.30	558.30	379.15	179.15	0.47	2.79
1.65	2.06	376.30	576.30	388.15	188.15	0.48	2.88
1.80	2.25	392.70	592.70	396.35	196.35	0.50	2.96
1.95	2.44	408.20	608.20	404.10	204.10	0.51	3.04
2.10	2.63	422.20	622.20	411.10	211.10	0.51	3.11
2.25	2.81	435.80	635.80	417.90	217.90	0.52	3.18
2.40	3.00	449.00	649.00	424.50	224.50	0.53	3.25
2.55	3.19	460.50	660.50	430.25	230.25	0.54	3.30
2.70	3.38	471.80	671.80	435.90	235.90	0.54	3.36
2.85	3.56	482.30	682.30	441.15	241.15	0.55	3.41
3.00	3.75	493.70	693.70	446.85	246.85	0.55	3.47
3.20	4.00	506.80	706.80	453.40	253.40	0.56	3.53
3.40	4.25	520.30	720.30	460.15	260.15	0.57	3.60
3.60	4.50	533.50	733.50	466.75	266.75	0.57	3.67
3.80	4.75	545.20	745.20	472.60	272.60	0.58	3.73
4.00	5.00	556.30	756.30	478.15	278.15	0.58	3.78
4.20	5.25	569.00	769.00	484.50	284.50	0.59	3.85
4.40	5.50	579.80	779.80	489.90	289.90	0.59	3.90
4.60	5.75	590.50	790.50	495.25	295.25	0.60	3.95
4.80	6.00	600.70	800.70	500.35	300.35	0.60	4.00
5.00	6.25	610.00	810.00	505.00	305.00	0.60	4.05
5.20	6.50	618.80	818.80	509.40	309.40	0.61	4.09
5.40	6.75	627.80	827.80	513.90	313.90	0.61	4.14
5.60	7.00	635.70	835.70	517.85	317.85	0.61	4.18
5.80	7.25	643.50	843.50	521.75	321.75	0.62	4.22
6.00	7.50	652.70	852.70	526.35	326.35	0.62	4.26
6.20	7.75	660.50	860.50	530.25	330.25	0.62	4.30
6.40	8.00	668.00	868.00	534.00	334.00	0.63	4.34
6.60	8.25	675.00	875.00	537.50	337.50	0.63	4.38
6.80	8.50	681.70	881.70	540.85	340.85	0.63	4.41
7.00	8.75	688.20	888.20	544.10	344.10	0.63	4.44
7.20	9.00	695.50	895.50	547.75	347.75	0.63	4.48

ELIAS E. GUEVARA PANDURO
TECNICO LABORATORISTA

ING. YVAN S. LICERA CORREA

INVERSIONES LICERA
Dr. Yvan Segundo Licera Correa

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° C48568

RUC: 10193233711

7.40	9.25	701.80	901.80	550.90	350.90	0.64	4.51
7.60	9.50	708.70	908.70	554.35	354.35	0.64	4.54
7.80	9.75	713.30	913.30	556.65	356.65	0.64	4.57
8.00	10.00	718.00	918.00	559.00	359.00	0.64	4.59
8.20	10.25	722.30	922.30	561.15	361.15	0.64	4.61
8.40	10.50	726.30	926.30	563.15	363.15	0.64	4.63
8.60	10.75	730.30	930.30	565.15	365.15	0.65	4.65
8.80	11.00	733.30	933.30	566.65	366.65	0.65	4.67
9.00	11.25	737.20	937.20	568.60	368.60	0.65	4.69
9.20	11.50	741.70	941.70	570.85	370.85	0.65	4.71
9.40	11.75	746.30	946.30	573.15	373.15	0.65	4.73
9.60	12.00	751.00	951.00	575.50	375.50	0.65	4.76
9.80	12.25	754.30	954.30	577.15	377.15	0.65	4.77
10.00	12.50	756.80	956.80	578.40	378.40	0.65	4.78
10.20	12.75	758.70	958.70	579.35	379.35	0.65	4.79
10.40	13.00	759.00	959.00	579.50	379.50	0.65	4.80
10.60	13.25	759.20	959.20	579.60	379.60	0.65	4.80
10.80	13.50	758.20	958.20	579.10	379.10	0.65	4.79
11.00	13.75	758.00	958.00	579.00	379.00	0.65	4.79
11.20	14.00	757.80	957.80	578.90	378.90	0.65	4.79
11.40	14.25	764.00	964.00	582.00	382.00	0.66	4.82
11.60	14.50	771.20	971.20	585.60	385.60	0.66	4.86
11.80	14.75	777.30	977.30	588.65	388.65	0.66	4.89
12.00	15.00	781.80	981.80	590.90	390.90	0.66	4.91
12.20	15.25	786.80	986.80	593.40	393.40	0.66	4.93
12.40	15.50	792.20	992.20	596.10	396.10	0.66	4.96
12.60	15.75	796.50	996.50	598.25	398.25	0.67	4.98
12.80	16.00	801.70	1001.70	600.85	400.85	0.67	5.01
13.00	16.25	808.30	1008.30	604.15	404.15	0.67	5.04
13.30	16.63	818.00	1018.00	609.00	409.00	0.67	5.09
13.60	17.00	826.20	1026.20	613.10	413.10	0.67	5.13
13.90	17.38	835.70	1035.70	617.85	417.85	0.68	5.18
14.20	17.75	843.50	1043.50	621.75	421.75	0.68	5.22
14.50	18.13	850.00	1050.00	625.00	425.00	0.68	5.25
14.80	18.50	855.70	1055.70	627.85	427.85	0.68	5.28
15.10	18.88	858.50	1058.50	629.25	429.25	0.68	5.29
15.40	19.25	873.00	1073.00	636.50	436.50	0.69	5.37
15.70	19.63	886.00	1086.00	643.00	443.00	0.69	5.43
16.00	20.00	897.30	1097.30	648.65	448.65	0.69	5.49

Observaciones :La muestra ha sido proporcionada e identificada por el solicitante. Material que pasa el tamiz N° 4, máxima densidad seca remoldeable = 1.91g/cm³, humedad = 18%. Remoldeado en 5 capas de 36.74grs cada una, considerando un OCH 18%

ELIAS E. GUEVARA ALVARADO
TÉCNICO LABORATORISTA DE SUELOS

ING. YVAN S. LICERA CORREA
PRO. CIP. 174139
INGENIERO CIVIL

INVERSIONES LICERA
De: Yvan Segundo Licera Correa

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° C48568

RUC: 10193233711

ESPECIMEN 03

Altura	(mm)	80
Diámetro	(mm)	39.1
Humedad	(%)	18%

Densidad seca	(g/cm³)	1.91
Velocidad	(mm/min)	0.50
Presión de Celda	(kpa)	400.00

92.2

91.5	Deformación (%)	3. Esf. Desv. (kpa)	s1 (kg/cm²)	p (kg/cm²)	q (kg/cm²)	q/p	Oblicuidad (σ_1/σ_3)
0.00	0.00	0.00	400.00	400.00	0.00	0.00	1.00
0.05	0.06	3.30	403.30	401.65	1.65	0.00	1.01
0.10	0.13	6.80	406.80	403.40	3.40	0.01	1.02
0.15	0.19	12.50	412.50	406.25	6.25	0.02	1.03
0.20	0.25	12.80	412.80	406.40	6.40	0.02	1.03
0.25	0.31	13.30	413.30	406.65	6.65	0.02	1.03
0.30	0.38	16.00	416.00	408.00	8.00	0.02	1.04
0.35	0.44	21.70	421.70	410.85	10.85	0.03	1.05
0.40	0.50	28.70	428.70	414.35	14.35	0.03	1.07
0.45	0.56	48.80	448.80	424.40	24.40	0.06	1.12
0.50	0.63	67.20	467.20	433.60	33.60	0.08	1.17
0.60	0.75	119.80	519.80	459.90	59.90	0.13	1.30
0.70	0.88	155.30	555.30	477.65	77.65	0.16	1.39
0.80	1.00	197.00	597.00	498.50	98.50	0.20	1.49
0.90	1.13	228.30	628.30	514.15	114.15	0.22	1.57
1.00	1.25	262.00	662.00	531.00	131.00	0.25	1.66
1.10	1.38	294.00	694.00	547.00	147.00	0.27	1.74
1.20	1.50	318.70	718.70	559.35	159.35	0.28	1.80
1.30	1.63	347.80	747.80	573.90	173.90	0.30	1.87
1.40	1.75	370.20	770.20	585.10	185.10	0.32	1.93
1.50	1.88	397.00	797.00	598.50	198.50	0.33	1.99
1.65	2.06	432.30	832.30	616.15	216.15	0.35	2.08
1.80	2.25	461.70	861.70	630.85	230.85	0.37	2.15
1.95	2.44	493.80	893.80	646.90	246.90	0.38	2.23
2.10	2.63	524.00	924.00	662.00	262.00	0.40	2.31
2.25	2.81	547.70	947.70	673.85	273.85	0.41	2.37
2.40	3.00	573.30	973.30	686.65	286.65	0.42	2.43
2.55	3.19	598.30	998.30	699.15	299.15	0.43	2.50
2.70	3.38	619.00	1019.00	709.50	309.50	0.44	2.55
2.85	3.56	641.50	1041.50	720.75	320.75	0.45	2.60
3.00	3.75	662.70	1062.70	731.35	331.35	0.45	2.66
3.20	4.00	687.70	1087.70	743.85	343.85	0.46	2.72
3.40	4.25	715.30	1115.30	757.65	357.65	0.47	2.79
3.60	4.50	739.00	1139.00	769.50	369.50	0.48	2.85
3.80	4.75	764.00	1164.00	782.00	382.00	0.49	2.91
4.00	5.00	790.00	1190.00	795.00	395.00	0.50	2.98
4.20	5.25	813.30	1213.30	806.65	406.65	0.50	3.03
4.40	5.50	836.30	1236.30	818.15	418.15	0.51	3.09
4.60	5.75	861.20	1261.20	830.60	430.60	0.52	3.15
4.80	6.00	881.50	1281.50	840.75	440.75	0.52	3.20
5.00	6.25	901.80	1301.80	850.90	450.90	0.53	3.25
5.20	6.50	922.20	1322.20	861.10	461.10	0.54	3.31
5.40	6.75	940.50	1340.50	870.25	470.25	0.54	3.35
5.60	7.00	961.30	1361.30	880.65	480.65	0.55	3.40
5.80	7.25	980.30	1380.30	890.15	490.15	0.55	3.45
6.00	7.50	997.50	1397.50	898.75	498.75	0.55	3.49
6.20	7.75	1013.00	1413.00	906.50	506.50	0.56	3.53
6.40	8.00	1026.30	1426.30	913.15	513.15	0.56	3.57
6.60	8.25	1039.50	1439.50	919.75	519.75	0.57	3.60
6.80	8.50	1050.70	1450.70	925.35	525.35	0.57	3.63
7.00	8.75	1062.30	1462.30	931.15	531.15	0.57	3.66
7.20	9.00	1086.20	1486.20	943.10	543.10	0.58	3.72
7.40	9.25	1102.00	1502.00	951.00	551.00	0.58	3.76

ELIAS E. GUEVARA CASADO
TÉCNICO LABORATORISTA
ING. YVAN S. LICERA CORREA

INVERSIONES LICERA
Dr. Yvan Segundo Licera Correa

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° C48568

RUC: 10193233711

7.60	9.50	1118.20	1518.20	959.10	559.10	0.58	3.80
7.80	9.75	1133.00	1533.00	966.50	566.50	0.59	3.83
8.00	10.00	1143.30	1543.30	971.65	571.65	0.59	3.86
8.20	10.25	1151.80	1551.80	975.90	575.90	0.59	3.88
8.40	10.50	1162.70	1562.70	981.35	581.35	0.59	3.91
8.60	10.75	1171.70	1571.70	985.85	585.85	0.59	3.93
8.80	11.00	1182.70	1582.70	991.35	591.35	0.60	3.96
9.00	11.25	1196.70	1596.70	998.35	598.35	0.60	3.99
9.20	11.50	1209.30	1609.30	1004.65	604.65	0.60	4.02
9.40	11.75	1220.00	1620.00	1010.00	610.00	0.60	4.05
9.60	12.00	1230.30	1630.30	1015.15	615.15	0.61	4.08
9.80	12.25	1239.70	1639.70	1019.85	619.85	0.61	4.10
10.00	12.50	1250.80	1650.80	1025.40	625.40	0.61	4.13
10.20	12.75	1259.50	1659.50	1029.75	629.75	0.61	4.15
10.40	13.00	1268.70	1668.70	1034.35	634.35	0.61	4.17
10.60	13.25	1278.80	1678.80	1039.40	639.40	0.62	4.20
10.80	13.50	1288.20	1688.20	1044.10	644.10	0.62	4.22
11.00	13.75	1298.80	1698.80	1049.40	649.40	0.62	4.25
11.20	14.00	1307.30	1707.30	1053.65	653.65	0.62	4.27
11.40	14.25	1316.50	1716.50	1058.25	658.25	0.62	4.29
11.60	14.50	1324.80	1724.80	1062.40	662.40	0.62	4.31
11.80	14.75	1333.20	1733.20	1066.60	666.60	0.62	4.33
12.00	15.00	1339.50	1739.50	1069.75	669.75	0.63	4.35
12.20	15.25	1346.80	1746.80	1073.40	673.40	0.63	4.37
12.40	15.50	1352.70	1752.70	1076.35	676.35	0.63	4.38
12.60	15.75	1358.00	1758.00	1079.00	679.00	0.63	4.40
12.80	16.00	1363.80	1763.80	1081.90	681.90	0.63	4.41
13.00	16.25	1368.70	1768.70	1084.35	684.35	0.63	4.42
13.30	16.63	1375.20	1775.20	1087.60	687.60	0.63	4.44
13.60	17.00	1379.30	1779.30	1089.65	689.65	0.63	4.45
13.90	17.38	1380.50	1780.50	1090.25	690.25	0.63	4.45
14.20	17.75	1376.30	1776.30	1088.15	688.15	0.63	4.44
14.50	18.13	1373.70	1773.70	1086.85	686.85	0.63	4.43
14.80	18.50	1371.00	1771.00	1085.50	685.50	0.63	4.43
15.10	18.88	1370.00	1770.00	1085.00	685.00	0.63	4.43
15.40	19.25	1363.50	1763.50	1081.75	681.75	0.63	4.41
15.70	19.63	1357.80	1757.80	1078.90	678.90	0.63	4.39
16.00	20.00	1351.80	1751.80	1075.90	675.90	0.63	4.38

Observaciones :La muestra ha sido proporcionada e identificada por el solicitante. Material que pasa el tamiz N° 4, máxima densidad seca remoldeable = 1.91g/cm³, humedad = 18%. Remoldeado en 5 capas de 36.74grs cada una, considerando un OCH 18%



ELIAS E. GUEVARA NAVARRO
TÉCNICO LABORATORISTA

ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP N°

INVERSIONES LICERA
De: Yvan Segundo Licera Correa

- Consultoria en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingenieria y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° C48568

RUC: 10193233711

DATOS PARA EL GRÁFICO DEL CÍRCULO DE MOHR

	ESPECIMEN 1	ESPECIMEN 2	ESPECIMEN 3
S1	543.00	719.00	1145.00
S3	100.00	200.00	400.00
RADIO	221.5	259.5	372.5
CENTRO	321.5	459.5	772.5

Ø	19°33'39.71"
c	120.8318918



ING. YVAN S. LICERA CORREA

ANEXO N° 06: ESTUDIO HIDROLÓGICO

Índice

INTRODUCCIÓN 205

OBJETIVOS 206

UBICACIÓN 206

DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA UTCUBAMBA 207

CARACTERÍSTICAS GENERALES 207

SUBCUENCA DEL RÍO CHIDO 208

Características de la subcuenca 209

EVALUACIÓN DE LA INFORMACIÓN HIDROLÓGICA 209

MODELOS DE DISTRIBUCIÓN Y PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE 211

Distribución Normal 211

Distribución Log Normal de 2 Parámetros 211

Distribución Gamma 2 Parámetros 212

Distribución Gumbel 213

Distribución Log Gumbel 213

Prueba de bondad de ajuste 214

DETERMINACIÓN DE TORMENTA DE DISEÑO 214

CURVA DE INTENSIDAD – DURACIÓN – FRECUENCIA 214

HIETOGRAMA DE DISEÑO 217

ESTIMACIÓN DE CAUDAL DE DISEÑO 218

MÉTODO RACIONAL MODIFICADO 218

a) Tiempo de concentración 219

b) Coeficiente de uniformidad 219

c) Coeficiente de simultaneidad o factor reductor (K_A) 219

d) Precipitación máxima corregida sobre la cuenca (P) 219

e) Intensidad de Precipitación (I) 219

f) Coeficiente de escorrentía 219

CONCLUSIONES 220

ANEXO: PASO A PASO PARA DETERMINAR PARÁMETROS DE LA CUENCA 221

Introducción

El presente estudio se lleva a cabo para realizar el análisis de datos hidrometeorológicos a partir de los cuales se puede determinar el caudal máximo, sobre la subcuenca donde se ubica el área del proyecto.

El proyecto se encuentra sobre la cuenca Utcubamba, la misma que se subdivide en subcuencas, sin embargo, no existe información accesible sobre lo mencionado, de esta manera, como parte del desarrollo de este estudio se considera determinar esta subcuenca donde se plantea el proyecto, para conocer sus características.

Los datos hidrometeorológicos tomados para el presente son obtenidos de la Estación Jazán, debido a que es la más cercana al proyecto. Se trabaja en base a las precipitaciones máximas en 24 horas, las mismas que son analizadas estadísticamente a través de las distribuciones teóricas, escogiendo la que mejor se ajuste para obtener las precipitaciones proyectadas y elaborar las curvas IDF para diferentes periodos de retorno.

Los resultados del estudio son valiosos para el diseño de drenaje pluvial del proyecto.

Objetivos

- Estimar el caudal de diseño para las obras de drenaje pluvial y lixiviados del proyecto.
- Determinar los parámetros de la cuenca hidrográfica del área de estudio.
- Realizar el análisis estadístico de los datos hidrometeorológicos de la estación Jazán, para los modelos de distribución.
- Elaborar las curvas IDF para diferentes periodos de retorno.
- Realizar el hietograma de diseño a partir de las curvas IDF.

Ubicación

El proyecto “Diseño de la infraestructura para disposición final de los residuos sólidos del distrito de Florida, Bongará, Amazonas, 2020”, se encuentra ubicado al Sur Oeste de la localidad de Pomacochas, en el sector Huembo.

Tabla I

Coordenadas del área del proyecto

Vértice	Este	Norte
1	170215	9351972
2	170168	9351972
3	170135	9352009
4	170068	9352030
5	170039	9352067
6	170058	9352164
7	170175	9352083
8	170213	9351979

De: Estudio de selección de áreas



Fig. 1. Ubicación del área del proyecto.
De: Google Earth

Descripción de la cuenca Utcubamba

La zona donde se encuentra ubicado el proyecto está dentro de la cuenca Utcubamba.

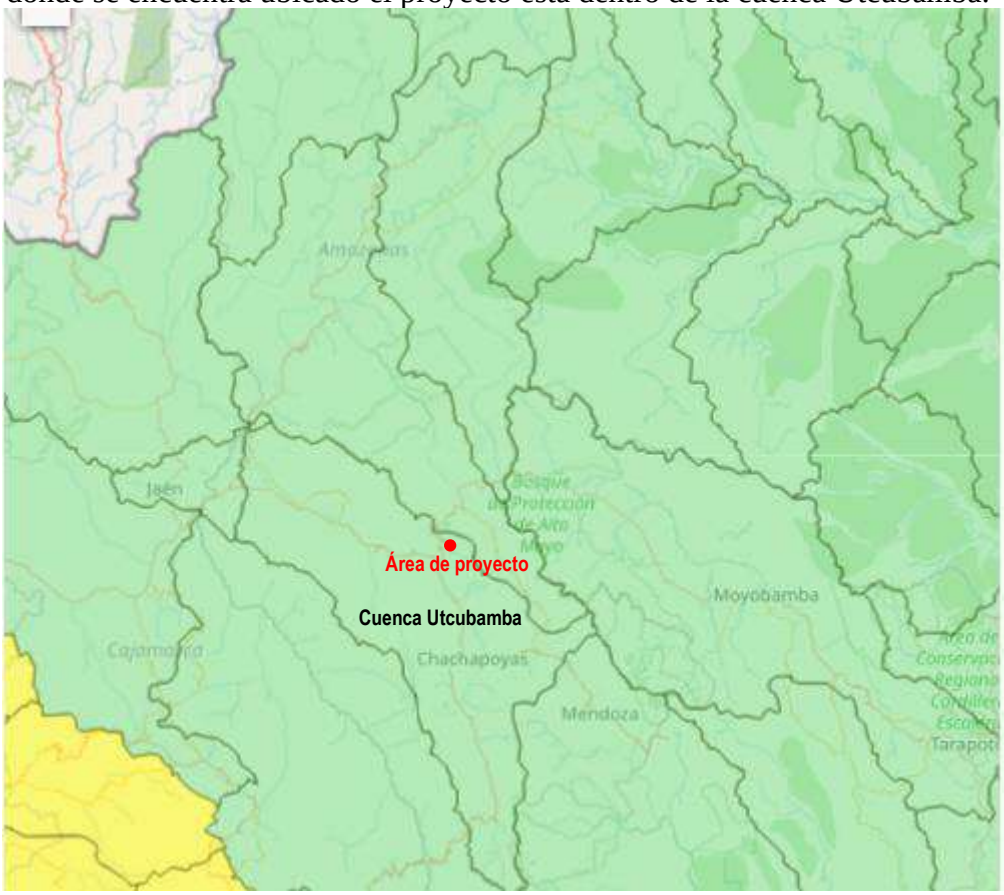


Fig. 2. Cuenca Utcubamba
De: Geo GPS

Por lo que se trabaja con la información brindada sobre la cuenca Utcubamba, para posteriormente determinar la subcuenca donde se encuentra el área del proyecto.

Características generales

La cuenca Utcubamba se encuentra dentro de 8 cartas nacionales:

Tabla II
Cartas nacionales sobre la cuenca Utcubamba

Ítem	Hoja	Denominación	Escala	Zona	Cuadrícula
1	12-F	Jaén	1:100000	17	M
2	12-G	Bagua Grande	1:100000	17	M
3	12-H	Villa de Jumbillas	1:100000	18	M
4	13-G	Lonya Grande	1:100000	17	M
5	13-H	Chachapoyas	1:100000	18	M
6	13-I	Rioja	1:100000	18	M
7	14-G	Celendín	1:100000	17	M
8	14-H	Leymebamba	1:100000	18	M

Mediante el programa ArcMap, se realizó el análisis de la cuenca Utcubamba, para de esta manera conocer sobre qué subcuenca se ubica el área del proyecto. Se insertan tanto curvas de nivel como ríos de las 8 cartas nacionales correspondientes para trabajar en base a ello. (En el anexo del presente se puede visualizar el desarrollo completo).

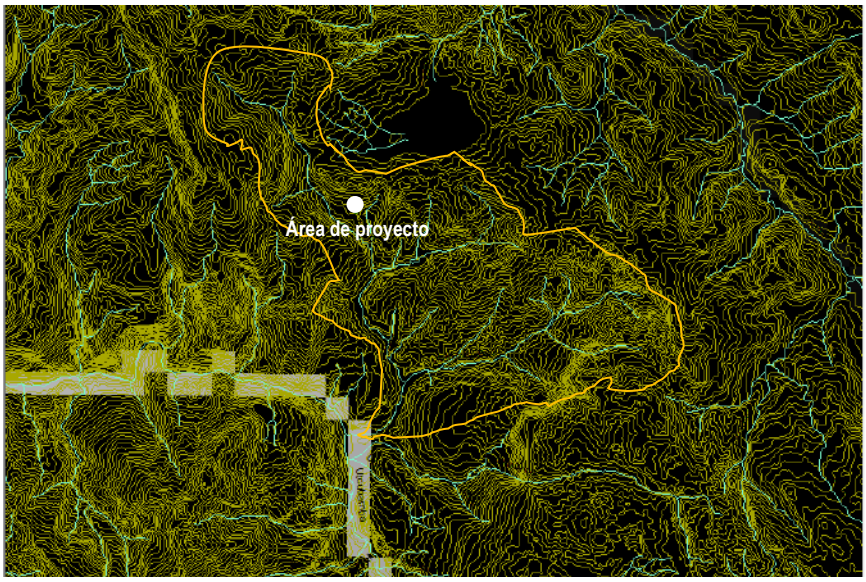


Fig. 3. Identificación de subcuenca de trabajo

Subcuenca del río Chido

El río Chido se encuentra en el área de proyecto, de tal manera que, se delimita la subcuenca de este río para los fines de estudio.

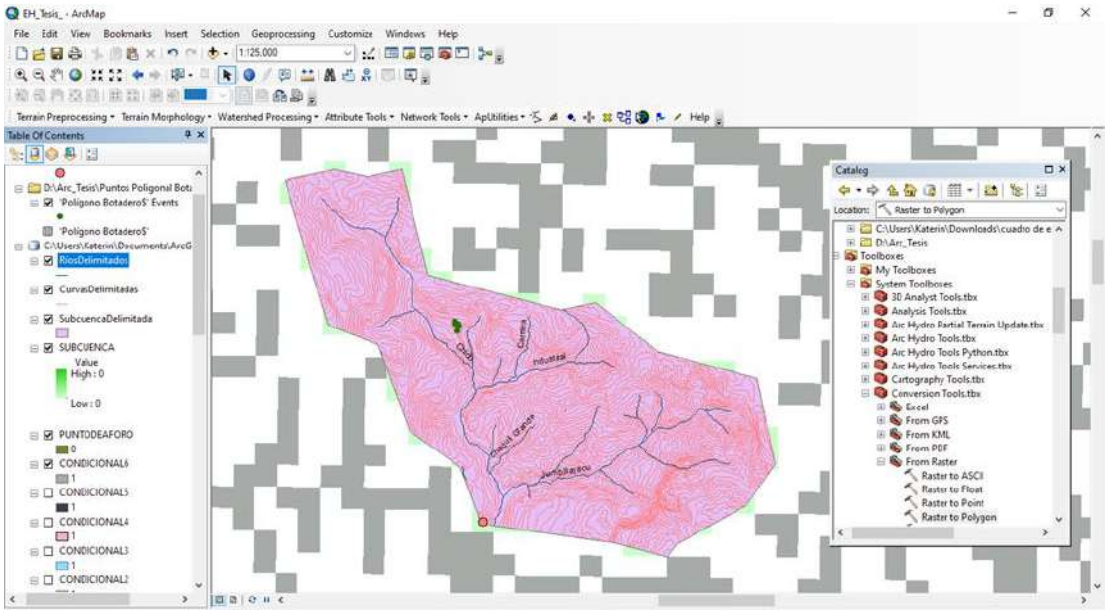


Fig. 4. Subcuenca Río Chido delimitada.

Características de la subcuenca

Del análisis de la subcuenca se obtiene las siguientes características:

Tabla III

Características de la subcuenca del Río Chido

Parámetros		Valor	Und.
Parámetros morfológicos	Área	149.38	km^2
	Perímetro	58.52	km
	Ancho medio	7.28	km
	Centroide	173281.94	m
		9349568.19	m
	Longitud del cauce	20.51	km
Índices representativos	Coeficiente de compacidad	1.35	-
	Factor de forma	0.36	-
	Radio de circularidad	0.55	-
Red de drenaje	Orden de la red hídrica	4	-
	Densidad de drenaje	0.46	km/km^2
Curvas características	Altitud media	2301.29	msnm
	Altitud más frecuente	2492.26	msnm
Parámetros de altitud	Cota mínima	1515.78	msnm
	Cota máxima	3326.98	msnm
Pendientes	Pendiente del cauce	7.88	%
	Pendiente de la cuenca	7.88	%

Evaluación de la Información Hidrológica

Para el proyecto se usará información hidrológica brindada por la Estación Jazán, de tipo Convencional – Meteorológica, ubicada en el distrito Jazán, provincia Bongará, departamento Amazonas, con coordenadas; Latitud: 5°56’41.44” S, Longitud 77°58’32.5” W, a una altitud de 1354 msnm; debido a que es la más cercana al área del proyecto.

La información hidrológica a usar será desde el año 2000 al 2015, con un registro histórico de 16 años. Se muestran las precipitaciones máximas en 24 horas (mm) y la precipitación mensual total (mm).

Tabla IV

Precipitación máxima en 24 horas (mm)

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Promedio	18.42	19.75	25.19	26.18	20.11	18.18	15.76	12.83	18.71	19.35	18.36	24.21
Mínimo	1.40	9.50	14.40	6.50	4.40	7.50	3.50	2.80	5.90	11.60	5.90	7.50
Máximo	46.90	44.80	38.70	47.30	36.30	42.10	28.90	24.50	39.00	26.80	36.30	44.10

Adaptada de: SENAMHI / E.P. Relleno Sanitario Mancomunidad Valle de las Cataratas

Tabla V

Precipitación máxima en 24 horas (mm)

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Máx. Anual
2000	18.4	14.6	27.1	22.0	35.0	20.9	12.4	21.7	39.0	14.0	5.9	36.9	39.0
2001	3.2	17.6	21.0	40.6	15.1	15.0	19.5	8.0	17.6	26.8	9.6	14.6	40.6
2002	8.3	12.9	14.4	44.5	20.6	15.6	18.2	10.6	21.4	24.3	30.1	31.7	44.5
2003	21.3	24.4	16.3	14.1	33.8	42.1	13.1	8.9	12.5	21.0	15.5	39.7	42.1
2004	3.2	39.6	22.6	22.6	17.2	20.8	26.8	11.1	12.6	21.5	8.4	44.0	44.0
2005	11.5	22.5	35.6	47.3	9.4	12.0	16.1	11.3	5.9	15.7	19.0	9.9	47.3
2006	15.6	15.5	20.5	18.0	4.4	21.5	18.7	13.3	23.8	18.0	26.3	17.1	26.3
2007	10.2	14.2	23.7	16.0	17.3	7.5	11.0	7.5	8.5	16.4	36.3	30.4	36.3
2008	17.5	29.8	20.9	6.5	15.6	19.8	18.3	9.4	21.3	19.5	22.6	22.6	29.8
2009	38.7	9.5	31.5	17.0	13.5	26.9	14.7	20.4	8.4	20.6	10.9	7.5	38.7
2010	1.4	28.0	15.4	24.8	23.5	19.8	16.5	24.5	24.2	16.2	8.4	22.4	28.0
2011	20.2	9.5	22.2	19.6	36.3	8.7	13.4	8.7	22.8	11.6	25.5	17.9	36.3
2012	14.1	10.4	37.4	42.0	18.7	15.4	7.0	2.8	20.9	22.8	12.0	12.3	42.0
2013	45.8	12.7	38.7	21.6	16.4	12.3	3.5	18.2	20.3	17.5	13.0	12.1	45.8
2014	46.9	10.0	23.7	30.8	25.6	24.3	28.9	11.5	25.8	23.7	29.3	44.1	46.9
2015		44.8	32.0	31.5	19.4	8.3	14.1	17.4	14.4	20.0	21.0		44.8

Adaptada de: SENAMHI / E.P. Relleno Sanitario Mancomunidad Valle de las Cataratas

Tabla VI

Precipitación total mensual (mm)

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Máx. Anual
1997					19.6	30.9	38.0	41.5	50.1	44.1	181.9	48.5	181.9
1998	151.2	84.3	189.3	247.5	60.3	102.4	32.5	46.9	45.7	99.8	73.4	25.0	247.5
1999	86.0	151.5	100.0	69.7	107.1	102.2	60.4	53.9	166.8	94.9	11.2	76.6	166.8
2000	69.8	83.9	80.8	140.4	132.9	125.0	47.5	115.6	177.5	59.3	26.9	143.8	177.5
2001	13.5	45.1	60.9	164.1	71.7	41.0	99.3	25.7	110.5	127.9	27.0	67.6	164.1
2002	33.9	48.3	82.0	198.9	75.2	52.6	91.4	27.1	81.8	149.9	79.4	41.9	198.9
2003	52.0	75.7	77.0	87.1	142.7	158.5	46.4	20.0	38.3	63.1	79.1	147.9	158.5
2004	6.3	67.2	145.3	115.9	101.6	66.4	121.9	43.3	43.6	87.1	36.8	80.9	145.3
2005	27.4	105.2	160.2	204.6	38.1	52.8	27.2	38.8	14.2	160.1	76.1	52.5	204.6
2006	63.2	53.1	105.3	48.4	25.1	88.8	52.6	58.7	99.3	82.2	48.8	61.1	105.3
2007	48.9	29.9	133.6	111.5	104.7	40.8	33.6	22.8	42.2	100.9	170.4	58.6	170.4
2008	56.7	140.3	108.4	34.5	52.9	57.7	95.5	51.6	85.4	147.7	158.1	70.2	158.1
2009	137.5	51.9	162.3	92.6	74.0	85.0	44.1	93.4	22.6	94.2	30.4	33.2	162.3
2010	3.5	65.7	82.0	149.0	100.2	49.0	48.6	40.5	91.5	43.1	47.2	56.5	149.0
2011	50.8	26.1	111.7	71.6	102.1	28.7	47.4	36.2	85.8	64.3	76.5	143.7	143.7
2012	45.8	57.7	224.5	217.0	94.4	49.3	25.3	13.9	71.3	98.2	28.0	64.5	224.5
2013	148.1	68.0	178.5	71.2	138.8	32.5	20.9	66.5	85.2	122.2	36.8	42.9	178.5
2014	132.0	37.5	146.3	149.7	147.7	78.1	97.6	55.2	145.5	96.0	61.7	189.7	189.7
2015		162.7	191.3	182.0	99.9	37.6	80.8	33.3	33.0	136.3	127.3		191.3

Adaptada de: SENAMHI / E.P. Relleno Sanitario Mancomunidad Valle de las Cataratas

Modelos de distribución y prueba de bondad de ajuste

Se realizó el análisis de frecuencias para estimar las precipitaciones, para diferentes periodos de retorno, por medio de los modelos de distribución. Para determinar el que mejor se ajuste se usó la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov - Smirnov.

Las distribuciones se realizaron mediante el software Hidroesta 2, de esta manera se obtuvo que el delta tabular es 0.3400 y según cada una se obtuvieron los siguientes resultados, para un nivel de significancia del 0.05%:

Distribución Normal

De la distribución normal se obtiene que el delta teórico de 0.1156.

Tabla VII
Distribución normal – Bondad de ajuste

m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mom Lineal	Delta
1	26.3	0.0588	0.0235	0.0243	0.0353
2	28	0.1176	0.0417	0.0428	0.0759
3	29.8	0.1765	0.072	0.0735	0.1044
4	36.3	0.2353	0.314	0.3152	0.0787
5	36.3	0.2941	0.314	0.3152	0.0199
6	38.7	0.3529	0.4507	0.451	0.0977
7	39	0.4118	0.4686	0.4688	0.0568
8	40.6	0.4706	0.5641	0.5637	0.0936
9	42	0.5294	0.645	0.644	0.1156
10	42.1	0.5882	0.6505	0.6495	0.0623
11	44	0.6471	0.7493	0.7478	0.1022
12	44.5	0.7059	0.7726	0.771	0.0667
13	44.8	0.7647	0.7859	0.7843	0.0212
14	45.8	0.8235	0.8271	0.8254	0.0035
15	46.9	0.8824	0.866	0.8643	0.0163
16	47.3	0.9412	0.8786	0.8769	0.0626

Distribución Log Normal de 2 Parámetros

De la distribución Log normal de 2 Parámetros se obtiene que el delta teórico de 0.1338.

Tabla VIII

Distribución Log normal 2 parámetros – Bondad de ajuste

m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mom Lineal	Delta
1	26.3	0.0588	0.0166	0.0149	0.0422
2	28	0.1176	0.0367	0.034	0.0809
3	29.8	0.1765	0.0733	0.0694	0.1032
4	36.3	0.2353	0.3517	0.3489	0.1164
5	36.3	0.2941	0.3517	0.3489	0.0575
6	38.7	0.3529	0.4867	0.4865	0.1338
7	39	0.4118	0.5034	0.5035	0.0917
8	40.6	0.4706	0.5898	0.5915	0.1192
9	42	0.5294	0.6595	0.6624	0.13
10	42.1	0.5882	0.6642	0.6672	0.0759
11	44	0.6471	0.7465	0.7507	0.0994
12	44.5	0.7059	0.7657	0.7701	0.0598
13	44.8	0.7647	0.7768	0.7812	0.0121
14	45.8	0.8235	0.8109	0.8155	0.0126
15	46.9	0.8824	0.8438	0.8485	0.0386
16	47.3	0.9412	0.8545	0.8592	0.0866

Distribución Gamma 2 Parámetros

De la distribución Log normal de 2 Parámetros se obtiene que el delta teórico de 0.1307.

Tabla IX

Distribución Gamma de 2 parámetros – Bondad de ajuste

m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Mom Lineal	Delta
1	26.3	0.0588	0.0157	0.0624	0.0431
2	28	0.1176	0.0336	0.0968	0.084
3	29.8	0.1765	0.0663	0.1441	0.1102
4	36.3	0.2353	0.3342	0.3912	0.0989
5	36.3	0.2941	0.3342	0.3912	0.0401
6	38.7	0.3529	0.4744	0.496	0.1215
7	39	0.4118	0.4921	0.5089	0.0804
8	40.6	0.4706	0.5846	0.5764	0.114
9	42	0.5294	0.6601	0.6324	0.1307
10	42.1	0.5882	0.6653	0.6363	0.077
11	44	0.6471	0.7549	0.7056	0.1078
12	44.5	0.7059	0.7757	0.7225	0.0699
13	44.8	0.7647	0.7877	0.7324	0.023
14	45.8	0.8235	0.8244	0.7635	0.0009
15	46.9	0.8824	0.8593	0.7949	0.023
16	47.3	0.9412	0.8706	0.8056	0.0705

Distribución Gumbel

De la distribución Gumbel se obtiene que el delta teórico de 0.1763.

Tabla X
Distribución Gumbel – Bondad de ajuste

m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Mom Lineal	Delta
1	26.3	0.0588	0.0008	0.0018	0.0581
2	28	0.1176	0.0057	0.0097	0.112
3	29.8	0.1765	0.0258	0.0356	0.1506
4	36.3	0.2353	0.3517	0.3628	0.1164
5	36.3	0.2941	0.3517	0.3628	0.0575
6	38.7	0.3529	0.5178	0.5204	0.1649
7	39	0.4118	0.5373	0.5389	0.1255
8	40.6	0.4706	0.6335	0.6306	0.163
9	42	0.5294	0.7057	0.7	0.1763
10	42.1	0.5882	0.7104	0.7045	0.1222
11	44	0.6471	0.7889	0.7809	0.1419
12	44.5	0.7059	0.8063	0.798	0.1004
13	44.8	0.7647	0.8161	0.8077	0.0514
14	45.8	0.8235	0.8457	0.8371	0.0222
15	46.9	0.8824	0.8732	0.8647	0.0092
16	47.3	0.9412	0.882	0.8737	0.0592

Distribución Log Gumbel

De la distribución Log Gumbel se obtiene un delta teórico de 0.2036.

Tabla XI
Distribución Log Gumbel – Bondad de ajuste

m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Mom Lineal	Delta
1	26.3	0.0588	0.0002	0.0003	0.0586
2	28	0.1176	0.0038	0.0051	0.1139
3	29.8	0.1765	0.0269	0.0314	0.1495
4	36.3	0.2353	0.4005	0.4047	0.1652
5	36.3	0.2941	0.4005	0.4047	0.1064
6	38.7	0.3529	0.5566	0.5569	0.2036
7	39	0.4118	0.5739	0.5738	0.1622
8	40.6	0.4706	0.6573	0.6554	0.1867
9	42	0.5294	0.7179	0.715	0.1885
10	42.1	0.5882	0.7218	0.7188	0.1336
11	44	0.6471	0.7868	0.7831	0.1398
12	44.5	0.7059	0.8012	0.7974	0.0954
13	44.8	0.7647	0.8094	0.8055	0.0447
14	45.8	0.8235	0.8342	0.8301	0.0106
15	46.9	0.8824	0.8575	0.8535	0.0248
16	47.3	0.9412	0.8651	0.8611	0.0761

Prueba de bondad de ajuste

Luego del análisis, determinamos que el que menor delta teórico se obtiene mediante la distribución normal, por lo que trabajaremos con la información de esta.

Tabla XII
Comparación de delta teórico vs. delta tabular

Distribución	Δ teórico	Δ tabular	Δ tabular > Δ teórico	Δ mín.
Normal	0.1156		Si se ajusta	
Log Normal 2 Parámetros	0.1338		Si se ajusta	
Gamma 2 Parámetros	0.1307		Si se ajusta	
Gamma 3 Parámetros	-	0.34	-	0.1156
Log Pearson Tipo III	-		-	
Gumbel	0.1763		Si se ajusta	
Log Gumbel	0.2036		Si se ajusta	

Determinación de Tormenta de Diseño

Se determina la tormenta de diseño para nuestro sistema hidrológico, para luego calcular el caudal. Mediante del software Hidroesta 2, obtenemos las precipitaciones proyectadas para diferentes periodos de retorno, para la distribución normal:

Tabla XIII
Precipitaciones máximas proyectadas

PR (años)	F(z)	Z (mm)	Pmáx corregida
2	0.5	39.53	44.6689
5	0.8	45.13	50.9969
10	0.9	48.06	54.3078
25	0.96	51.18	57.8334
50	0.98	53.2	60.116
100	0.99	55.02	62.1726
200	0.995	56.68	64.0484
500	0.998	58.69	66.3197
1000	0.999	60.1	67.913

Curva de Intensidad – Duración – Frecuencia

Teniendo las precipitaciones máximas proyectadas según la distribución normal, elaboramos las curvas Intensidad – Duración - Frecuencia (IDF). Se calculan las intensidades máximas a partir de la metodología de Dick Peschke, con la fórmula:

$$P_d = P_{24h}\left(\frac{d}{1440}\right)^{0.25}$$

Donde:

Pd: Precipitación total (mm)

D: Duración (min)

P_{24h}: Precipitación máxima en 24 horas (mm)

Tabla XIV
Precipitaciones totales (mm)

PR (años)	2	5	10	25	50	100	200	500	1000
Precipitación en 24 h (mm)	44.67	51.00	54.31	57.83	60.12	62.17	64.05	66.32	67.91
Duración (min)									
5	10.84	12.38	13.18	14.04	14.59	15.09	15.55	16.10	16.49
10	12.89	14.72	15.68	16.70	17.35	17.95	18.49	19.14	19.60
15	14.27	16.29	17.35	18.48	19.21	19.86	20.46	21.19	21.70
20	15.33	17.51	18.64	19.85	20.64	21.34	21.99	22.77	23.31
25	16.21	18.51	19.71	20.99	21.82	22.57	23.25	24.07	24.65
30	16.97	19.37	20.63	21.97	22.84	23.62	24.33	25.20	25.80
60	20.18	23.04	24.54	26.13	27.16	28.09	28.94	29.96	30.68
120	24.00	27.40	29.18	31.07	32.30	33.40	34.41	35.63	36.49
240	28.54	32.58	34.70	36.95	38.41	39.72	40.92	42.37	43.39
360	31.59	36.06	38.40	40.89	42.51	43.96	45.29	46.90	48.02
480	33.94	38.75	41.27	43.94	45.68	47.24	48.67	50.39	51.60
600	35.89	40.97	43.63	46.46	48.30	49.95	51.46	53.28	54.56
720	37.56	42.88	45.67	48.63	50.55	52.28	53.86	55.77	57.11
840	39.04	44.57	47.46	50.54	52.54	54.33	55.97	57.96	59.35
960	40.36	46.08	49.07	52.26	54.32	56.18	57.87	59.93	61.37
1020	40.98	46.78	49.82	53.06	55.15	57.04	58.76	60.84	62.30
1080	41.57	47.46	50.54	53.82	55.94	57.86	59.60	61.72	63.20
1140	42.13	48.10	51.23	54.55	56.71	58.65	60.41	62.56	64.06
1200	42.68	48.72	51.89	55.26	57.44	59.40	61.19	63.36	64.89
1260	43.20	49.32	52.52	55.93	58.14	60.13	61.95	64.14	65.68
1320	43.71	49.90	53.14	56.59	58.82	60.83	62.67	64.89	66.45
1380	44.20	50.46	53.73	57.22	59.48	61.51	63.37	65.62	67.19
1440	44.67	51.00	54.31	57.83	60.12	62.17	64.05	66.32	67.91

Tabla XV
Intensidades (mm/hr)

PR (años)	2	5	10	25	50	100	200	500	1000
Duración (hr)	Intensidad (mm/hr)								
0.08	130.12	148.55	158.20	168.47	175.11	181.11	186.57	193.19	197.83
0.17	77.37	88.33	94.06	100.17	104.12	107.69	110.94	114.87	117.63
0.25	57.08	65.17	69.40	73.90	76.82	79.45	81.85	84.75	86.79
0.33	46.00	52.52	55.93	59.56	61.91	64.03	65.96	68.30	69.94
0.42	38.91	44.43	47.31	50.38	52.37	54.16	55.80	57.78	59.16
0.50	33.94	38.75	41.27	43.94	45.68	47.24	48.67	50.39	51.60
1	20.18	23.04	24.54	26.13	27.16	28.09	28.94	29.96	30.68
2	12.00	13.70	14.59	15.54	16.15	16.70	17.21	17.82	18.24
4	7.14	8.15	8.67	9.24	9.60	9.93	10.23	10.59	10.85
6	5.26	6.01	6.40	6.82	7.08	7.33	7.55	7.82	8.00
8	4.24	4.84	5.16	5.49	5.71	5.91	6.08	6.30	6.45
10	3.59	4.10	4.36	4.65	4.83	5.00	5.15	5.33	5.46
12	3.13	3.57	3.81	4.05	4.21	4.36	4.49	4.65	4.76
14	2.79	3.18	3.39	3.61	3.75	3.88	4.00	4.14	4.24
16	2.52	2.88	3.07	3.27	3.40	3.51	3.62	3.75	3.84
17	2.41	2.75	2.93	3.12	3.24	3.36	3.46	3.58	3.66
18	2.31	2.64	2.81	2.99	3.11	3.21	3.31	3.43	3.51
19	2.22	2.53	2.70	2.87	2.98	3.09	3.18	3.29	3.37
20	2.13	2.44	2.59	2.76	2.87	2.97	3.06	3.17	3.24
21	2.06	2.35	2.50	2.66	2.77	2.86	2.95	3.05	3.13
22	1.99	2.27	2.42	2.57	2.67	2.77	2.85	2.95	3.02
23	1.92	2.19	2.34	2.49	2.59	2.67	2.76	2.85	2.92
24	1.86	2.12	2.26	2.41	2.50	2.59	2.67	2.76	2.83

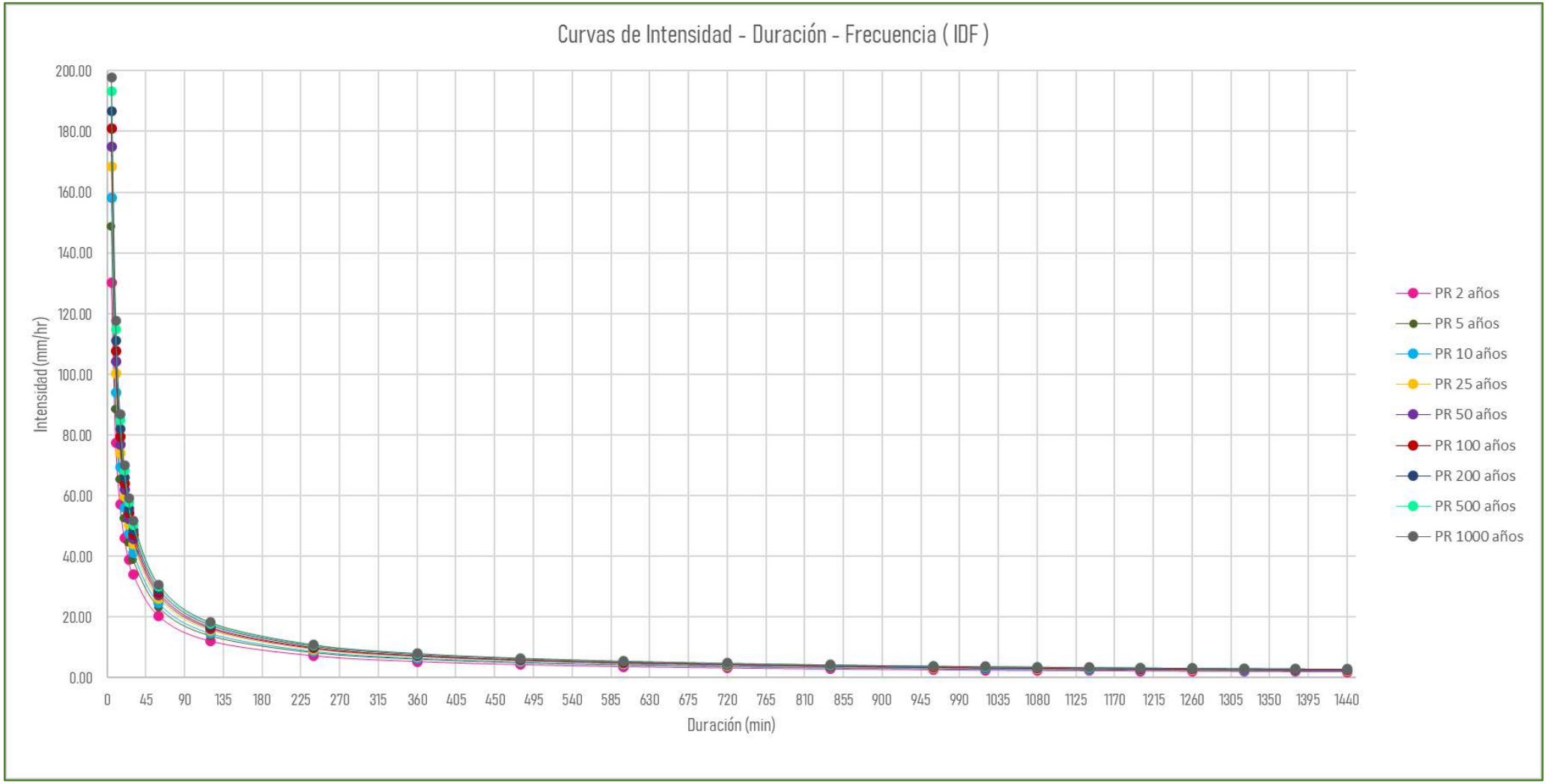


Fig. 5. Curvas IDF para diferentes periodos de retorno

Hietograma de Diseño

A partir de las curvas IDF, por el método de Bloque Alterno se elabora el Hietograma de Diseño, considerando un periodo de retorno de 25 años:

$$I_{max} = \frac{445.54 \times T^{0.06}}{D^{0.75}}$$

Tabla XVI

Parámetros para hietograma de diseño

Duración (min)	Intensidad (mm/hr)	Profundidad acumulada (mm)	Profundidad incremental (mm)	Tiempo (min)	Precipitación (mm)
60	25.28	25.28	25.28	0-60	0.59
120	15.03	30.06	4.78	60-120	0.63
180	11.09	33.27	3.21	120-180	0.68
240	8.94	35.75	2.48	180-240	0.74
300	7.56	37.80	2.05	240-300	0.81
360	6.59	39.56	1.76	300-360	0.90
420	5.87	41.11	1.55	360-420	1.01
480	5.31	42.51	1.40	420-480	1.17
540	4.86	43.78	1.27	480-540	1.40
600	4.49	44.95	1.17	540-600	1.76
660	4.18	46.03	1.08	600-660	2.48
720	3.92	47.05	1.01	660-720	4.78
780	3.69	48.00	0.95	720-780	25.28
840	3.49	48.89	0.90	780-840	3.21
900	3.32	49.74	0.85	840-900	2.05
960	3.16	50.55	0.81	900-960	1.55
1020	3.02	51.33	0.77	960-1020	1.27
1080	2.89	52.06	0.74	1020-1080	1.08
1140	2.78	52.77	0.71	1080-1140	0.95
1200	2.67	53.45	0.68	1140-1200	0.85
1260	2.58	54.11	0.66	1200-1260	0.77
1320	2.49	54.74	0.63	1260-1320	0.71
1380	2.41	55.35	0.61	1320-1380	0.66
1440	2.33	55.95	0.59	1380-1440	0.61

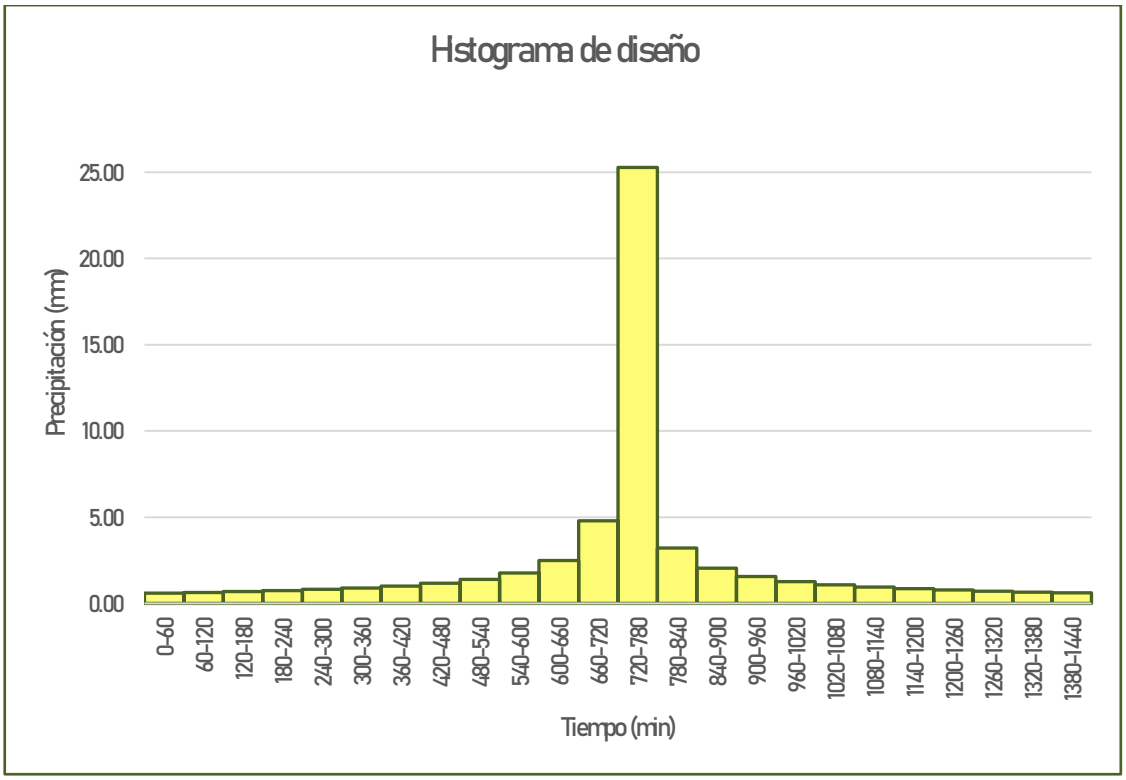


Fig. 6. Hietograma de diseño

Estimación de caudal de diseño

Según el Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje, para el cálculo de caudales se considera diferentes métodos, para el caso del presente se considera el Método Racional, aplicando el Método Racional Modificado.

Método Racional Modificado

El presente método puede ser usado para cuencas con áreas menores a 770 km^2, con tiempos de concentración de 0.25 a 24 horas, con el uso de la fórmula:

$$Q = 0.278\ CIAK$$

Donde:

Q: Descarga máxima de diseño (m3/s)

C: Coeficiente de escorrentía para el intervalo en el que se produce I.

I: Intensidad de precipitación máxima horaria (mm/hr)

A: Área de la cuenca (km2)

K: Coeficiente de Uniformidad

Siguiendo la metodología impuesta en el manual antes mencionado, se obtiene:

a) Tiempo de concentración

$$Tc = 0.3\ (L/S^{0.25})^{0.76}$$

L=	20.51	km
S=	0.08	m/m
Tc=	4.83	h

L: Longitud del cauce mayor (km)
S: Pendiente promedio del cauce mayor (m/m)

b) Coeficiente de uniformidad

$$K = 1 + \frac{Tc^{1.25}}{Tc^{1.25} + 14}$$

Tc=	4.83	h
K=	1.34	

Tc: Tiempo de concentración (horas)

c) Coeficiente de simultaneidad o factor reductor (K_A)

$$K_A = 1 - (\log_{10} A5)$$

A: Área de la cuenca (km^2)

A=	149.38	km^2
K_A=	0.86	

d) Precipitación máxima corregida sobre la cuenca (P)

$$P = k_A P_d$$

K_A=	0.86	
P_d=	60.12	mm
P=	51.40	mm

K_A: Factor reductor
P_d: Precipitación diaria (mm)

e) Intensidad de Precipitación (I)

$$I = \left(\frac{P}{24}\right) \times (11)^{\frac{28^{0.1} - Tc^{0.1}}{28^{0.1} - 1}}$$

P=	51.40	mm
Tc=	4.83	h
I=	8.38	mm/hr

P: Precipitación máxima corregida (mm)
Tc: Tiempo de concentración (horas)

f) Coeficiente de escorrentía

$$C = \frac{(P_d - P_o)(Pd + 23P_o)}{(P_d + 11P_o)^2}$$

P_d=	60.12	mm
P_o=	56.38	mm
C=	0.011	

Pd: Precipitación máxima diaria (mm)
Po: Umbral de escorrentía
CN: Número de curva

De los datos obtenidos, aplicamos la fórmula del método racional modificado:

$Q = 0.278\ CIAK$

Q: Descarga máxima de diseño (m3/s)
C: Coeficiente de escorrentía para el intervalo en el que se produce I.
I: Intensidad de precipitación máxima horaria (mm/hr)
A: Área de la cuenca (km2)
K: Coeficiente de Uniformidad

C=	0.01	
I=	8.38	mm/hr
A=	149.38	km^2
K=	1.34	
Q=	5.10	m^3/s

Conclusiones

Del presente estudio hidrológico se concluye que:

- Mediante el análisis de la cuenca Utcubamba se determina que el área del proyecto se encuentra ubicada sobre la subcuenca del río Chido, el mismo que tiene una longitud de 20.51 km. El área de la cuenca es de 149.38 $km^{2,}$ con un perímetro de 58.52 km.
- Del análisis estadístico de los datos hidrometeorológico de la Estación Jazán, mediante los modelos de distribución, se determina que, el modelo que mejor se ajusta es el modelo de distribución Normal.
- Se determinó las proyecciones de las precipitaciones según el modelo de distribución Normal.
- Se calculó las intensidades de lluvia con lo que se obtuvo las curvas IDF para diferentes periodos de retorno (5, 10, 25, 50, 100, 200, 500 y 1000 años).
- Se estimó el caudal de diseño mediante el método racional modificado, resultando 5.10 m^3/s, lo que permitirá diseñar la red de drenaje pluvial del proyecto.

Anexo: Paso a paso para determinar parámetros de la cuenca

En este apartado se plasma a detalle los pasos a seguir para determinar las características geomorfológicas de la subcuenca del río Chido.

Como ya se conoce sobre qué cartas nacionales (Cuadro 02: Cartas nacionales sobre la cuenca Utcubamba) se encuentra la cuenca Utcubamba, de la página Geo GPS, se descargan:

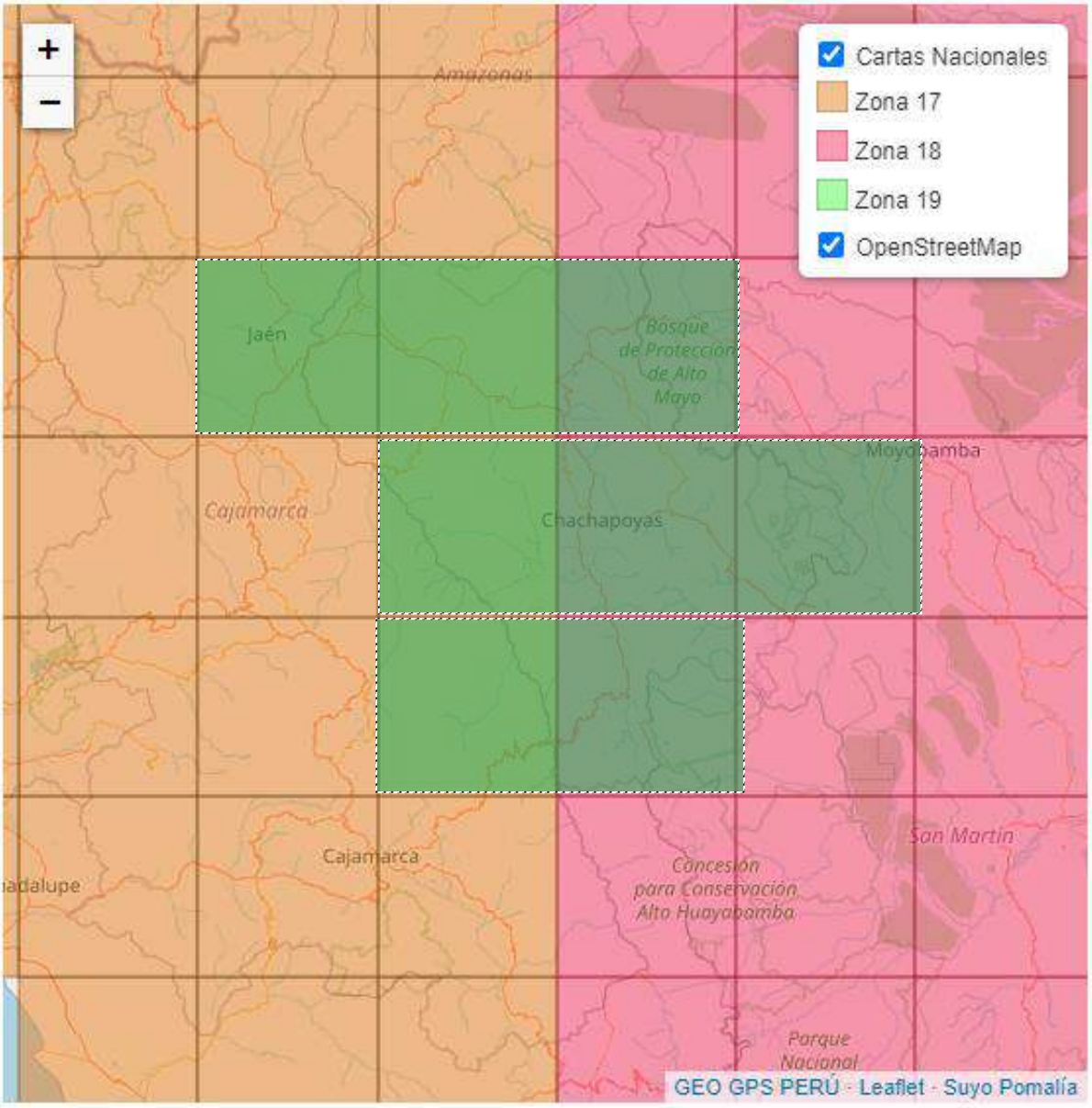


Fig. 7. Cartas nacionales a descargar
De: Geo GPS

Posteriormente, de la información descargada, se ingresan primero las curvas de nivel, de las 08 cartas nacionales:

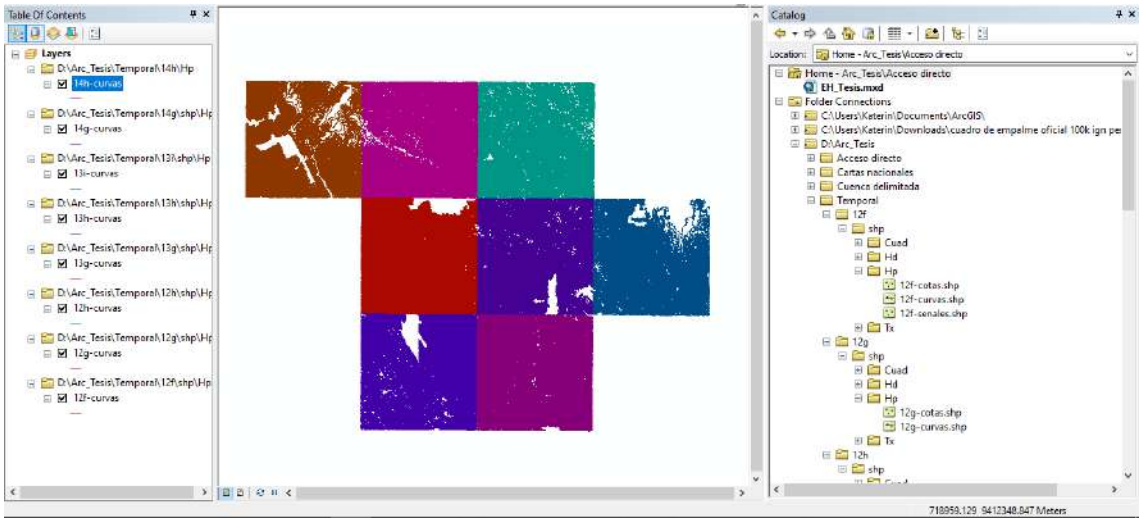


Fig. 8. Curvas de nivel de 08 cartas nacionales (cuenca Utcubamba)

Seguido se une la información mediante “merge”, para trabajar con un solo bloque de curvas de nivel:

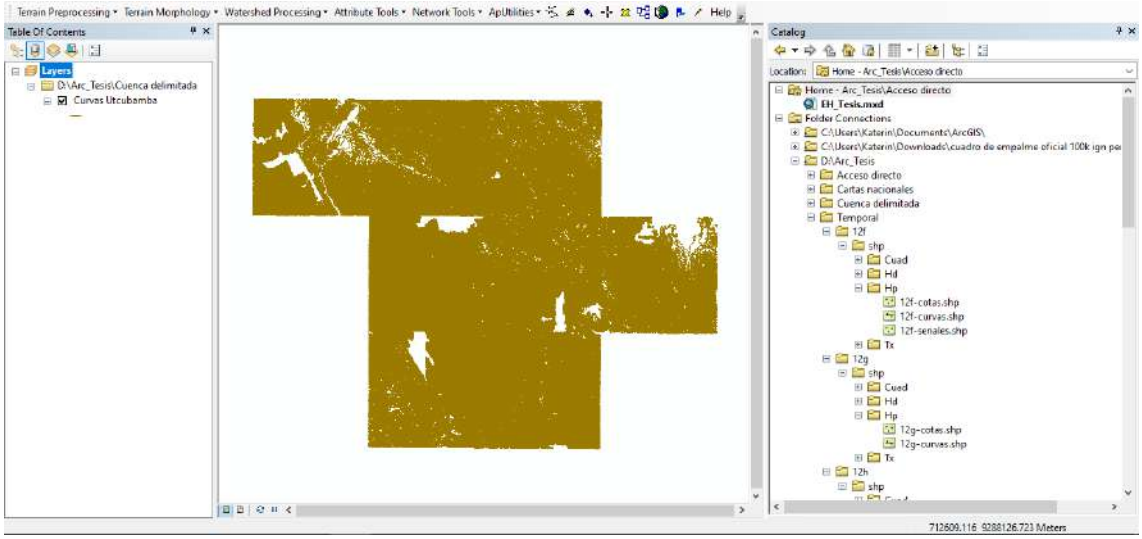


Fig. 9. Curvas de nivel unidas (cuenca Utcubamba)

De igual manera se insertan los ríos de las 8 cartas nacionales:

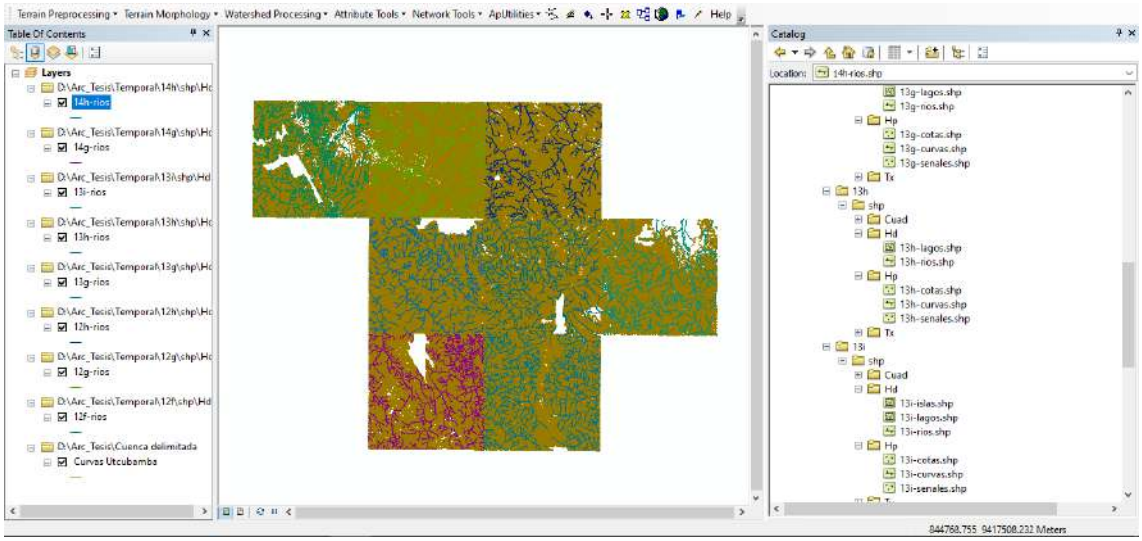


Fig. 10. Ríos de 08 cartas nacionales (cuenca Utcubamba)

Y nuevamente se unen mediante “merge” al igual que las curvas de nivel para trabajar con un solo bloque:

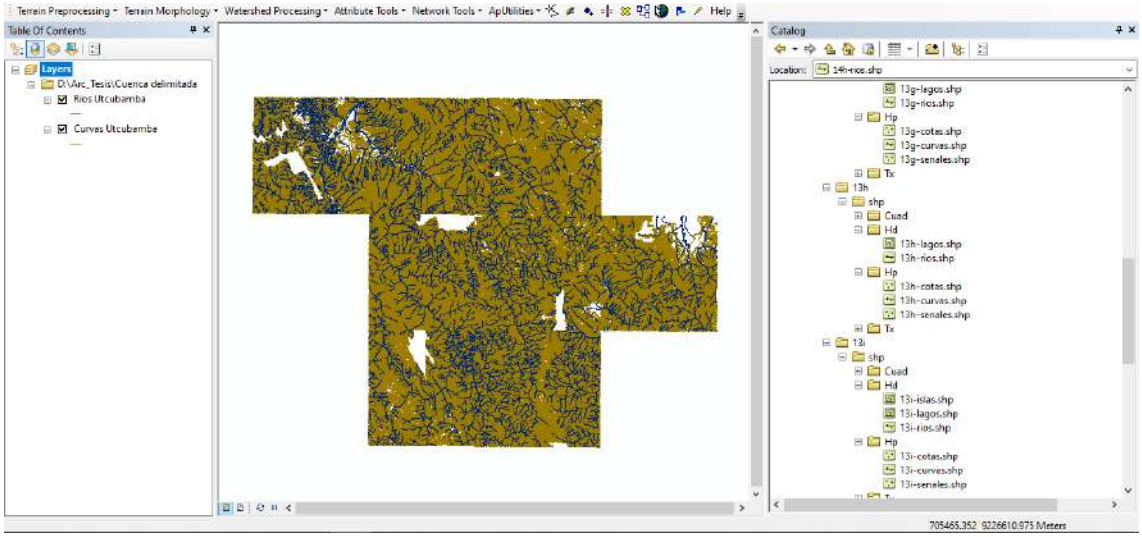


Fig.11. Ríos unidos (cuenca Utcubamba)

Una vez, unida la información tanto de ríos como de curvas de nivel, procedemos a crear un TIN:

Toolboxes > System toolboxes >3D Analyst Tools.tbx > Tin > Create Tin

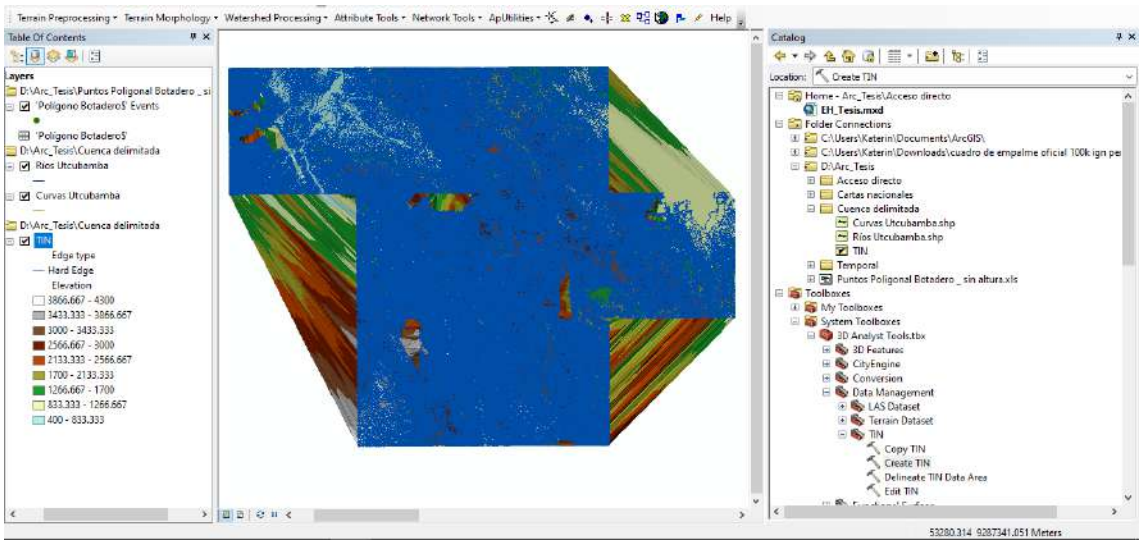


Fig. 12. Creación de modelo TIN

Seguido convertimos a Raster, mediante Tin to Raster:

Toolboxes > System toolboxes > 3D Analyst Tools.tbx > Conversion > From Tin > Tin to Raster

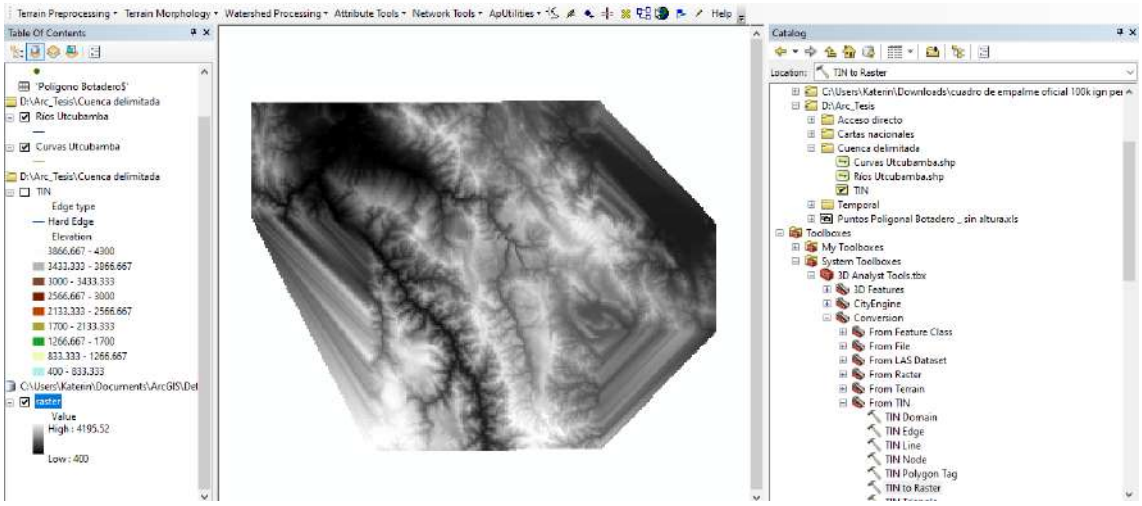


Fig. 13. Modelo Raster

Luego creamos Flow direction

Toolboxes > System toolboxes > Spatial Analyst Tools. tbx > Hidrology > Flow direction

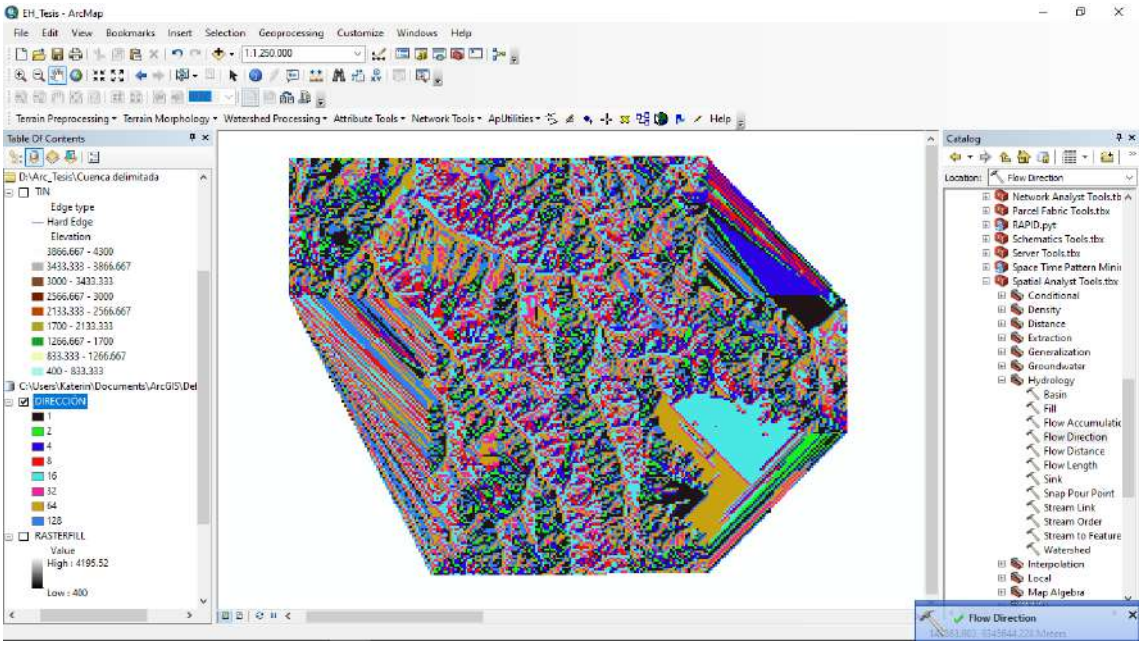


Fig. 14. Flow direction

Continuamos, creando un Flow acumulation, para poder visualizar los ríos representativos de la cuenca, como en este caso estamos analizando la cuenca Utcubamba, se puede observar el río Utcubamba. Así mismo, se ha insertado los puntos de ubicación del área del proyecto, para conocer a qué subcuenca pertenece.

Toolboxes > System toolboxes > Spatial Analyst Tools. tbx > Hidrology > Flow acumulation

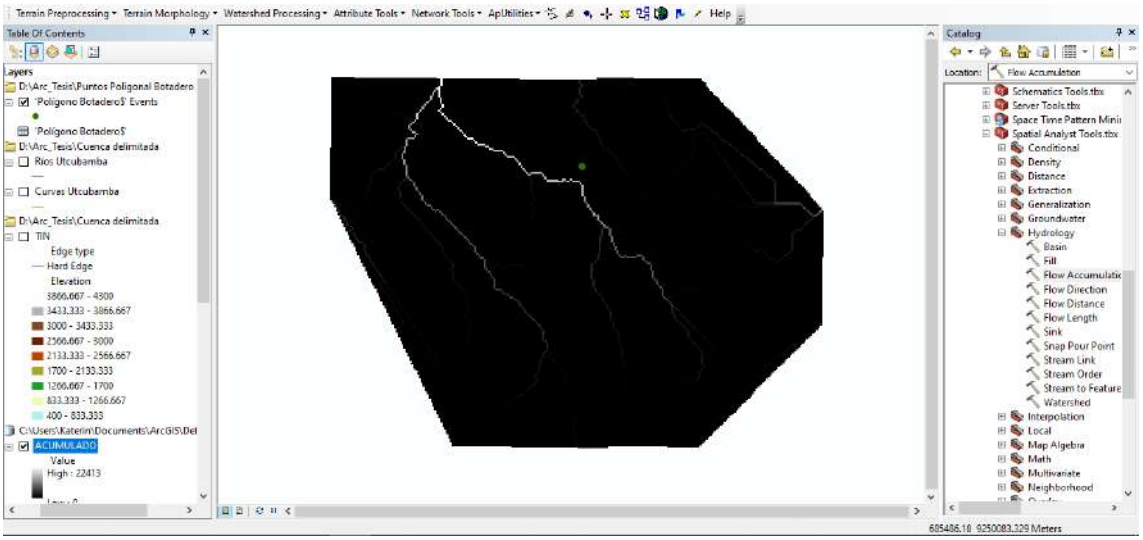


Fig. 15. Flow acumulation

En este caso delimitamos de forma manual la subcuenca según lo indican las curvas de nivel:

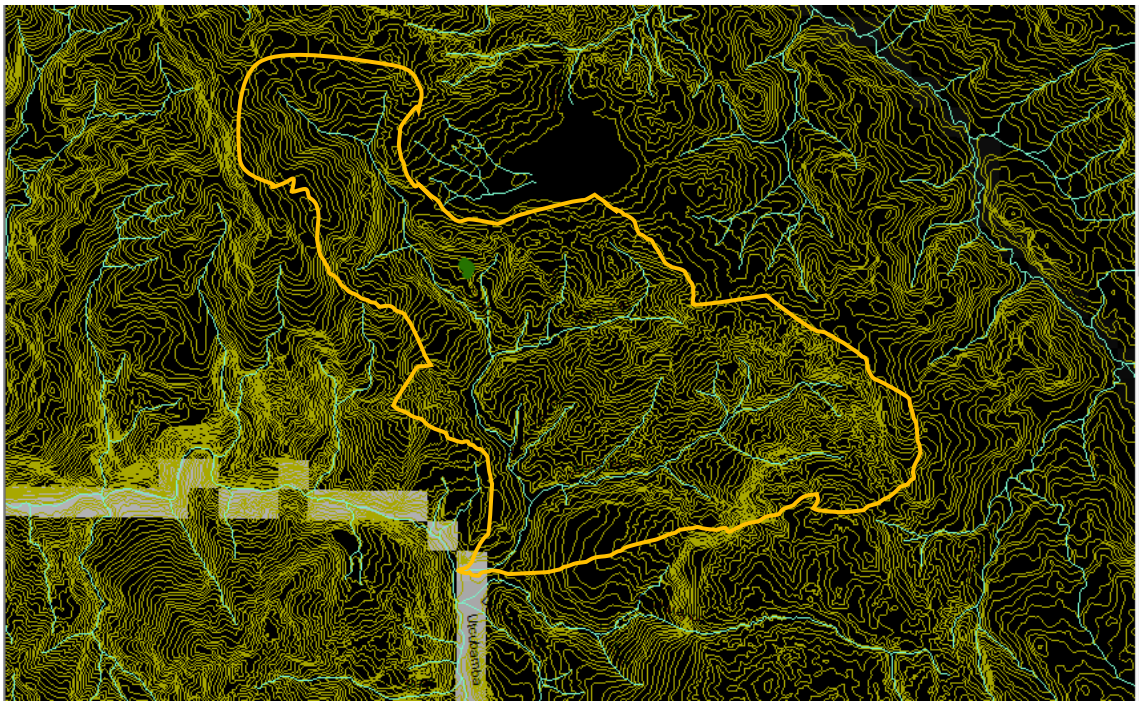


Fig. 16. Determinación manual de subcuenca

Habiendo determinado la subcuenca, creamos un punto de salida para la misma, que se ubica en el río que discurre en el río Utcubamba:

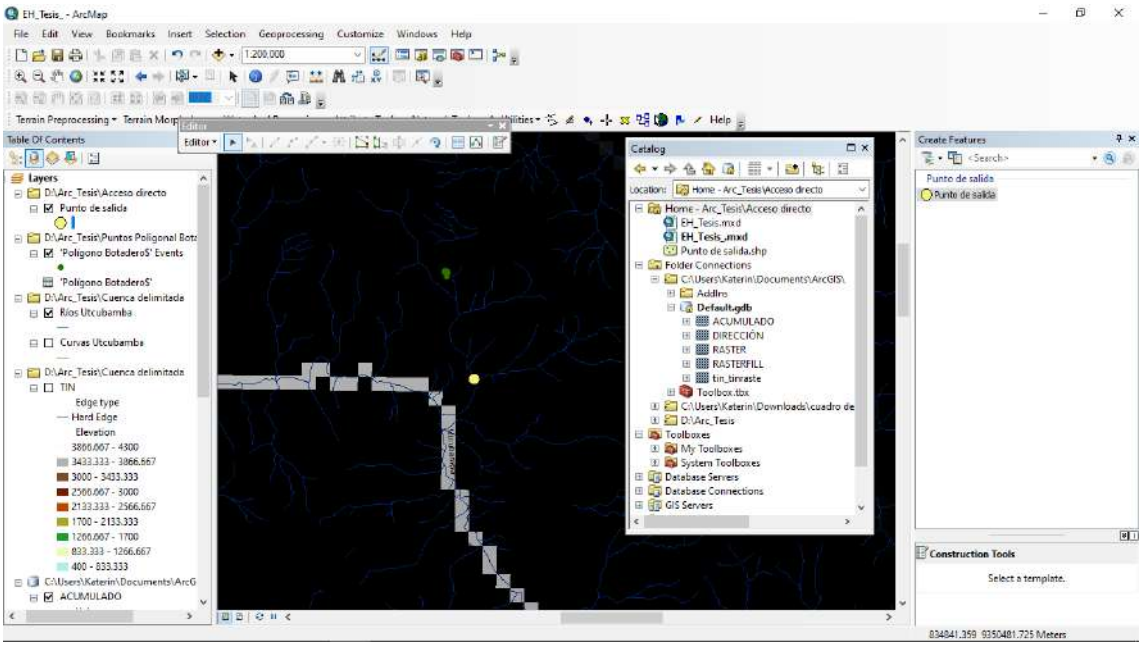


Fig. 17. Punto de salida de subcuenca

Debido a que la subcuenca es pequeña no se logra ver el acumulado, entonces procedemos a crear un Conditional:

Toolboxes > System toolboxes > Spatial Analyst Tools. tbx > Conditional > Con

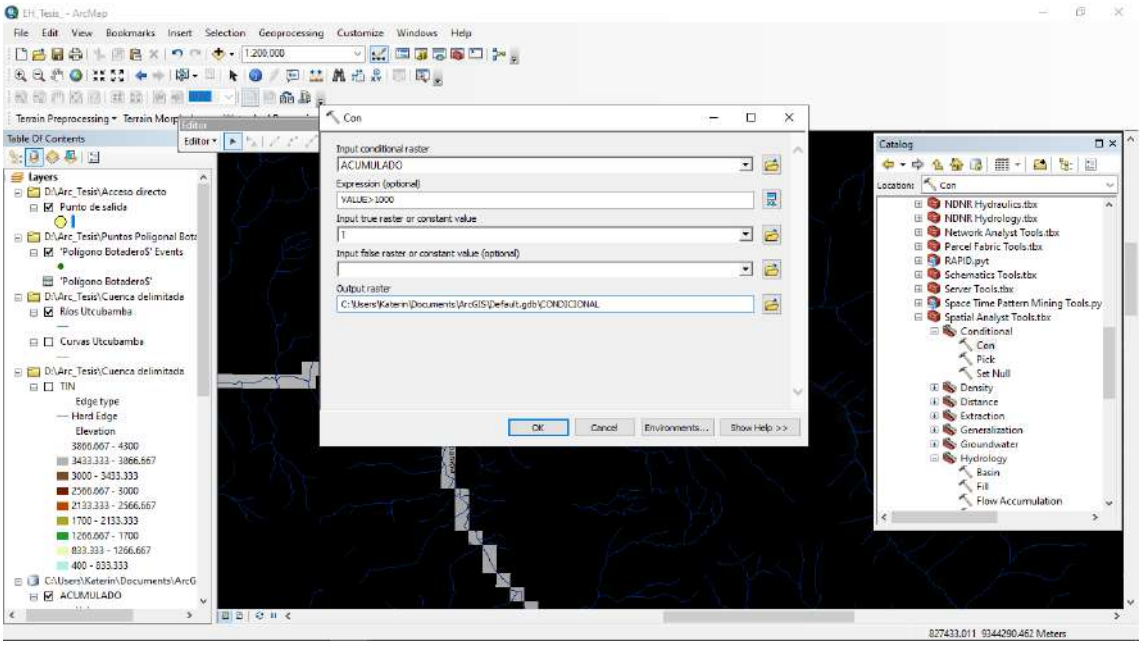


Fig. 18. Imagen N° 16: Creación de conditional

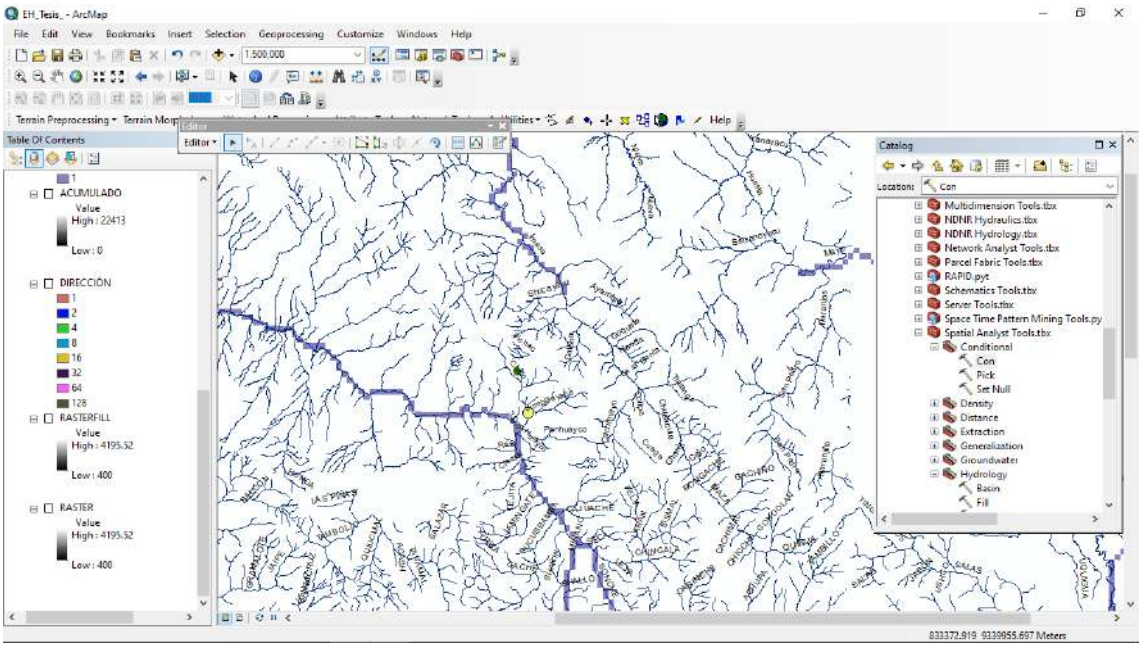


Fig. 19. Conditional para visualización de ríos

Como podemos visualizar, aún no se puede visualizar, entonces creamos otro Conditional, hasta lograr ver el río Chido que discurre en el Río Utcubamba:

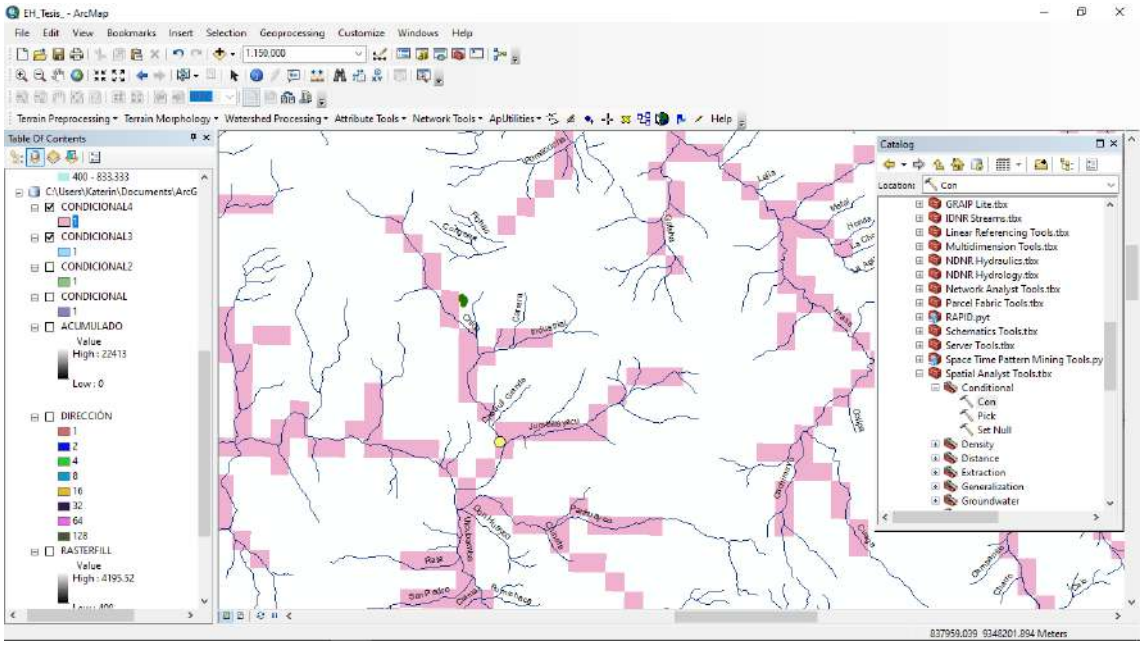


Fig. 20. Creación de nuevo conditional

Como ya se puede visualizar, editamos el punto de salida

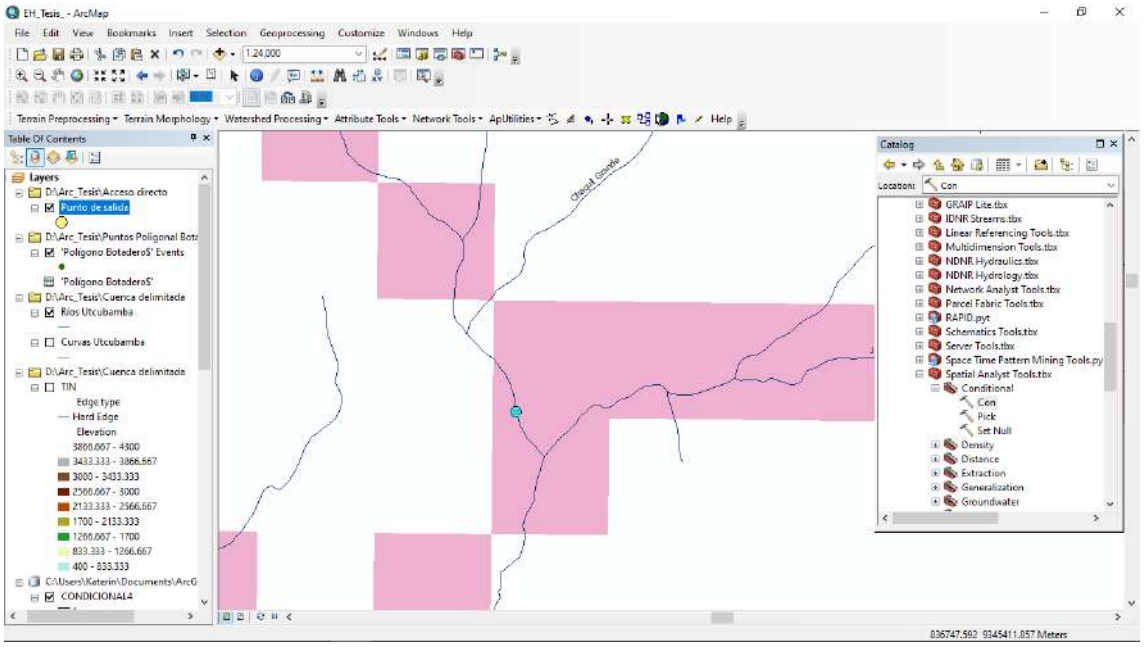


Fig. 21. Edición de punto de salida

Seguido se procede a crear un punto de aforo de la subcuenca con Snap Pour Point. Toolboxes > System toolboxes > Spatial Analyst Tools. tbx > Hidrology > Snap Pour Point

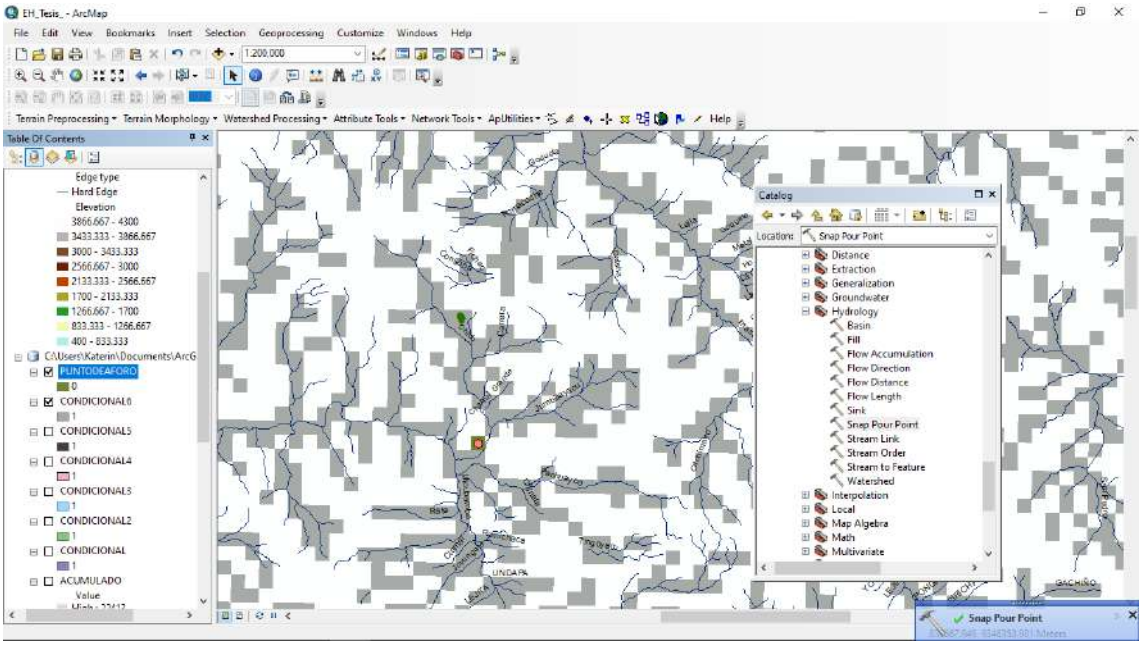


Fig. 22. Creación de punto de aforo de la subcuenca

Luego delimitamos la subcuenca, mediante Watershed

Toolboxes > System toolboxes > Spatial Analyst Tools. tbx > Hidrology > Watershed

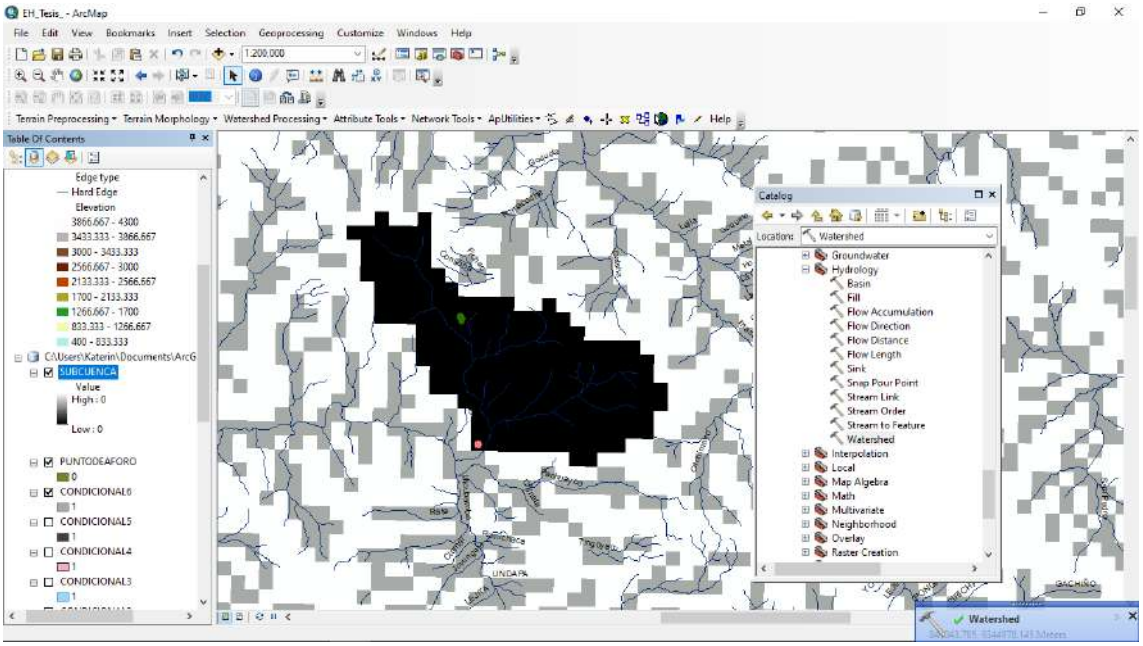


Fig. 23. Subcuenca del río Chido delimitada

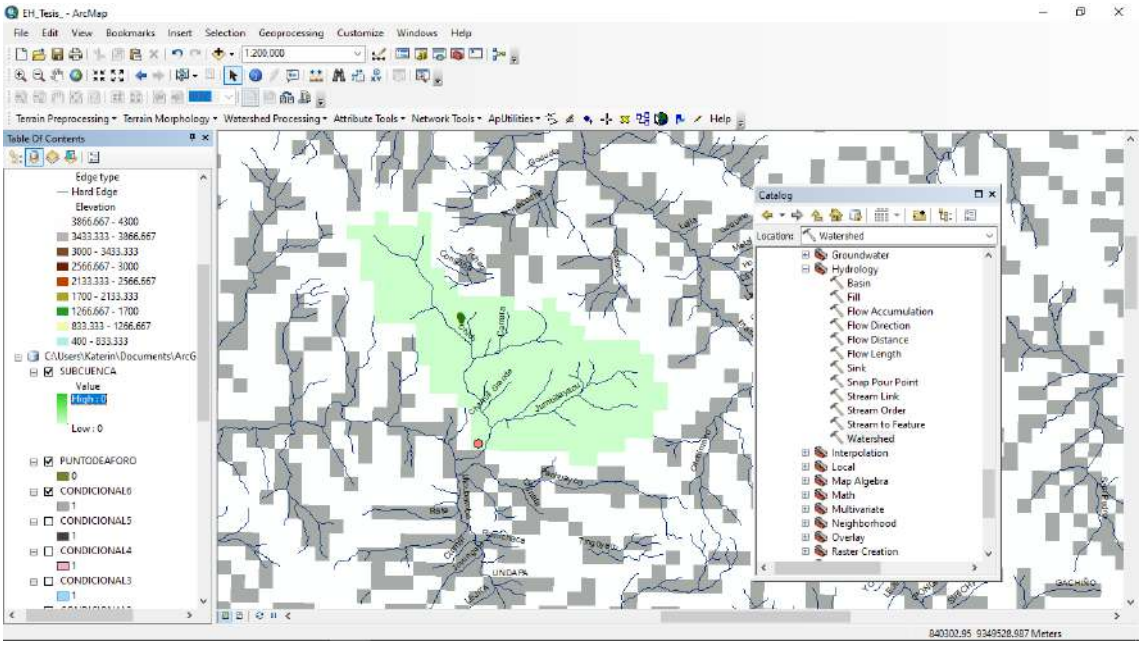


Fig. 24. Subcuenca del río Chido

Ahora procedemos a convertir el Raster a un Polígono, con conversion tools

Toolboxes > System Toolboxes > Conversion Tools.tbx > Form Raster >Raster to Polygon

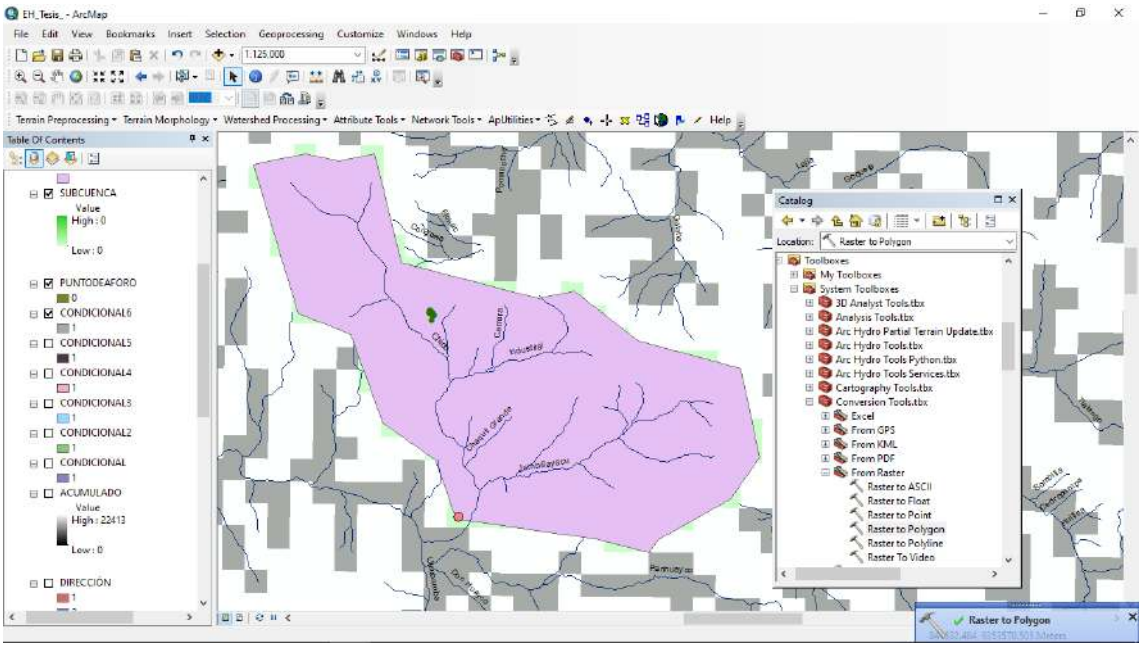


Fig. 25. Subcuenca del río Chido convertida en polígono

Ahora se delimita tanto ríos como curvas de nivel al polígono de la subcuenca delimitada.

Geoprocessing > Clip

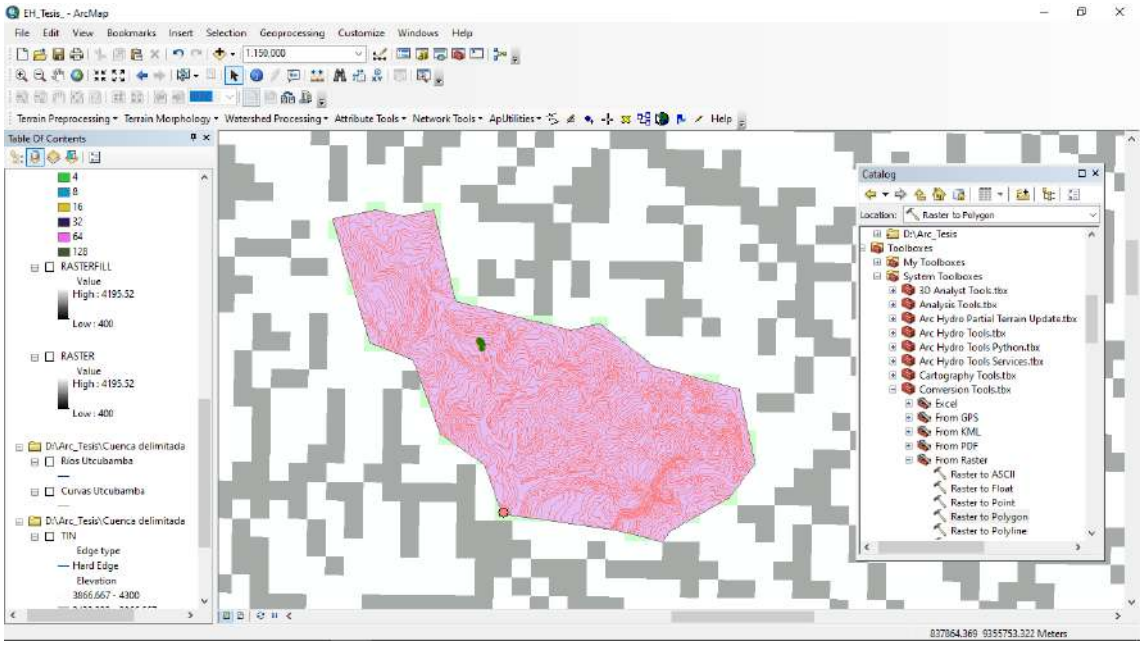


Fig. 26. Curvas de nivel delimitadas

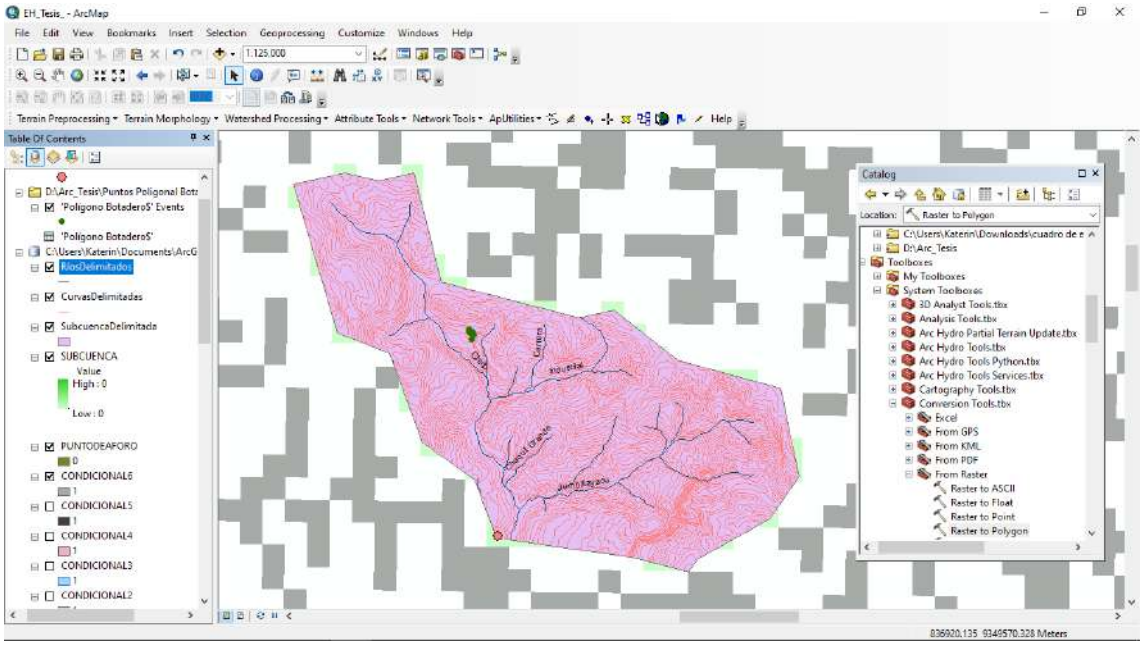


Fig. 27. Ríos delimitados

ANEXO N° 07: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Índice

RESUMEN EJECUTIVO 235
OBJETIVO GENERAL DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 237
MARCO LEGAL 237
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL PROYECTO 239
ANTECEDENTES 239
UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y POLÍTICA 239
CARACTERÍSTICAS ACTUALES 239
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO A IMPLEMENTAR 240
DESCRIPCIÓN 240
Etapa de construcción 240
Etapa de operación 241
Etapa de cierre 241
ÁREA DE INFLUENCIA 242
ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA 242
ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA 243
LÍNEA BASE AMBIENTAL 244
LÍNEA BASE FÍSICA 244
Accesibilidad 244
Clima 244
Geología 244
Geomorfología 244
Uso actual de la tierra 245
LÍNEA BASE BIOLÓGICA 245
Ecosistemas acuáticos 245
Flora 245
Fauna 245
LÍNEA BASE SOCIOECONÓMICA 246
Demografía 246
Principales actividades de la población 247
Educación 247
Salud 247
Transportes y comunicaciones 247
IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE PASIVOS AMBIENTALES 247
IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 248
IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 248
Etapa de construcción 248
Etapa de operación 249
Etapa de cierre 250
EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 254
Etapa de construcción 254
Etapa de operación 255
Etapa de cierre 256
PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA 257

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 257
PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS Y CORRECTIVAS 258
Subprograma de manejo de residuos sólidos 258
Subprograma de control de erosión y sedimentos 259
Subprograma de protección de recursos naturales 259
Subprograma de salud local 260
PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL 260
PROGRAMA DE ASUNTOS SOCIALES 260
Subprograma de relaciones comunitarias 260
Subprograma de contratación de mano de obra local 261
PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL 261
PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL Y SEGURIDAD 261
PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE PÉRDIDAS 262
Subprograma de salud ocupacional 262
Subprograma de prevención y control de riesgos laborales 262
PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA 262
PROGRAMA DE INVERSIONES 263
CRONOGRAMA 264
PLAN DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL 265
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 266
BIBLIOGRAFÍA 268

Resumen Ejecutivo

El objetivo del presente es identificar los impactos negativos que se podrían generar en las diferentes etapas del proyecto, y en base a ello proponer medidas correctivas para evitar el deterioro de los factores ambientales.

Dentro de la normativa consultada para el desarrollo de la evaluación se considera:

- Constitución política del Perú
- Ley general del ambiente
- Ley del sistema nacional de evaluación de impacto ambiental
- Lay general de aguas
- Ley general de salud
- Ley de gestión integral de residuos sólidos
- Reglamento nacional de edificaciones
- Diseño y construcción de infraestructuras para disposición final de residuos sólidos municipales

El distrito de Florida no cuenta con una infraestructura para la adecuada disposición de sus residuos sólidos, actualmente son dispuestos en un botadero a cielo abierto, ubicado en el sector Huembo. Dentro de las gestiones municipales se han desarrollado estudios como el de selección de áreas y caracterización, los que sirven de antecedentes para el planteamiento de un proyecto con este fin.

El proyecto, en la etapa de construcción considera acciones que pueden ser causantes de impactos como: movilización de maquinaria y equipo, movimiento de tierra, impermeabilización, construcción de sistemas de drenaje y chimeneas, montaje de estructuras metálicas, obras de concreto, instalaciones sanitarias y eléctricas. En la etapa de operación, los trabajos que consideren en las áreas para reciclaje, compostaje, relleno sanitario, además el drenaje pluvial e instalaciones sanitarias. Y en la etapa de cierre, consideramos la cobertura final, control de gases, control y manejo de lixiviados y la revegetación.

Las áreas de influencia que contempla el proyecto refieren a todo el espacio a ser afectado, considerando áreas de influencia directa e indirecta, el área exacta delimitada por los puntos del estudio topográfico y 50 m a la redonda considerando además el acceso al terreno respectivamente.

Para el desarrollo del proyecto se determinaron los factores ambientales que de acuerdo a su naturaleza constituyen la línea base. De esta manera se ha considerado línea base física, biológica, y socioeconómica; las cuales se describen de acuerdo al reconocimiento de campo realizado.

En las diferentes etapas del proyecto se genera impactos, tanto negativos como positivos, los mismos que se identifican de acuerdo a los trabajos realizados. Para identificación y evaluación se ha usado la matriz de Leopold, para determinar los factores más afectados y las acciones más agresivas.

Como parte del plan de participación ciudadana a fin de integrar y promover relaciones armoniosas se consideran realizar reuniones informativas y charlas de concientización de manera constante, además de consultas y encuestas para conocer la opinión de la población beneficiaria.

Dentro del plan de manejo ambiental se implementaron programas y subprogramas a través de los cuales se definen las medidas preventivas, correctivas y mitigadoras para de esta manera se protejan los factores ambientales de cualquier desgaste por las acciones propias del proyecto en todas sus fases.

Objetivo general de la evaluación de impacto ambiental

El objetivo de la evaluación de impacto ambiental del proyecto "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARÁ, AMAZONAS, 2020" es identificar, evaluar e interpretar los impactos ambientales producto de la construcción, operación y cierre del mismo, para en base a ello proponer medidas mitigadoras que permitan prevenir el deterioro ambiental.

Marco Legal

a) Constitución política del Perú (1993)

Como el documento máximo mediante el cual se rigen los derechos, la justicia y las normas del Perú. Señala [1] en el artículo 2, inciso 22 que; "toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente equilibrado".

En el Capítulo II. Del ambiente y los recursos naturales, menciona que; "los recursos naturales, renovables y no renovables son patrimonio de la Nación, "el Estado promueve el uso sostenible de sus recursos naturales", "el Estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas protegidas".

b) Ley N° 28611, Ley general del ambiente

En el artículo 1, [2] señala que "toda persona tiene derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente".

c) Ley N° 27446, Ley del sistema nacional de evaluación de impacto ambiental y su reglamento

La [3], tiene como objetivo la identificación, prevención, supervisión, control y corrección de los impactos ambientales negativos a causa de los actos humanos, en los proyectos de inversión.

d) Decreto Ley N° 17752, Ley general de aguas

En el artículo 15, [4] menciona que, "nadie podrá impedir, alterar, modificar o perturbar el uso legítimo de las aguas, cualquiera que sea el lugar o el fin al que ellas estuviesen destinadas".

e) Ley N° 26842, Ley general de salud

En el Capítulo VIII. De la protección del ambiente para la salud, artículo 103, [5] indica que, “la protección del ambiente es responsabilidad del Estado y de las personas naturales y jurídicas”.

f) Decreto Legislativo N° 1278, Ley de gestión integral de residuos sólidos y su reglamento

Esta ley tiene la finalidad de inclinarse hacia la maximización constante de la eficiencia en el uso de los materiales y asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, se enfoca en la recuperación y valorización de los residuos, con el fin de promover continuamente la economía circular [6].

g) Reglamento nacional de edificaciones

Documento que reúne la normativa obligatoria para el correcto diseño de las edificaciones en nuestro país, contiene criterios mínimos que deberían cumplir las habilitaciones urbanas y edificaciones, así como los estudios que conlleven a un correcto fin.

h) Diseño y construcción de infraestructuras para disposición final de residuos sólidos municipales

Documento que contiene los criterios necesarios para el correcto diseño y construcción de Infraestructuras de Disposición Final de residuos sólidos de origen municipal. Contempla desde estudios previos básicos hasta la fase de operación y mantenimiento.

Descripción y análisis del proyecto

Antecedentes

En 2015, la municipalidad distrital de Florida realizó el estudio de selección de áreas para infraestructura de disposición final, en el que se evaluaron dos áreas como alternativas para el planteamiento de un proyecto con el objetivo de que los residuos sólidos generados en el distrito tengan una adecuada disposición final.

En el mismo año, la entidad realizó el estudio de caracterización de residuos sólidos, estudio que debe realizarse como máximo cada cinco años, para a través de este conocer las características de los residuos sólidos generados, lo que posteriormente es de utilidad para el planteamiento de un proyecto de inversión.

El distrito de Florida no cuenta con una infraestructura adecuada para la disposición final de sus residuos sólidos, por lo que son arrojados de manera indiscriminada al botadero ubicado en el sector denominado Huembo, convirtiéndolo en un punto crítico.

De esta manera los residuos quedan completamente expuestos, pudiendo ser contaminantes de los factores ambientales tales como agua, aire y suelo, generando impactos negativos tanto ambientales como sociales.

Ubicación geográfica y política

El ámbito de estudio se encuentra ubicado al noroeste del Perú, en 170206.475E y 9351979.381S, según coordenadas UTM WGS84.

Políticamente pertenece a la región Amazonas, en la provincia Bongará, distrito Florida, en el sector denominado Huembo, aproximadamente a 1.5 km de la carretera Belaúnde Terry, donde tiene ingreso en el km 313+0.21 de la misma. De este punto a la capital del distrito, Pomacochas hay una distancia aproximada de 10 km.

Características actuales

Actualmente el distrito de Florida no cuenta con una infraestructura para la disposición final adecuada para sus residuos sólidos municipales. Estos son depositados en un botadero a cielo abierto, el mismo que se encuentra ubicado en el sector Huembo.

Cabe mencionar que tampoco existe proyecto alguno con el fin de darle solución a la situación actual del manejo de los residuos sólidos de este distrito, salvo los antecedentes mencionados.

Características técnicas del proyecto a implementar

El proyecto "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARÁ, AMAZONAS, 2020", propone la implementación de una infraestructura adecuada para la disposición de final de los residuos sólidos, el cual consta de un relleno sanitario para los residuos no aprovechables, dos naves industriales, una para el manejo de residuos sólidos orgánicos mediante la técnica del compostaje, y la otra para reciclaje de residuos inorgánicos.

De esta manera se cumple con el objetivo de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos al minimizar los residuos no aprovechables y valorizar los aprovechables, además se estaría contribuyendo a las prácticas de economía circular.

Descripción

Etapa de construcción

- **Movilización de maquinaria y equipo:** La movilización de maquinaria y equipos, será empleada para la nivelación, transporte y almacenamiento temporal de los residuos que se encuentran actualmente en el botadero; además para las excavaciones necesarias en el proyecto, como en el relleno sanitario, y las edificaciones contempladas.
- **Movimiento de tierra:** Hace referencia a la excavación del suelo del terreno de acuerdo a las estructuras planteadas en el proyecto tales como, la trinchera del relleno sanitario, poza de lixiviados, la cimentación de las naves industriales para las áreas de compostaje y reciclaje, y el área administrativa, vía de acceso, redes de drenaje pluvial, entre otras.
- **Impermeabilización:** Consiste en el recubrimiento de la base y los taludes del área destinada como relleno sanitario, con material de préstamo impermeable (arcilla) con una geomembrana HDPE y un geotextil, para evitar la contaminación el suelo con los lixiviados.
- **Construcción de sistemas de drenaje y chimeneas:** Se refiere a la implementación de las redes de drenaje para la recolección, transporte y recirculación de los lixiviados; y la instalación de chimeneas para el control de gases.

- **Montaje de estructuras metálicas:** Consiste en el suministro e instalación de las estructuras metálicas tales como las naves industriales correspondientes a las áreas de compostaje y reciclaje, según lo especificado.
- **Obras de concreto:** Abarca las actividades en las que se requiere el empleo de concreto, como las cimentaciones, la estructura de las edificaciones del área administrativa, etc.

Etapa de operación

- **Área para reciclaje:** Tras la recolección y transporte de los residuos inorgánicos (plásticos, vidrio, papel, cartón, entre otros) se llevará a cabo su descarga en el área destinada, para su correcto almacenamiento. Posteriormente serán puestos en venta.
- **Área para compostaje:** Luego de la recolección y transporte de los residuos orgánicos se hará la descarga en el área indicada para su respectivo tratamiento a través del compostaje, pasando procesos de descomposición, maduración, cribado, empaquetamiento y control de calidad del producto final para su venta.
- **Área para relleno sanitario:** Los residuos no aprovechables se dispondrán en el relleno sanitario, siendo compactados, cubiertos por el material de cobertura y compactando este último, para de esta manera cubrir el tiempo de vida útil de diseño.
- **Drenaje de lixiviados:** Los lixiviados producidos durante la descomposición de los residuos tanto del relleno sanitario y la zona de compostaje serán destinados hacia la poza de lixiviados, para su posterior recirculación.
- **Drenaje pluvial:** Red de drenaje para la recolección de aguas pluviales de la infraestructura para ser evacuados de manera adecuada.
- **Instalaciones sanitarias:** Las aguas residuales producidas durante el uso de las instalaciones sanitarias serán destinadas al tanque séptico para su correcto tratamiento y cierre definitivo al término de vida útil de la infraestructura.

Etapa de cierre

- **Cobertura final:** La cobertura final hace referencia al espesor de material para cubrir toda la superficie que ocupan los residuos sólidos dispuestos, para de esta manera evitar la filtración de aguas pluviales, y la exposición de los residuos por

la erosión de la cobertura diaria. Además, para considerar la posibilidad de una revegetación sobre esta cobertura.

- **Control de gases:** Aun cuando el relleno sanitario esté en etapa de cierre seguirán emanando gases a través de los drenes verticales.
- **Control y manejo de los lixiviados:** Los trabajos de control y manejo de los lixiviados a comparación con la fase de operación se verán disminuida y limitada al mantenimiento, y mejoras en ciertos tramos de los drenes.
- **Revegetación:** Debido a la condición climática de la zona, el trabajo de revegetación se hace menos complicado y se limita a trabajos de mantenimiento, como limpieza, poda, eliminación de malezas, etc.

Área De Influencia

En el proyecto considera como área de influencia todo el territorio que sea posiblemente afectado tomando en cuenta elementos bióticos, abióticos y la población aledaña.

Área De Influencia Directa

El área de influencia directa comprende las zonas que se verán alteradas de manera positiva o negativa tras la ejecución del proyecto, considerando factores ambientales (aire, agua y suelo). De esta manera el área afectada directamente es el área destinada para el proyecto, la cual se encierra en el polígono con las siguientes coordenadas.

Tabla I

Cuadro de datos poligonal zona Botadero Antiguo

Vértice	Lado	Distancia (m)	Ángulo	Este	Norte
L	L-M	15.13	148° 12' 16"	170215.00	9351972.00
M	M-N	45.54	106° 26' 11"	170213.00	9351979.00
N	N-O	49.58	122° 53' 16"	170168.00	9351972.00
O	O-P	70.21	210° 52' 4"	170135.00	9352009.00
P	P-Q	47.01	145° 29' 29"	170068.00	9352030.00
Q	Q-R	98.84	130° 49' 43"	170039.00	9352067.00
R	R-S	142.3	66° 23' 15"	170058.00	9352164.00
S	S-T	97.58	148° 53' 46"	170175.00	9352083.00



Fig. 1. Área de influencia directa. De: Google earth

Área De Influencia Indirecta

El área de influencia indirecta está relacionada con aspectos de integración económica, y social, la misma que también está sometida a sufrir impactos negativos y/o positivos.

Se considera a las zonas aledañas al área directa, esto debido al movimiento que el proyecto va a generar. De esta manera el 1.5km de la vía de acceso existente se considera como zona de influencia indirecta, además de 50 m hacía afuera del área de influencia directa, quedando:

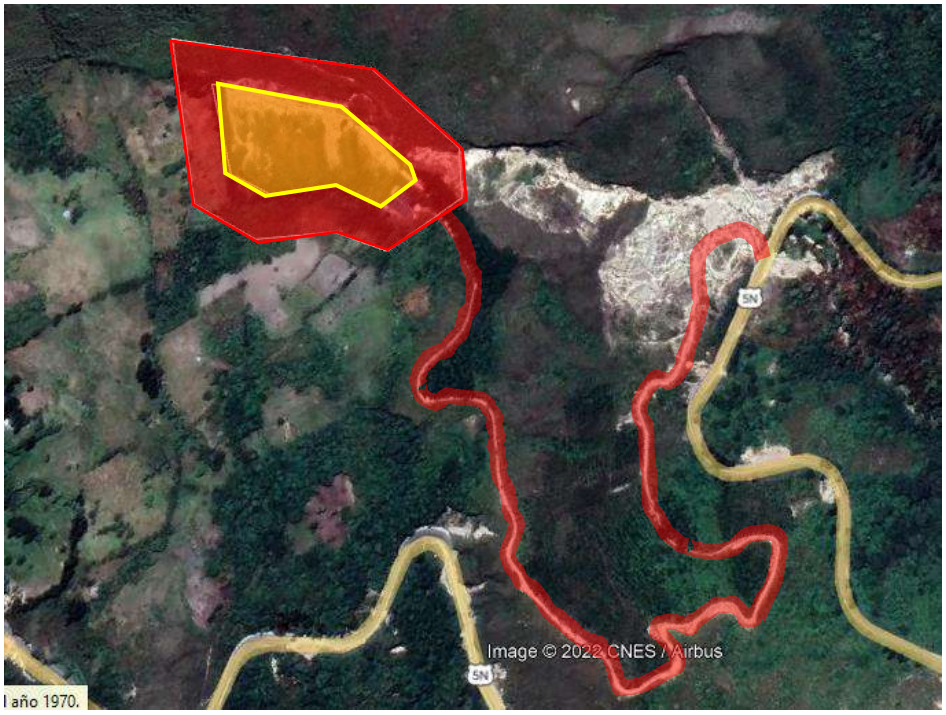


Fig. 2. Área de influencia indirecta. De: Fuente: Google earth

Línea base ambiental

Línea base física

Accesibilidad

Para llegar al área de estudio se tiene la siguiente información:

Tabla II
Acceso al área del proyecto

N°	Desde	Hasta	Tipo de vía	Distancia	Tiempo
1	Pomacochas	km 313+0.21	Asfalto	10.00 km	18:00 min
	km 313 +0.21	Huembo	Trocha	1.50 km	5:00 min
2	Pedro Ruiz Gallo	km 313+0.21	Asfalto	22.40 km	37:00 min
	km 313+0.21	Huembo	Trocha	1.50 km	5:00 min

Clima

Según el mapa climático el Perú que registra Senamhi, Florida tiene un clima lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Se registra una temperatura máxima entre 25 °C a 29 °C, una temperatura mínima entre 11 °C a 17 °C; con una precipitación anual entre 1200mm y 3000mm aproximadamente.

Geología

El distrito de Florida tiene una unidad morfoestructural denominada Cordillera oriental, que constituye la consecuencia de los procesos sedimentarios y tectónicos, los cuales han ido ajustando su forma y relieve desde el Precámbrico (600 a 2000 m.a) hasta fines del Paleozoico e inicios del Mesozoico (200-250 m.a).

Geomorfología

La unidad geomorfológica identificada según los resultados de Geocatmin es Montaña que se define como una gran elevación natural, de origen variable, que presenta desniveles superiores a los 300 metros, la cima puede ser aguda, semi redondeada, redondeada o tubular; y pertenece a la sub unidad Montaña en roca sedimentaria (RM-rs), que están formadas por rocas sedimentarias como limoarcillitas y areniscas.

Uso actual de la tierra

El uso actual de la tierra en la zona del proyecto es como botadero a cielo abierto, lugar donde actualmente se disponen los residuos sólidos del distrito. Cabe mencionar que no toda el área considerada para el proyecto se encuentra contaminada, por lo que permite el planteamiento del proyecto en dicho lugar.

Línea base biológica

Ecosistemas acuáticos

No existe ningún cuerpo de agua cerca al área de influencia por ende no hay ecosistemas acuáticos que puedan afectarse con la ejecución y funcionamiento del proyecto.

Flora

El área donde se plantea el proyecto se encuentra rodeado de vegetación y maleza. Gran parte del acceso y áreas colindantes contienen plantaciones de pinos. Las especies que se encuentran en el área de influencia se pueden mencionar:

Tabla III

Especies presentes en el área de influencia

Especies	Nombre científico
Helechos	Tracheophyta
Pino	Pinus
Grass	Poaceae
Flores	Angiospermae
Arbustos	Aesculus parviflora

Fauna

El área del proyecto se encuentra distante de la población por lo que no se encuentran animales domésticos, sino por el contrario al ser un espacio abierto, cubierto de vegetación, los animales que se han considerado son los siguientes, de acuerdo a sus especies:

Tabla IV
Especies presentes en el área de influencia

Grupos	Especies	Nombre científico
Mamíferos	Venado	Cervidae
	Conejo silvestre	Oryctolagus cuniculus
	Caballo	Oryctolagus cuniculus
	Vacuno	Oryctolagus cuniculus
	Zorro	Vulpes vulpes
Aves	Colibrí	Trochilidae
	Gallinazo	Coragyps atratus
Reptiles	Lagartijas	Lacertilia
	Culebra	Colubridae
Insectos	Hormigas	Formicidae
	Moscas	Musca domestica
	Mariposa	Lepidoptera
	Grillo	Grylloidea

Línea base socioeconómica

Demografía

De acuerdo con la información brindada por el INEI del Censo Nacional de población y vivienda del año 2017, la población estimada para el distrito de Florida fue de 5999 habitantes. Según la proyección realizada a 15 años obtenemos:

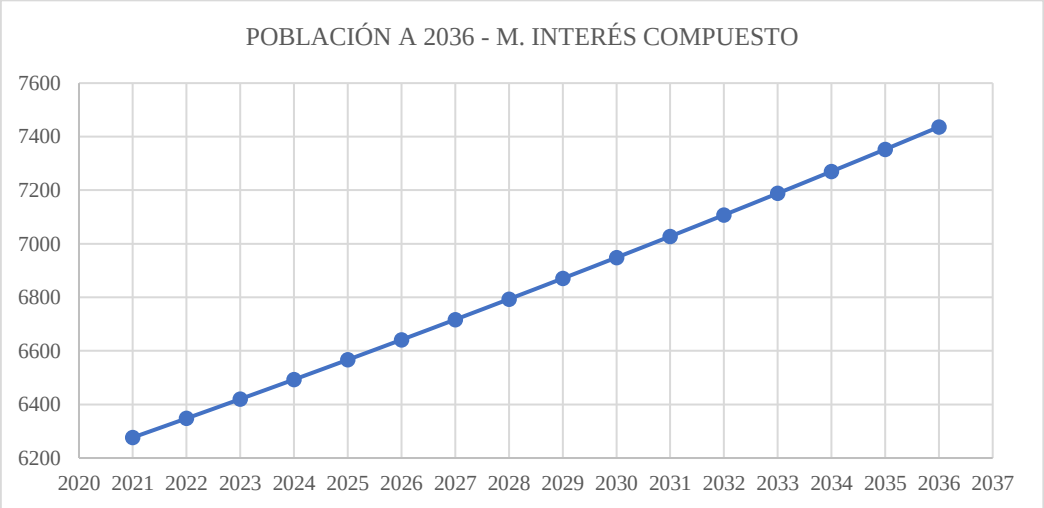


Fig. 3. Proyección de la población para el distrito de Florida, para el 2036, de acuerdo al último censo del 2017.

Principales actividades de la población

La principal actividad a la que se dedica la población del distrito de Florida es la ganadería, y en menor porcentaje a la agricultura. Pero, cabe mencionar que la población que vive en la zona urbana son comerciantes, microempresario, funcionarios y trabajadores de las diferentes instituciones públicas y privadas.

Educación

El distrito de Florida cuenta con 32 instituciones educativas, entre inicial, primaria y secundaria. Están distribuidas entre zona urbana y rural (capital de distrito y anexos). En el área de influencia no existe institución educativa alguna, la más cercana se encuentra a aproximadamente a 10km en la localidad de Pomacochas.

Salud

El establecimiento de salud más cercano al área del proyecto es el Centro de Salud de Pomacochas, que se encuentra aproximadamente a 11.5 km. El anexo de Carrera cuenta con un puesto de Salud, que pertenece a la micro red de Salud Pedro Ruiz Gallo.

Transportes y comunicaciones

El área de influencia se encuentra alejado de la ciudad y la población, por ende, no existe transporte con una ruta directa hacia el sector del proyecto. Sin embargo, el ingreso se encuentra en el km 313 + 0.21 de la carretera Fernando Belaúnde Terry, que tiene acceso directo hasta el área de trabajo mediante una trocha carrozable, por donde actualmente ingresan los vehículos recolectores.

Identificación y evaluación de pasivos ambientales

Los pasivos ambientales o impactos no mitigados que se podrían generar serían:

Alteración del paisaje: Al ser el relleno sanitario combinado, cuando alcance porcentaje necesario para cubrir la trinchera será necesario que la disposición se haga por encima del nivel de terreno natural. Creará una alteración del paisaje natural, al igual que las demás infraestructuras que están consideradas en el proyecto.

El cierre de la infraestructura como medida mitigadora contempla la revegetación del área involucrada.

Contaminación por lixiviados y emisión de gases: Ambas acciones perdurarán incluso después de finalizar el tiempo de vida útil del relleno sanitario. Es por ello que el monitoreo ambiental se llevará a cabo por mínimo cinco años después del cierre para verificar el correcto proceso.

Identificación y evaluación de impactos ambientales

Identificación de impactos ambientales

Etapa de construcción

a) Impactos negativos

- Las obras provisionales, sean casetas, almacén y servicios higiénicos temporales, para su instalación pueden generar un porcentaje leve de partículas en suspensión, ruido; además tendrían un efecto negativo sobre el paisaje natural y su entorno.
- El movimiento de tierras para la construcción de las diferentes infraestructuras será necesario, lo que conlleva a causar impactos negativos como la generación de partículas en suspensión, efluvios en el caso del retiro y almacenamiento temporal de la basura del botadero existente, cambios en la morfología del suelo y su calidad.
- Al hacer uso de maquinarias pesadas se genera emisión de gases atentando contra la calidad del aire.
- El trazo de la vía de acceso considera corte, relleno y nivelación lo que afecta directamente al suelo, su morfología y calidad.
- Toda obra de concreto afecta al suelo si está directamente sobre este factor, además se altera su morfología en el caso de las cimentaciones. Para su preparación la generación de ruido altera el factor aire.

b) Impactos positivos

- Toda construcción de las estructuras que abarca este proyecto implica la generación de empleo tanto de mano de obra calificada como no calificada.
- La generación de movimiento para transporte y comercio de los diferentes insumos que abarca el proyecto.
- El uso en capas de material seleccionado, geomembra y geotextil, para la impermeabilización de la base y taludes del relleno sanitario y la poza de lixiviados, evitará la contaminación del suelo y afectar su calidad.

Etapa de operación

a) Impactos negativos

- En los procesos de operación del relleno sanitario, sean descarga, compactación diaria de las celdas se presentarán efluvios, y partículas en suspensión cuando se realice la compactación de material de cobertura.
- Durante el proceso de descomposición de los residuos orgánicos de igual manera se presentarán malos olores y generación de gases, causando impactos negativos en el aire.
- La generación de lixiviados si no son correctamente recolectados podrían generar contaminación sobre el suelo o el agua.

b) Impactos positivos

- Durante la fase de operación de la infraestructura la generación de empleo será indispensable, tanto para recolección, transporte y operación en el relleno sanitario, en el área de compostaje y en el área de reciclaje. Además, del personal que se requerirá para la vigilancia, y el control del ingreso de los residuos; y el especialista para la supervisión del correcto funcionamiento de la infraestructura en general.
- El reciclaje de los residuos inorgánicos aprovechables y el tratamiento de los residuos sólidos orgánicos a través de compostaje darán lugar a su comercialización y la aplicación de una economía circular.

Etapa de cierre

a) Impactos negativos

- La implementación de una cobertura final implica la generación de algunas partículas en suspensión, y podría afectar sobre la calidad del suelo y su morfología.

b) Impactos positivos

- El empleo durante la etapa de cierre no será de igual magnitud que durante las etapas anteriores, pero siempre será fuente de trabajo.
- La revegetación será un impacto positivo para la calidad visual del paisaje, la flora.

A continuación, se presentan las matrices de identificación de impactos en las diferentes etapas del proyecto; construcción, operación y cierre respectivamente.

Matriz de identificación de impactos en la etapa de construcción

FACTORES AMBIENTALES	MAGNITUD / IMPORTANCIA	ACCIONES																																
		OBRAS PROVISIONALES				MOVIMIENTO DE TIERRAS						IMPERMEABILIZACIÓN			VÍA DE ACCESO INTERIOR				OBRAS DE CONCRETO						ARQUITECTURA				INSTALACIONES SANITARIAS			INSTALACIONES ELÉCTRICAS	
		Cartel de obra	Oficina provisional	Almacen provisional	SS.HH. para la obra	Trazo y replanteo	Excavación manual de terreno normal	Almacenamiento provisional de material	Relleno con material de préstamo	Eliminación de material excedente	Nivelación y compactación	Material seleccionado	Geomembrana HDPE	Geotextil no tejido	Nivelación	Trazo y replanteo	Corte y relleno	Base granular	Solados	Cimientos corridos	Zapatas	Columnas	Vigas	Losas	Muros de ladrillo	Tarrajeo	Pisos de cemento pulido/cerámicos	Pintura de muros, vigas, columnas, cielo rasos	Sistema de agua	Sistema de desague	Drenaje pluvial	Conexiones eléctricas	Paneles solares
	AIRE																																	
	Emisión de gases	X					-X	-X			-X				-X			-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X			-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X		
	Partículas en suspensión	-X	-X	-X	-X	-X	-X		-X	-X	-X	-X			-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X		-X	-X	-X	-X		
	Efluvios						-X	-X																				-X							
	Nivel de ruido	-X	-X	-X	-X		-X		-X	-X	-X				-X		-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X				-X	-X	-X	-X		
	AGUA																																	
	Agua subterránea																																	
	Calidad de agua																																	
	SUELO																																	
	Morfología						-X		-X	-X	-X				-X		-X	-X											-X	-X	-X				
	Erosión									-X							-X	-X											-X	-X	-X				
	Calidad de suelo				-X		-X	-X	-X	-X	-X	X	X	X	-X				-X	-X	-X								-X	-X	-X				
	Permeabilidad						-X	-X		-X		X	X	X																					
	FLORA																																	
	Plantas ornamentales																																	
	Arbustos	-X	-X	-X	-X		-X	-X		-X					-X		-X																		
	FAUNA																																	
	Aves							-X																											
	Animales domésticos																																	
	Animales terrestres	-X	-X	-X	-X		-X	-X		-X	-X				-X		-X	-X																	
	CALIDAD VISUAL																																	
	Paisaje	-X	-X	-X	-X		-X	-X		-X					-X		-X	-X				-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X	-X		-X
	FACTOR SOCIOECONÓMICO																																	
	Empleo	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Transporte	X	X	X	X				X			X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	
	Valorización del espacio urbano colindante																																	
	Comercio		X	X	X							X	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	
	Utilización momentánea de la vía														X																			
	FACTOR HUMANO																																	
	Incomodidad de la población							-X																										
	Calidad de vida																												X	X		X		

Matriz de identificación de impactos en la etapa de operación

MAGNITUD / IMPORTANCIA		ACCIONES															
		CASETA DE CONTROL	ÁREA ADMIN.	ÁREA PARA RECICLAJE			ÁREA PARA COMPOSTAJE				RELENO SANITARIO				DRENAJE DE LIXIVIADOS	DRENAJE PLUVIAL	SERVICIOS
		Recepción, pesaje y registro de residuos sólidos que ingresan	Monitorio ambiental	Descarga / segregación	Segregación	Almacenamiento / Comercialización	Recepción / segregación	Descomposición	Maduración	Almacenamiento / Comercialización	Nivelación y compactación diaria de	Compactación de material de cobertura	Descomposición de los residuos	Chimeneas	Producción de lixiviados	Recolección de aguas pluviales	Evacuación de aguas residuales
FACTORES AMBIENTALES	AIRE																
	Emisión de gases						-x	-x	-x		-x			-x			
	Partículas en suspensión			-x	-x		-x	-x	-x		-x	-x					
	Efluvios	-x		-x	-x		-x	-x	-x	-x	-x		-x		-x		
	Nivel de ruido			-x	-x		-x				-x						
	AGUA																
	Agua subterránea														-x		-x
	Calidad de agua														-x		-x
	SUELO																
	Morfología																
	Erosión																
	Calidad de suelo														-x	-x	-x
	Permeabilidad																
	FLORA																
	Plantas ornamentales																
	Arbustos																
	FAUNA																
	Aves																
	Animales domésticos																
	Animales terrestres																
	CALIDAD VISUAL																
	Paisaje										-x	-x					
	FACTOR SOCIOECONÓMICO																
	Empleo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
	Transporte																
	Valorización del espacio urbano colindante																
	Comercio					x				x							
	Utilización momentánea de la vía																
	FACTOR HUMANO																
	Incomodidad de la población																
	Calidad de vida					x				x							

Matriz de identificación de impactos en la etapa de cierre

FACTORES AMBIENTALES	MAGNITUD / IMPORTANCIA	ACCIONES: RELLENO SANITARIO – Cobertura final	Control de gases	Control y manejo de lixiviados	Revegetación	Monitoreo ambiental
	AIRE					
	Emisión de gases		x			
	Partículas en suspensión	-x				
	Efluvios					
	Nivel de ruido					
	AGUA					
	Agua subterránea			x		
	Calidad de agua			x		x
	SUELO					
	Morfología	-x				
	Erosión					
	Calidad de suelo	-x			x	x
	Permeabilidad					
	FLORA					
	Plantas ornamentales				x	
	Arbustos				x	
	FAUNA					
	Aves					
	Animales domésticos					
	Animales terrestres					
	CALIDAD VISUAL					
	Paisaje	-x			x	
	FACTOR SOCIOECONÓMICO					
	Empleo	x	x	x	x	x
	Transporte					
	Valorización del espacio urbano colindante					
	Comercio					
	Utilización momentánea de la vía					
	FACTOR HUMANO					
	Incomodidad de la población					
	Calidad de vida					

Evaluación de impactos ambientales

Etapa de construcción

MAGNITUD / IMPORTANCIA	ACCIONES																																					PROMEDIO NEGATIVO
	OBRAS PROVISIONALES				MOVIMIENTO DE TIERRAS						IMPERMEABILIZACIÓN			VÍA DE ACCESO INTERIOR				OBRAS DE CONCRETO						ARQUITECTURA				INSTALACIONES SANITARIAS			INSTALACIONES ELÉCTRICAS						
	Cartel de obra	Oficina provisional	Almacen provisional	SS.HH. para la obra	Trazo y replanteo	Excavación manual de terreno normal	Almacenamiento provisional de material	Relleno con material de préstamo	Eliminación de material excedente	Nivelación y compactación	Material seleccionado	Geomembrana HDPE	Geotextil no tejido	Nivelación	Trazo y replanteo	Corte y relleno	Base granular	Solados	Cimientos corridos	Zapatas	Columnas	Vigas	Losas	Muros de ladrillo	Tarrajeo	Pisos de cemento pulido/cerámicos	Pintura de muros, vigas, columnas, cielo rasos	Sistema de agua	Sistema de desague	Drenaje pluvial	Conexiones eléctricas	Paneles solares						
AIRE																																						
Emisión de gases	1 1					-4 4	-3 3			-3 2				-2 1			-2 2	-3 3	-3 3	-3 3	-3 3	-3 3	-3 3			-1 1	-3 2	-4 3	-4 3	-4 3			-47 43	-133
Partículas en suspensión	-1 1	-2 1	-2 1	-2 1	-1 1	-5 5		-4 4	-3 3	-2 2	-1 1			-1 1	-1 1	-2 1	-1 1	-3 3	-3 3	-3 3	-3 3	-3 3	-4 3	-2 2	-2 2	-2 1		-3 2	-3 2	-3 2			-62 53	-153
Efluvios						-7 7	-7 7																			-2 2							-16 16	-102
Nivel de ruido	-1 1	-2 1	-2 1	-3 2		-3 3		-2 1	-2 2	-3 3				-2 2		-2 2	-2 2	-4 3	-4 3	-4 3	-4 3	-4 3	-4 3	-1 1				-2 2	-2 2	-2 2			-55 45	-132
AGUA																																						
Agua subterránea																																				0 0	0
Calidad de agua																																				0 0	0
SUELO																																						
Morfología						-9 9		-5 3	-4 3	-2 2				-1 1		-3 2	-2 1										-4 3	-4 3	-4 3			-38 30	-157
Erosión									-2 2							-2 2	-2 1										-2 2	-2 2	-2 2			-12 11	-22
Calidad de suelo				-1 1		-8 8	-5 5	-3 3	-3 2	-1 1	3 2	3 2	3 2	-2 2				-3 2	-3 2	-3 2							-3 3	-3 3	-3 3			-32 43	-137
Permeabilidad						-4 4	-3 3		-2 1		5 4	5 5	5 5																			6 22	43
FLORA																																						
Plantas ornamentales																																				0 0	0
Arbustos	-1 1	-2 1	-2 1	-1 1		-5 5	-3 3		-2 1					-1 1		-1 1																			-18 15	-44
FAUNA																																						
Aves							-2 2																													-2 2	-4
Animales domésticos																																				0 0	0
Animales terrestres	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1		-6 5	-5 5		-2 1	-2 1				-2 2		-1 1	-1 1																			-23 20	-69
CALIDAD VISUAL																																						
Paisaje	-1 1	-1 1	-1 1	-1 1		-5 5	-5 5		-1 1					-1 1		-1 1	-1 1				-3 3	-3 3	-3 3	-3 3	-2 2	-2 2	-2 2	-2 2	-2 2	-2 2	-3 3		-1 1	-44 44	-124
FACTOR SOCIOECONÓMICO																																						
Empleo	1 1	2 1	2 1	1 1	2 2	7 7		3 2	2 2	2 2	5 5	5 5	5 5	2 2	2 2	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	2 2	2 2	4 3	4 3	4 3	5 5	3 3	95 89	324
Transporte	1 1	2 1	2 1	1 1				2 2			5 5	5 5	5 5	2 2			2 2	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3		2 2	2 2	67 65	209
Valorización del espacio urbano colindante																																				0 0	0
Comercio		1 1	1 1	1 1							3 3	3 3	3 3				3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3	3 3		2 2	2 2	55 55	155
Utilización momentánea de la vía														3 3																			3 3	9
FACTOR HUMANO																																						
Incomodidad de la población							-3 3																													-3 3	-9
Calidad de vida																													5 5	5 5			5 5			15 15	75
	-2 8	-3 8	-3 8	-6 10	1 3	-49 62	-36 36	-9 15	-19 18	-11 13	20 20	21 20	21 20	-5 18	1 3	-9 13	-3 17	-4 20	-4 20	-4 20	-4 21	-4 21	-5 21	3 15	5 13	3 12	1 14	-5 31	-5 31	-17 21	14 14	6 8			-271
	-2	-3	-3	-9	3	-291	-164	-32	-38	-22	84	90	90	-1	3	-10	7	-9	-9	-9	-12	-12	-15	13	19	15	8	4	4	-44	58	16	-271					

FACTORES AMBIENTALES

Etapa de operación

FACTORES AMBIENTALES	MAGNITUD / IMPORTANCIA	ACCIONES																	PROMEDIO NEGATIVO
		CASETA DE CONTROL	ÁREA ADMIN.	ÁREA PARA RECICLAJE			ÁREA PARA COMPOSTAJE				RELENO SANITARIO				DRENAJE LIXIVIADOS	DRENAJE PLUVIAL	SERVICIOS		
		Recepción, pesaje y registro de residuos sólidos que ingresan	Monitorio ambiental	Descarga / segregación	Segregación	Almacenamiento / Comercialización	Recepción / segregación	Descomposición	Maduración	Almacenamiento / Comercialización	Nivelación y compactación diaria de los residuos	Compactación de material de cobertura	Descomposición de los residuos	Chimeneas	Producción de lixiviados	Recolección de aguas pluviales	Evacuación de aguas residuales		
	AIRE																		
	Emisión de gases			-3	-3		-3	-3	-3		-1			-4				-14	-41
	Partículas en suspensión			-2	-2		-1	-1	-1		-2	-2						-11	-17
	Efluvios	-7		-1	-1		-7	-7	-5	-1	-5		-5		-1			-40	-212
	Nivel de ruido			-3	-1		-2				-5							-11	-28
	AGUA																		
	Agua subterránea														-3		-3	-6	-18
	Calidad de agua														-3		-3	-6	-18
	SUELO																		
	Morfología																	0	0
	Erosión																	0	0
	Calidad de suelo														-5	-2	-2	-9	-33
	Permeabilidad																	0	0
	FLORA																		
	Plantas ornamentales																	0	0
	Arbustos																	0	0
	FAUNA																		
	Aves																	0	0
	Animales domésticos																	0	0
	Animales terrestres																	0	0
	CALIDAD VISUAL																		
	Paisaje										-4	-3						-7	-25
	FACTOR SOCIOECONÓMICO																		
	Empleo	6	5	6	5	4	5	5	5	4	5	5						55	279
	Transporte																	0	0
	Valorización del espacio urbano colindante																	0	0
	Comercio					4				4								8	32
	Utilización momentánea de la vía																	0	0
	FACTOR HUMANO																		
	Incomodidad de la población																	0	0
	Calidad de vida					2				2								4	8
		-1	5	0	1	10	-8	-6	-4	9	-12	0	-5	-4	-12	-2	-8		-73
		-6	25	28	19	36	-28	-34	-10	35	-39	12	-25	-16	-44	-4	-22	-73	

Etapa de cierre

FACTORES AMBIENTALES	ACCIONES: RELLENO SANITARIO — Cobertura final	Control de gases	Control y manejo de lixiviados	Revegetación	Monitoreo ambiental		PROMEDIO NEGATIVO
	MAGNITUD / IMPORTANCIA						
AIRE							
Emisión de gases		4 / 4				4 / 4	16
Partículas en suspensión	-1 / 1					-1 / 1	-1
Efluvios						0 / 0	0
Nivel de ruido						0 / 0	0
AGUA							
Agua subterránea			3 / 3			3 / 3	9
Calidad de agua			4 / 3		3 / 3	7 / 6	21
SUELO							
Morfología	-4 / 3					-4 / 3	-12
Erosión						0 / 0	0
Calidad de suelo	-4 / 4			5 / 5	3 / 3	4 / 12	18
Permeabilidad						0 / 0	0
FLORA							
Plantas ornamentales				4 / 4		4 / 4	16
Arbustos				3 / 3		3 / 3	9
FAUNA							
Aves						0 / 0	0
Animales domésticos						0 / 0	0
Animales terrestres						0 / 0	0
CALIDAD VISUAL							
Paisaje	-5 / 5			5 / 5		0 / 10	0
FACTOR SOCIOECONÓMICO							
Empleo	1 / 1	1 / 1	1 / 1	3 / 3	2 / 2	8 / 8	16
Transporte						0 / 0	0
Valorización del espacio urbano colindante						0 / 0	0
Comercio						0 / 0	0
Utilización momentánea de la vía						0 / 0	0
FACTOR HUMANO							
Incomodidad de la población						0 / 0	0
Calidad de vida						0 / 0	0
	-13 / 14	5 / 5	8 / 7	20 / 20	8 / 8		92
	-53	17	22	84	22	92	

Plan de participación ciudadana

A través del plan de participación ciudadana se busca crear un espacio de comunicación entre la entidad ejecutora, empres ejecutora y supervisora, y la población beneficiaria del proyecto.

Dentro del plan se pretende integrar y promover la participación de la ciudadanía, para de esta manera establecer relaciones armónicas en las actividades que involucre el proyecto.

Las consideraciones propuestas son las siguientes:

Reuniones informativas / Cabildo: La población es la principal beneficiaria del proyecto, por ende, tiene derecho de conocer y/o estar enterado del objetivo, las actividades, los beneficios, el tiempo de duración de la construcción, el tiempo de vida útil de la infraestructura, todo de manera sencilla y clara para la comprensión de todos.

Así mismo, dar a conocer los posibles impactos a generarse en las diferentes etapas y las medidas mitigadoras, para evitar incomodidades.

Charlas de concientización e informativas / Cabildo: Charlas continuas para concientizar a la población sobre los cambios y mejoras a raíz de la implementación del proyecto. Educación a la población para un mejor manejo de los residuos sólidos, desde la generación y segregación en la fuente.

Opinión de la población a través de encuestas: El proyecto es de beneficio a nivel distrital, las encuestas serán aplicadas a zona rural y urbana, para de esta manera conocer la opinión que les merece el proyecto, y lo que conlleva desde la ejecución hasta el cierre.

Además, en el proyecto se implementará paneles informativos, buzón de sugerencias, comunicados, boletines, entre otros, los que estarán al alcance de la población. Debido a la ubicación del proyecto de planteará un lugar estratégico para este fin, pudiendo ser en la localidad de Pomacochas.

Plan de manejo ambiental

En general el plan de manejo ambiental tiene la finalidad de definir las medidas necesarias que permitirán prevenir, evitar, corregir o mitigar los efectos sobre los factores ambientales, para llevarse a cabo se han implementado diversos programas y subprogramas los que se describen a continuación:

Programa de medidas preventivas, mitigadoras y correctivas

Etapa de construcción

- El nivel de ruido será controlado mediante el uso de silenciadores en óptimo funcionamiento, según especificaciones y recomendaciones de fábrica. De ser el caso en el que los niveles de ruido sean excesivamente elevados será obligatorio el uso de protectores auditivos como parte de su equipo de protección personal.
- El material excedente de las excavaciones será almacenado adecuadamente y humedecido para su posterior uso como relleno con material propio y/o como material de cobertura en la fase de operación.
- El proyecto en su totalidad altera el paisaje por lo que se implementa la plantación de vegetación a través de la barrera sanitaria.

Etapa de operación

- El control de los olores provenientes del relleno sanitario y del área de compostaje se realizará por medio del uso de cal viva, bicarbonato de sodio o cualquier otra sustancia que cumpla el mismo fin.

Etapa de cierre

- Se impondrán señalizaciones informativas que prohíbe la descarga de residuos sólidos en el área que correspondía a la infraestructura.

Subprograma de manejo de residuos sólidos

Etapa de construcción

Se implementará depósitos respetando el código de colores para residuos sólidos de acuerdo a la NTP 900.058, donde se realizará la correcta disposición de residuos según el tipo; aprovechables, no aprovechables y orgánicos en el área de influencia del proyecto. Así mismo, durante la construcción se generarán residuos peligrosos, para los que se realizará el transporte y la disposición final de los mismos con (EO-RS) empresas certificadas y acreditadas por el Ministerio de Ambiente, para tales trabajos.

Etapa de operación

Tal cual los residuos sólidos que sean generados por la población fuera de la infraestructura como los que se generan en las instalaciones dentro de este, serán dispuestos correctamente en el mismo según sea el caso. Queda claro, que de manera rigurosa se respeta el tipo de residuo que va a disposición final, ya que de ello dependerá que el tiempo de vida útil de diseño sea efectivo.

Etapa de cierre

Una vez que el relleno sanitario haya cumplido su vida útil, se procederá al cierre respectivo, es decir, donde ya no se podrá disponer los residuos sólidos del distrito, se implementará el plan de cierre.

Subprograma de control de erosión y sedimentos

El polvo y las partículas en suspensión generadas durante el movimiento de tierras será controlado humedeciendo las zonas de intervención. El riego se realizará de manera constante mientras duren los trabajos.

Subprograma de protección de recursos naturales

Etapa de construcción

- La emisión de gases debido al uso de maquinarias pesadas será controlada, es decir, no podrán emitir sustancias contaminantes por encima de los límites permisibles. Además, se contempla el mantenimiento periódico de los vehículos y maquinarias.
- La morfología del suelo se verá afectada especialmente en el área del relleno sanitario por la propia función de este, en el caso de las cimentaciones será rigurosamente lo que se indique en los planos y especificaciones técnicas.

Etapa de operación

Debido a que la operación de los vehículos encargados de la recolección y transporte de los residuos sólidos será de manera continua, se hace necesaria la revisión y mantenimiento periódico, para evitar problemas de contaminación del aire por emisiones de gases.

Subprograma de salud local

Como se ha evaluado en la validación del estudio de selección de áreas, la población más cercana al área de estudio está a 3100 m, de igual manera como se tiene contemplado en el plan de participación ciudadana, la población del distrito será informada del proyecto, de sus metas, como también de los posibles impactos negativos a producirse, y las medidas a tomar en cada una de ellas en cada etapa.

Programa de monitoreo ambiental

Mediante el programa de monitoreo ambiental se realiza el seguimiento a la calidad de los factores ambientales:

Las afectaciones generadas en cada factor en la etapa de construcción serán debidamente controladas según las medidas mitigadoras consideradas en la presente evaluación. La supervisión, mediante el representante ambiental estará encargado de realizar la evaluación de la calidad del factor de manera constante, así como del cumplimiento de las acciones correspondientes.

El control de los impactos negativos generadas en la fase de operación estará a cargo del profesional que labore en la infraestructura como supervisor de la parte ambiental durante las visitas que realice. De igual manera se exhorta al cumplimiento de las acciones correctivas planteadas.

Además, como lo indica [39], durante la etapa de operación es importante el monitoreo de: ruido ambiental, lixiviados, flujo y composición de gases, de acuerdo a normativa vigente.

Programa de asuntos sociales

Subprograma de relaciones comunitarias

Programa enfocado en fortalecer las relaciones entre los profesionales responsables de la ejecución del proyecto y la población beneficiaria, para de esta manera puedan estar informados de lo que integra el desarrollo del proyecto y sus beneficios, para así se pueda desarrollar de manera provechosa el objetivo.

Esto se puede llevar a cabo mediante el plan de participación ciudadana y sus acciones. Además, se pueden programar visitas guiadas para autoridades y/o representantes de la población para que tenga de conocimiento el avance de la obra.

Subprograma de contratación de mano de obra local

El proyecto en sus diversas etapas requiere de personal para cubrir las actividades programadas. De esta manera, se considera una convocatoria tanto de mano de obra calificada como no calificada, para construcción y operación. Se establece un porcentaje máximo del 30% de mano de obra sea local, para de esta manera fortalecer la economía de la zona.

Programa de educación ambiental

Este programa principalmente está dirigido a la población y a los trabajadores de las diferentes etapas.

Etapa de construcción; educar y concientizar sobre la importancia de una infraestructura de este tipo, las acciones que se lleven a cabo deben ser cumpliendo cada consideración del plan de manejo ambiental, siempre cuidando la preservación del medio ambiente.

Etapa de operación; antes de que la infraestructura empiece su etapa de operación la población deberá ser concientizada sobre su importancia y beneficios, para así implementar la segregación en la fuente y el proceso sea más eficiente.

Programa de capacitación ambiental y seguridad

En la fase de construcción, se considera la participación de un equipo especialista en seguridad, salud ocupacional y medio ambiente, el cual se encargará de las charlas diarias a todo el personal, para tener en cuenta en sus actividades diarias, en cada aspecto que le compete; como el uso obligatorio de equipos de protección personal y común, información general para la conservación del medio ambiente.

En la fase de operación, de igual manera se considera la presentación de charlas de seguridad, y medio ambiente, para el personal que labore de manera permanente en la infraestructura en cada una de los espacios, como relleno sanitario, área de compostaje y reciclaje.

Además, el ministerio de vivienda, construcción y saneamiento menciona la ocupación de la siguiente normativa:

- Medio ambiente: ISO 14001

Programa de prevención de pérdidas

Subprograma de salud ocupacional

De acuerdo a las consideraciones sobre la importancia de la seguridad, salud ocupacional y medio ambiente en las obras, presentado por el ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, presenta la siguiente normativa:

- Seguridad y salud ocupacional: OHSAS 18001, la cual es una norma internacional en este campo, para la adecuada gestión en las obras.

Subprograma de prevención y control de riesgos laborales

Como bien se menciona en este subprograma se habla sobre la importancia de la prevención principalmente, y el control de riesgos laborales. Todo el personal recibirá charlas de seguridad de manera general, así mismo, se conoce que existen trabajos en específicos que requieren de cierta atención para prevenir accidentes y controlar los riesgos laborales. Por ello es responsabilidad tanto del equipo profesional encargado de esta gestión como del personal que trabaja en obra de aplicar conscientemente las medidas necesarias para evitar accidentes, el éxito del proyecto depende del personal que labura allí.

Programa de cierre de obra

El presente proyecto tiene justificación ambiental, la misma que se resume en la protección de los factores ambientales en todas las fases que contiene, incluso en la actualidad. Al cumplir con su periodo de vida útil la infraestructura de disposición final, la entidad tiene la obligación de efectuar el programa de cierre de obra.

- Limpieza general de las instalaciones que constituyan la infraestructura, siendo relleno sanitario, área de compostaje y reciclaje, áreas administrativas y de uso común.
- Implementando principalmente la revegetación en la zona afectada, además se podría recomendar el convenio entre la municipalidad distrital de Florida con la comunidad campesina San Lucas de Pomacochas, para la reforestación con árboles de pinos como el acuerdo firmado en 2015 en Cesión de uso.
- El control de gases y lixiviados se continuará llevando a cabo después del cierre del relleno sanitario, con verificaciones periódicas por los profesionales correspondientes.

- El área de influencia directa debe ser de ingreso restringido, bajo responsabilidad de la entidad, señalizando los linderos de acceso. Únicamente personal autorizado podrá ingresa para el monitoreo correspondiente.

Programa de inversiones

A continuación, se detalla el presupuesto como parte del programa de inversiones para llevar a cabo el Plan de Manejo Ambiental integral del proyecto, en sus diferentes etapas, construcción, operación y cierre.

Tabla V

Presupuesto del plan de inversiones

Presupuesto plan de manejo ambiental integral	**S/ 466,611.14**
Etapa de construcción	S/ 191,818.54
Plan de manejo ambiental	S/ 154,745.58
Programa de medidas preventivas, mitigadoras y correctivas	S/ 56,599.58
Subprograma de manejo de residuos sólidos	S/ 17,585.00
Subprograma de control de erosión y sedimentos	S/ 12,964.58
Subprograma de protección de recursos naturales	S/ 26,050.00
Programa de monitoreo ambiental	S/ 26,800.00
Programa de asuntos sociales	S/ 70,000.00
Subprograma de contratación de mano de obra local	S/ 70,000.00
Programa de educación ambiental	S/ 1,346.00
Plan de seguridad y salud en el trabajo	S/ 37,072.96
Programa de capacitación ambiental y seguridad	S/ 22,622.96
Programa de prevención de pérdidas	S/ 14,450.00
Subprograma de salud ocupacional	S/ 4,500.00
Subprograma de prevención y control de riesgos laborales	S/ 9,950.00
Etapa de operación	S/ 156,170.00
Programa de medidas preventivas, mitigadoras y correctivas	S/ 43,574.00
Programa de monitoreo ambiental	S/ 26,800.00
Programa de asuntos sociales	S/ 70,000.00
Subprograma de contratación de mano de obra local	S/ 70,000.00
Programa de educación ambiental	S/ 1,346.00
Programa de prevención de pérdidas	S/ 14,450.00
Subprograma de salud ocupacional	S/ 4,500.00
Subprograma de prevención y control de riesgos laborales	S/ 9,950.00
Etapa de cierre	S/ 88,622.60
Programa de medidas preventivas, mitigadoras y correctivas	S/ 61,822.60
Programa de monitoreo ambiental	S/ 26,800.00
Plan de compensación ambiental	S/ 30,000.00

Cronograma

Se describe el cronograma del Plan de Manejo ambiental Integral, de las diferentes etapas del proyecto; construcción, operación y cierre.

Tabla VI

Cronograma del Plan de Manejo Ambiental Integral, etapa de construcción

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
Plan de manejo ambiental					
Programa de medidas preventivas, mitigadoras y correctivas					
Subprograma de manejo de residuos sólidos	■	■	■	■	■
Subprograma de control de erosión y sedimentos	■	■	■	■	
Subprograma de protección de recursos naturales		■	■		■
Programa de monitoreo ambiental		■			■
Programa de asuntos sociales					
Subprograma de contratación de mano de obra local	■	■	■		
Programa de educación ambiental	■		■	■	■
Plan de seguridad y salud en el trabajo					
Programa de capacitación ambiental y seguridad	■	■	■	■	■
Programa de prevención de pérdidas					
Subprograma de salud ocupacional	■	■	■	■	■
Subprograma de prevención y control de riesgos laborales	■	■	■	■	■

Tabla VII

Cronograma del Plan de Manejo Ambiental Integral, etapa de operación

Etapa de operación		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Programa de medidas preventivas, mitigadoras y correctivas	15 años	■					■		■	■			■
Programa de monitoreo ambiental				■			■			■			■
Programa de asuntos sociales													
Subprograma de contratación de mano de obra local		■				■							
Programa de educación ambiental		■			■			■			■		
Programa de prevención de pérdidas													
Subprograma de salud ocupacional		■			■			■			■		
Subprograma de prevención y control de riesgos laborales		■	■										

Tabla VIII

Cronograma del Plan de Manejo Ambiental Integral, etapa de cierre

Etapa de cierre	**Mes 1**	**Mes 2**
Programa de medidas preventivas, mitigadoras y correctivas		
Programa de monitoreo ambiental		
Plan de compensación ambiental		

Plan de compensación ambiental

Como se ha detallado en el presente, todas las acciones a realizarse en el proyecto han encontrado manera de mitigarse mediante las medidas correctivas planteadas, por lo que no es necesario un plan de compensación ambiental. De igual manera es importante mencionar que el área a ser destinada y ocupada por el relleno sanitario, al culminar su periodo de vida útil, será objeto de revegetación en su totalidad. Sin embargo, es importante destinar presupuesto para una posible elaboración y ejecución de Plan de compensación ambiental, en el peor de los casos sea necesaria su implementación.

Conclusiones y recomendaciones

- Se ha elaborado la evaluación de impacto ambiental del proyecto, el cual ha servido para identificar y evaluar los posibles impactos ambientales que se podrían generar en las etapas de construcción, operación y cierre de la infraestructura.
- Se ha determinado medidas adecuadas para prevenir, mitigar, evitar o corregir impactos negativos en cualquier etapa del proyecto, y potenciar los impactos positivos.
- Las acciones más violentas, que producirán mayor impacto negativo en la etapa de construcción serían las asociadas a los movimientos de tierras (excavación de terreno) para los trabajos de relleno sanitario, las cimentaciones, conexiones de agua y desagüe, para lo que se presenta como medidas correctoras o mitigadoras, el control riguroso para cumplir con las especificaciones técnicas y los planos.
- Los impactos negativos identificados son mitigables si se siguen rigurosamente los controles, se aplican correctamente las medidas preventivas y correctivas, toda la naturaleza que se ve afectada durante todas las fases del proyecto son compensadas de igual manera con naturaleza.
- El factor más afectado durante la etapa de construcción sería el suelo, el componente morfología, debido a los grandes volúmenes de excavación que requerirá especialmente la construcción del relleno sanitario.
- La acción que mayor impacto negativo producirá en la etapa de operación es la nivelación y compactación de las celdas diarias.
- El factor más afectado durante la etapa de operación será el aire, el componente efluvios, tanto en el relleno sanitario como en el área de compostaje, para lo que se considera como medida de corrección el uso de cal viva o cualquier sustancia similar para combatir los malos olores.
- La acción que mayor impacto negativo producirá en la etapa de cierre es la cobertura final, debido a los considerables volúmenes de tierra a usar en la superficie del relleno sanitario.
- El factor más afectado en la fase de cierre será el suelo, el componente morfología, a causa del tipo de relleno del proyecto.
- El costo estimado para llevarse a cabo correctamente el plan de manejo ambiental es de S/ 466,611.14, para el cumplimiento de cada programa y subprograma en favor de conservar un proyecto sustentable.

- Se recomienda tomar en cuenta las medidas sugeridas en el este estudio para de esta manera evitar se generen impactos ambientales negativos previstos.
- Se recomienda seguir correctamente los programas impartidos en el estudio para prevención o corrección temprana.
- Además, se recomienda hacer de continuidad las charlas y capacitaciones a la población con el fin de generar conciencia sobre la generación, segregación, reciclaje de residuos sólidos,

Bibliografía

[1] Perú, Constitución Política del Perú, Lima, 1993.

[2] Perú, Congreso de la República, Ley 28611. Ley General de Ambiente, Lima, 2005.

[3 Perú. Congreso de la República, Ley N° 27446. Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, Lima: Diario Oficial el Peruano, 2001.

[4] Perú. Congreso de la República, Ley N° 17752. Ley General de Aguas, Lima: Diario Oficial el Peruano.

[5] Perú. Congreso de la República, Ley N° 26842. Ley General de Salud, Lima: Diario Oficial El Peruano, 1997.

[6] Perú. Congreso de la República, Decreto Legislavito N° 1278, Lima: Diario Oficial El Peruano, 2016.

[7] MINAM, «Guía para el diseño y construcción de infraestructuras para disposición final de residuos sólidos municipales,» 2019.

ANEXO N° 08: PRESUPUESTO DE OBRA

PRESUPUESTO

Ítem	Descripción	Und	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	**OBRAS PROVISIONALES**				**S/ 81,562.05**
01.01	CARTEL DE OBRA	und	1.00	S/ 2,301.01	S/ 2,301.01
01.02	OFICINA PROVISIONAL	m2	20.00	S/ 488.41	S/ 9,768.20
01.03	ALMACÉN PROVISIONAL	m2	108.00	S/ 488.41	S/ 52,748.28
01.04	CASETA DE GUARDIANÍA	m2	16.00	S/ 488.41	S/ 7,814.56
01.05	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	glb	1.00	S/ 8,930.00	S/ 8,930.00
02	**CASETA DE CONTROL**				**S/ 23,053.34**
02.01	**ESTRUCTURAS**				**S/ 15,026.56**
02.01.01	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**S/ 1,635.00**
02.01.01.01	**ZAPATAS**				**S/ 856.58**
02.01.01.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	9.00	S/ 1.77	S/ 15.93
02.01.01.01.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA ZAPATAS	m3	9.90	S/ 38.13	S/ 377.49
02.01.01.01.03	RELLENO CON MATERIAL AFIRMADO	m3	5.25	S/ 79.08	S/ 415.17
02.01.01.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	4.65	S/ 10.32	S/ 47.99
02.01.01.02	**CIMIENTO CORRIDO**				**S/ 778.42**
02.01.01.02.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	3.75	S/ 1.77	S/ 6.64
02.01.01.02.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA CIMIENTOS	m3	7.13	S/ 38.13	S/ 271.87
02.01.01.02.03	RELLENO CON MATERIAL BASE TIPO OVER (de 6" a 12")	m3	0.94	S/ 205.76	S/ 193.41
02.01.01.02.04	RELLENO CON MATERIAL AFIRMADO	m3	3.53	S/ 79.08	S/ 279.15
02.01.01.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	2.65	S/ 10.32	S/ 27.35
02.01.02	**CONCRETO SIMPLE**				**S/ 2,328.63**
02.01.02.01	**ZAPATAS**				**S/ 287.59**
02.01.02.01.01	CONCRETO SOLADO e= 4" f'c=100 kg/cm2	m2	0.90	S/ 319.54	S/ 287.59
02.01.02.02	**CIMIENTO CORRIDO**				**S/ 2,041.04**
02.01.02.02.01	CONCRETO SOLADO e= 4" f'c=100 kg/cm2	m2	3.75	S/ 319.54	S/ 1,198.28
02.01.02.02.02	CONCRETO CILOPEO 1:4:6 + 30% P.G.	m3	3.00	S/ 280.92	S/ 842.76
02.01.03	**CONCRETO ARMADO**				**S/ 11,062.93**
02.01.03.01	**ZAPATAS**				**S/ 3,033.19**
02.01.03.01.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ZAPATAS	m2	9.60	S/ 50.03	S/ 480.29
02.01.03.01.02	CONCRETO ZAPATAS f'c=210 kg/cm2	m3	3.60	S/ 547.35	S/ 1,970.46
02.01.03.01.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	107.36	S/ 5.13	S/ 550.76
02.01.03.01.04	CURADO CON AGUA	m2	9.60	S/ 3.30	S/ 31.68
02.01.03.02	**CIMIENTO CORRIDO**				**S/ 2,431.36**
02.01.03.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CIMIENTO CORRIDO	m2	22.00	S/ 50.03	S/ 1,100.66
02.01.03.02.02	CONCRETO CIMIENTO CORRIDO f'c=210 kg/cm2	m3	1.37	S/ 547.35	S/ 749.87
02.01.03.02.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	99.07	S/ 5.13	S/ 508.23
02.01.03.02.04	CURADO CON AGUA	m2	22.00	S/ 3.30	S/ 72.60
02.01.03.03	**VIGAS**				**S/ 1,716.11**
02.01.03.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	m2	5.63	S/ 82.20	S/ 462.79
02.01.03.03.02	CONCRETO VIGAS f'c=210 kg/cm2	m3	0.94	S/ 556.06	S/ 522.70
02.01.03.03.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	138.80	S/ 5.13	S/ 712.04
02.01.03.03.04	CURADO CON AGUA	m2	5.63	S/ 3.30	S/ 18.58
02.01.03.04	**COLUMNAS**				**S/ 2,232.61**

02.01.03.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	14.00	S/ 71.55	S/ 1,001.70
02.01.03.04.02	CONCRETO COLUMNAS f'c=210 kg/cm2	m3	0.88	S/ 762.21	S/ 670.74
02.01.03.04.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	100.19	S/ 5.13	S/ 513.97
02.01.03.04.04	CURADO CON AGUA	m2	14.00	S/ 3.30	S/ 46.20
02.01.03.05	**LOSAS ALIGERADAS**				**S/ 1,649.66**
02.01.03.05.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	m2	9.37	S/ 61.90	S/ 580.00
02.01.03.05.02	CONCRETO LOSAS ALIGERADAS f'c= 210 kg/cm2	m3	0.82	S/ 602.53	S/ 494.07
02.01.03.05.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	37.80	S/ 5.13	S/ 193.91
02.01.03.05.04	LADRILLO PARA TECHO DE 0.30x0.30x0.15m	und	79.00	S/ 4.44	S/ 350.76
02.01.03.05.05	CURADO CON AGUA	m2	9.37	S/ 3.30	S/ 30.92
02.02	**ARQUITECTURA**				**S/ 8,026.78**
02.02.01	**MUROS Y TABIQUES**				**S/ 1,975.02**
02.02.01.01	MURO DE LADRILLO PANDERETA (0.14x0.24x0..9) INC. MORTERO 1:4	m2	21.37	S/ 92.42	S/ 1,975.02
02.02.02	**REVESTIMIENTOS**				**S/ 2,435.61**
02.02.02.01	TARRAJEO MUROS INTERIORES	m2	21.37	S/ 25.58	S/ 546.64
02.02.02.02	TARRAJEO MUROS EXTERIORES	m2	21.37	S/ 30.27	S/ 646.87
02.02.02.03	TARRAJEO DE VIGAS	m2	5.63	S/ 50.09	S/ 282.01
02.02.02.04	TARRAJEO DE COLUMNAS	m2	14.00	S/ 38.03	S/ 532.42
02.02.02.05	TARRAJEO DE CIELORASO	m2	9.99	S/ 42.81	S/ 427.67
02.02.03	**DERRAMES**				**S/ 846.36**
02.02.03.01	DERRAMES A=0.15 m. MORTERO 1:5 e=1.5cm	m	33.40	S/ 25.34	S/ 846.36
02.02.04	**PISOS**				**S/ 693.81**
02.02.04.01	PISO CERAMICO 30 X 30	m2	9.99	S/ 69.45	S/ 693.81
02.02.05	**PINTURAS**				**S/ 2,075.98**
02.02.05.01	PINTURA LATEX 2 MANOS EN MUROS EXTERIORES	m2	21.37	S/ 34.25	S/ 731.92
02.02.05.02	PINTURA LATEX 2 MANOS EN MUROS INTERIORES	m2	40.99	S/ 32.79	S/ 1,344.06
03	**CASETA DE VIGILANCIA**				**S/ 9,511.88**
03.01	**ESTRUCTURAS**				**S/ 5,870.25**
03.01.01	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**S/ 614.19**
03.01.01.01	**CIMIENTO CORRIDO**				**S/ 614.19**
03.01.01.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	3.35	S/ 1.77	S/ 5.93
03.01.01.01.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA CIMIENTOS	m3	6.37	S/ 38.13	S/ 242.89
03.01.01.01.03	RELLENO CON MATERIAL BASE TIPO OVER (de 6" a 12")	m3	0.84	S/ 205.76	S/ 172.84
03.01.01.01.04	RELLENO CON MATERIAL AFIRMADO	m3	1.97	S/ 79.08	S/ 155.79
03.01.01.01.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	3.56	S/ 10.32	S/ 36.74
03.01.02	**CONCRETO SIMPLE**				**S/ 1,823.33**
03.01.02.01	**CIMIENTO CORRIDO**				**S/ 1,823.33**
03.01.02.01.01	CONCRETO SOLADO e= 4" f'c=100 kg/cm2	m2	3.35	S/ 319.54	S/ 1,070.46
03.01.02.01.02	CONCRETO CILOPEO 1:4:6 + 30% P.G.	m3	2.68	S/ 280.92	S/ 752.87
03.01.03	**CONCRETO ARMADO**				**S/ 3,432.73**
03.01.03.01	**CIMIENTO CORRIDO**				**S/ 1,044.99**
03.01.03.01.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CIMIENTO CORRIDO	m2	10.12	S/ 50.03	S/ 506.30
03.01.03.01.02	CONCRETO CIMIENTO CORRIDO f'c=210 kg/cm2	m3	0.60	S/ 547.35	S/ 328.41
03.01.03.01.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	34.48	S/ 5.13	S/ 176.88
03.01.03.01.04	CURADO CON AGUA	m2	10.12	S/ 3.30	S/ 33.40

03.01.03.02	**VIGAS**				**S/ 463.89**
03.01.03.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	m2	2.07	S/ 82.20	S/ 170.15
03.01.03.02.02	CONCRETO VIGAS f'c=210 kg/cm2	m3	0.27	S/ 556.06	S/ 150.14
03.01.03.02.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	26.66	S/ 5.13	S/ 136.77
03.01.03.02.04	CURADO CON AGUA	m2	2.07	S/ 3.30	S/ 6.83
03.01.03.03	**COLUMNAS**				**S/ 1,487.66**
03.01.03.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	11.20	S/ 71.55	S/ 801.36
03.01.03.03.02	CONCRETO COLUMNAS f'c=210 kg/cm2	m3	0.53	S/ 762.21	S/ 403.97
03.01.03.03.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	47.83	S/ 5.13	S/ 245.37
03.01.03.03.04	CURADO CON AGUA	m2	11.20	S/ 3.30	S/ 36.96
03.01.03.04	**LOSAS ALIGERADAS**				**S/ 436.19**
03.01.03.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	m2	2.29	S/ 61.90	S/ 141.75
03.01.03.04.02	CONCRETO LOSAS ALIGERADAS f'c= 210 kg/cm2	m3	0.20	S/ 602.53	S/ 120.51
03.01.03.04.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	15.12	S/ 5.13	S/ 77.57
03.01.03.04.04	LADRILLO PARA TECHO DE 0.30x0.30x0.15m	und	20.00	S/ 4.44	S/ 88.80
03.01.03.04.05	CURADO CON AGUA	m2	2.29	S/ 3.30	S/ 7.56
03.02	**ARQUITECTURA**				**S/ 3,641.63**
03.02.01	**MUROS Y TABIQUES**				**S/ 872.44**
03.02.01.01	MURO DE LADRILLO PANDERETA (0.14x0.24x0..9) INC. MORTERO 1:4	m2	9.44	S/ 92.42	S/ 872.44
03.02.02	**REVESTIMIENTOS**				**S/ 1,171.16**
03.02.02.01	TARRAJEO MUROS INTERIORES	m2	9.44	S/ 25.58	S/ 241.48
03.02.02.02	TARRAJEO MUROS EXTERIORES	m2	9.44	S/ 30.27	S/ 285.75
03.02.02.03	TARRAJEO DE VIGAS	m2	2.07	S/ 50.09	S/ 103.69
03.02.02.04	TARRAJEO DE COLUMNAS	m2	11.20	S/ 38.03	S/ 425.94
03.02.02.05	TARRAJEO DE CIELORASO	m2	2.67	S/ 42.81	S/ 114.30
03.02.03	**DERRAMES**				**S/ 344.62**
03.02.03.01	DERRAMES A=0.15 m. MORTERO 1:5 e=1.5cm	m	13.60	S/ 25.34	S/ 344.62
03.02.04	**PISOS**				**S/ 185.43**
03.02.04.01	PISO CERAMICO 30 X 30	m2	2.67	S/ 69.45	S/ 185.43
03.02.05	**PINTURAS**				**S/ 1,067.98**
03.02.05.01	PINTURA LATEX 2 MANOS EN MUROS EXTERIORES	m2	9.44	S/ 34.25	S/ 323.32
03.02.05.02	PINTURA LATEX 2 MANOS EN MUROS INTERIORES	m2	22.71	S/ 32.79	S/ 744.66
04	**ÁREA ADMINISTRATIVA**				**S/ 159,537.18**
04.01	**ESTRUCTURAS**				**S/ 97,498.50**
04.01.01	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**S/ 8,697.68**
04.01.01.01	**ZAPATAS**				**S/ 3,855.04**
04.01.01.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	40.50	S/ 1.77	S/ 71.69
04.01.01.01.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA ZAPATAS	m3	44.55	S/ 38.13	S/ 1,698.69
04.01.01.01.03	RELLENO CON MATERIAL AFIRMADO	m3	23.63	S/ 79.08	S/ 1,868.66
04.01.01.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	20.93	S/ 10.32	S/ 216.00
04.01.01.02	**CIMIENTO CORRIDO**				**S/ 4,842.64**
04.01.01.02.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	23.86	S/ 1.77	S/ 42.23
04.01.01.02.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA CIMIENTOS	m3	45.32	S/ 38.13	S/ 1,728.05
04.01.01.02.03	RELLENO CON MATERIAL BASE TIPO OVER (de 6" a 12")	m3	5.96	S/ 205.76	S/ 1,226.33
04.01.01.02.04	RELLENO CON MATERIAL AFIRMADO	m3	20.94	S/ 79.08	S/ 1,655.94

04.01.01.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	18.42	S/ 10.32	S/ 190.09
04.01.02	**CONCRETO SIMPLE**				**S/ 25,925.54**
04.01.02.01	**ZAPATAS**				**S/ 12,941.37**
04.01.02.01.01	CONCRETO SOLADO e= 4" f'c=100 kg/cm2	m2	40.50	S/ 319.54	S/ 12,941.37
04.01.02.02	**CIMIENTO CORRIDO**				**S/ 12,984.17**
04.01.02.02.01	CONCRETO SOLADO e= 4" f'c=100 kg/cm2	m2	23.86	S/ 319.54	S/ 7,624.22
04.01.02.02.02	CONCRETO CILOPEO 1:4:6 + 30% P.G.	m3	19.08	S/ 280.92	S/ 5,359.95
04.01.03	**CONCRETO ARMADO**				**S/ 62,875.28**
04.01.03.01	**ZAPATAS**				**S/ 13,649.18**
04.01.03.01.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ZAPATAS	m2	43.20	S/ 50.03	S/ 2,161.30
04.01.03.01.02	CONCRETO ZAPATAS f'c=210 kg/cm2	m3	16.20	S/ 547.35	S/ 8,867.07
04.01.03.01.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	483.09	S/ 5.13	S/ 2,478.25
04.01.03.01.04	CURADO CON AGUA	m2	43.20	S/ 3.30	S/ 142.56
04.01.03.02	**CIMIENTO CORRIDO**				**S/ 14,851.26**
04.01.03.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CIMIENTO CORRIDO	m2	129.28	S/ 50.03	S/ 6,467.88
04.01.03.02.02	CONCRETO CIMIENTO CORRIDO f'c=210 kg/cm2	m3	9.12	S/ 547.35	S/ 4,991.83
04.01.03.02.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	577.96	S/ 5.13	S/ 2,964.93
04.01.03.02.04	CURADO CON AGUA	m2	129.28	S/ 3.30	S/ 426.62
04.01.03.03	**VIGAS**				**S/ 10,086.10**
04.01.03.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	m2	32.83	S/ 82.20	S/ 2,698.63
04.01.03.03.02	CONCRETO VIGAS f'c=210 kg/cm2	m3	5.47	S/ 556.06	S/ 3,041.65
04.01.03.03.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	826.02	S/ 5.13	S/ 4,237.48
04.01.03.03.04	CURADO CON AGUA	m2	32.83	S/ 3.30	S/ 108.34
04.01.03.04	**COLUMNAS**				**S/ 10,031.26**
04.01.03.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	63.00	S/ 71.55	S/ 4,507.65
04.01.03.04.02	CONCRETO COLUMNAS f'c=210 kg/cm2	m3	3.94	S/ 762.21	S/ 3,003.11
04.01.03.04.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	450.80	S/ 5.13	S/ 2,312.60
04.01.03.04.04	CURADO CON AGUA	m2	63.00	S/ 3.30	S/ 207.90
04.01.03.05	**LOSAS ALIGERADAS**				**S/ 14,257.48**
04.01.03.05.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	m2	81.51	S/ 61.90	S/ 5,045.47
04.01.03.05.02	CONCRETO LOSAS ALIGERADAS f'c= 210 kg/cm2	m3	7.14	S/ 602.53	S/ 4,302.06
04.01.03.05.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	317.00	S/ 5.13	S/ 1,626.21
04.01.03.05.04	LADRILLO PARA TECHO DE 0.30x0.30x0.15m	und	679.00	S/ 4.44	S/ 3,014.76
04.01.03.05.05	CURADO CON AGUA	m2	81.51	S/ 3.30	S/ 268.98
04.02	**ARQUITECTURA**				**S/ 62,038.68**
04.02.01	**MUROS Y TABIQUES**				**S/ 16,783.47**
04.02.01.01	MURO DE LADRILLO PANDERETA (0.14x0.24x0..9) INC. MORTERO 1:4	m2	181.60	S/ 92.42	S/ 16,783.47
04.02.02	**REVESTIMIENTOS**				**S/ 15,053.18**
04.02.02.01	TARRAJEO MUROS INTERIORES	m2	63.00	S/ 25.58	S/ 1,611.54
04.02.02.02	TARRAJEO MUROS EXTERIORES	m2	181.60	S/ 30.27	S/ 5,497.03
04.02.02.03	TARRAJEO DE VIGAS	m2	32.83	S/ 50.09	S/ 1,644.45
04.02.02.04	TARRAJEO DE COLUMNAS	m2	63.00	S/ 38.03	S/ 2,395.89
04.02.02.05	TARRAJEO DE CIELORASO	m2	91.20	S/ 42.81	S/ 3,904.27
04.02.03	**DERRAMES**				**S/ 2,702.76**
04.02.03.01	DERRAMES A=0.15 m. MORTERO 1:5 e=1.5cm	m	106.66	S/ 25.34	S/ 2,702.76

04.02.04	**PISOS**				**S/ 5,562.25**
04.02.04.01	PISO CERAMICO 30 X 30	m2	80.09	S/ 69.45	S/ 5,562.25
04.02.05	**PINTURAS**				**S/ 15,316.73**
04.02.05.01	PINTURA LATEX 2 MANOS EN MUROS EXTERIORES	m2	181.60	S/ 34.25	S/ 6,219.80
04.02.05.02	PINTURA LATEX 2 MANOS EN MUROS INTERIORES	m2	277.43	S/ 32.79	S/ 9,096.93
04.02.06	**ZOCALOS**				**S/ 6,620.29**
04.02.06.01	ZOCALO DE CERAMICA 20 X 20 EN BAÑO O SIMILAR	m2	71.14	S/ 93.06	S/ 6,620.29
05	**RELLENO SANITARIO**				**S/ 1,200,005.57**
05.01	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**S/ 200,293.82**
05.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	5,340.73	S/ 1.77	S/ 9,453.09
05.01.02	CORTE DE MATERIAL SUELTO (COBERTURA VEGETAL Y MATERIAL DISPUESTO)	m3	2,645.67	S/ 4.33	S/ 11,455.75
05.01.03	CORTE DE MATERIAL SUELTO	m3	9,025.38	S/ 4.33	S/ 39,079.90
05.01.04	CONFORMACION DE TERRAPLEN CON MATERIAL PROPIO	m3	354.17	S/ 5.32	S/ 1,884.18
05.01.05	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE TAUD	m2	659.95	S/ 1.03	S/ 679.75
05.01.06	BASE DE SUELO ORIGINAL COMPACTADO	m3	1,068.15	S/ 2.13	S/ 2,275.16
05.01.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1,167.11	S/ 10.32	S/ 12,044.58
05.01.08	ACOPIO TEMPORAL DE MATERIAL DEPOSITADO	m3	2,645.67	S/ 11.75	S/ 31,086.62
05.01.09	ACOPIO TEMPORAL DE MATERIAL PARA COBERTURA VEGETAL	m3	7,858.28	S/ 11.75	S/ 92,334.79
05.02	**IMPERMEABILIZACIÓN**				**S/ 999,711.75**
05.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA TUBERÍA DE DRENAJE	m3	40.51	S/ 38.13	S/ 1,544.65
05.02.02	EXCAVACION MANUAL PARA DADO DE ANCLAJE	m3	154.75	S/ 38.13	S/ 5,900.62
05.02.03	BASE DE SUELO PROPIO MEJORADO COMPACTADO	m3	1,068.15	S/ 422.63	S/ 451,432.23
05.02.04	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE GEOMEMBRANA HDPE e=1.5mm	m2	7,012.12	S/ 38.09	S/ 267,091.65
05.02.05	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL NO TEJIDO 300 gr/m2	m2	7,012.12	S/ 16.22	S/ 113,736.59
05.02.06	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA RÍGIDA PERFORADA SP 100 - 4"	m	220.00	S/ 18.92	S/ 4,162.40
05.02.07	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA RÍGIDA NO PERFORADA SP 100 - 4"	m	7.50	S/ 32.56	S/ 244.20
05.02.08	CAPA GRANULADA DE PROTECCIÓN	m3	2,136.29	S/ 70.14	S/ 149,839.38
05.02.09	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	40.51	S/ 10.32	S/ 418.06
05.02.10	RELLENO CON MATERIAL PROPIO EN DADO DE ANCLAJE DE GEOMEMBRANA	m3	154.75	S/ 34.52	S/ 5,341.97
06	**POZO DE LIXIVIADOS**				**S/ 81,748.27**
06.01	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**S/ 6,905.68**
06.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	274.03	S/ 1.77	S/ 485.03
06.01.02	EXCAVACION CON EQUIPO DE MATERIAL SUELTO	m3	357.50	S/ 2.13	S/ 761.48
06.01.03	CORTE DE MATERIAL SUELTO (COBERTURA VEGETAL Y MATERIAL DISPUESTO)	m3	53.63	S/ 4.33	S/ 232.22
06.01.04	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE	m2	29.88	S/ 1.46	S/ 43.62
06.01.05	BASE DE SUELO ORIGINAL COMPACTADO	m3	76.33	S/ 2.13	S/ 162.58
06.01.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	35.75	S/ 10.32	S/ 368.94
06.01.07	ACOPIO TEMPORAL DE MATERIAL DEPOSITADO	m3	58.99	S/ 11.75	S/ 693.13
06.01.08	ACOPIO TEMPORAL DE MATERIAL PARA COBERTURA VEGETAL	m3	353.93	S/ 11.75	S/ 4,158.68
06.02	**IMPERMEABILIZACIONES**				**S/ 44,079.76**
06.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA DADO DE ANCLAJE	m3	38.50	S/ 38.13	S/ 1,468.01
06.02.02	BASE DE SUELO PROPIO MEJORADO COMPACTADO	m3	76.33	S/ 422.63	S/ 32,259.35
06.02.03	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE GEOMEMBRANA HDPE e=1.5mm	m2	166.40	S/ 38.09	S/ 6,338.18

06.02.04	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL NO TEJIDO 300 gr/m2	m2	166.40	S/ 16.22	S/ 2,699.01
06.02.05	RELLENO CON MATERIAL PROPIO EN DADO DE ANCLAJE DE GEOMEMBRANA	m3	38.10	S/ 34.52	S/ 1,315.21
06.03	**COBERTURA**				**S/ 27,707.83**
06.03.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	301.43	S/ 1.77	S/ 533.53
06.03.02	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURAS	m3	4.32	S/ 38.13	S/ 164.72
06.03.03	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	1.73	S/ 703.28	S/ 1,216.67
06.03.04	TIJERAL DE MADERA	und	5.00	S/ 1,196.23	S/ 5,981.15
06.03.05	ESTRUCTURA METALICA DE ANCLAJE	und	12.00	S/ 140.87	S/ 1,690.44
06.03.06	COBERTURA CON LONA PLASTIFICADA CON ALTO DESEMPEÑO	m2	378.00	S/ 47.94	S/ 18,121.32
06.04	**EQUIPAMIENTO**				**S/ 3,055.00**
06.04.01	INSTALACION DE MOTOBOMBA AUTOCEBANTE DE SÓLIDOS Q=1300lmp; INC. MANGUERA	und	1.00	S/ 3,055.00	S/ 3,055.00
07	**ÁREA DE COMPOSTAJE**				**S/ 846,124.91**
07.01	**ESTRUCTURAS**				**S/ 576,872.57**
07.01.01	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**S/ 25,352.39**
07.01.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	2,177.36	S/ 1.77	S/ 3,853.93
07.01.01.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA ZAPATAS	m3	311.03	S/ 38.13	S/ 11,859.57
07.01.01.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	217.53	S/ 10.32	S/ 2,244.91
07.01.01.04	RELLENO CON MATERIAL AFIRMADO	m3	93.50	S/ 79.08	S/ 7,393.98
07.01.02	**CONCRETO SIMPLE**				**S/ 39,810.87**
07.01.02.01	CONCRETO SOLADO e= 4" f'c=100 kg/cm2	m2	66.00	S/ 319.54	S/ 21,089.64
07.01.02.02	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3	33.00	S/ 567.31	S/ 18,721.23
07.01.03	**CONCRETO ARMADO**				**S/ 90,381.61**
07.01.03.01	**ZAPATAS**				**S/ 38,503.40**
07.01.03.01.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ZAPATAS	m2	61.60	S/ 50.03	S/ 3,081.85
07.01.03.01.02	CONCRETO ZAPATAS f'c=210 kg/cm2	m3	52.80	S/ 547.35	S/ 28,900.08
07.01.03.01.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	1,189.16	S/ 5.13	S/ 6,100.39
07.01.03.01.04	CURADO CON AGUA	m2	127.60	S/ 3.30	S/ 421.08
07.01.03.02	**VIGA DE CIMENTACION**				**S/ 15,100.90**
07.01.03.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	m2	33.00	S/ 82.20	S/ 2,712.60
07.01.03.02.02	CONCRETO VIGAS f'c=210 kg/cm2	m3	7.70	S/ 556.06	S/ 4,281.66
07.01.03.02.03	CURADO CON AGUA	m2	52.25	S/ 3.30	S/ 172.43
07.01.03.02.04	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	1,546.63	S/ 5.13	S/ 7,934.21
07.01.03.03	**COLUMNAS**				**S/ 36,777.31**
07.01.03.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	49.50	S/ 71.55	S/ 3,541.73
07.01.03.03.02	CONCRETO COLUMNAS f'c=210 kg/cm2	m3	14.85	S/ 762.21	S/ 11,318.82
07.01.03.03.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	4,240.43	S/ 5.13	S/ 21,753.41
07.01.03.03.04	CURADO CON AGUA	m2	49.50	S/ 3.30	S/ 163.35
07.01.04	**ESTRUCTURAS METÁLICAS**				**S/ 421,327.70**
07.01.04.01	**ARRIOSTRES Y TENSORES**				**S/ 150,293.88**
07.01.04.01.01	ARRIOSTRES ENTRE VIGUETAS	und	20.00	S/ 812.79	S/ 16,255.80
07.01.04.01.02	TEMPLADOR DE ACERO LISO	und	144.00	S/ 930.82	S/ 134,038.08
07.01.04.02	**VIGUETA**				**S/ 185,778.60**
07.01.04.02.01	VIGUETA DE ARCO	und	49.00	S/ 3,791.40	S/ 185,778.60
07.01.04.03	**CERCHA METÁLICA**				**S/ 67,954.37**
07.01.04.03.01	ARCO METÁLICO TIPO WARREN	und	11.00	S/ 6,177.67	S/ 67,954.37

07.01.04.04	**COBERTURA**				**S/ 17,300.85**
07.01.04.04.01	COBERTURA METÁLICA CON CALAMINÓN CU-06	und	35.00	S/ 494.31	S/ 17,300.85
07.02	**ARQUITECTURA**				**S/ 269,252.34**
07.02.01	**PISOS**				**S/ 269,252.34**
07.02.01.01	PISO DE CEMENTO PULIDO	m2	2,177.36	S/ 123.66	S/ 269,252.34
08	**ÁREA DE RECICLAJE**				**S/ 248,760.41**
08.01	**ESTRUCTURAS**				**S/ 189,898.25**
08.01.01	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**S/ 4,758.38**
08.01.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	476.00	S/ 1.77	S/ 842.52
08.01.01.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA ZAPATAS	m3	54.00	S/ 38.13	S/ 2,059.02
08.01.01.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	35.10	S/ 10.32	S/ 362.23
08.01.01.04	RELLENO CON MATERIAL AFIRMADO	m3	18.90	S/ 79.08	S/ 1,494.61
08.01.02	**CONCRETO SIMPLE**				**S/ 8,627.58**
08.01.02.01	CONCRETO SOLADO e= 4" f'c=100 kg/cm2	m2	27.00	S/ 319.54	S/ 8,627.58
08.01.03	**CONCRETO ARMADO**				**S/ 24,772.96**
08.01.03.01	**ZAPATAS**				**S/ 13,843.12**
08.01.03.01.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ZAPATAS	m2	25.20	S/ 50.03	S/ 1,260.76
08.01.03.01.02	CONCRETO ZAPATAS f'c=210 kg/cm2	m3	18.90	S/ 547.35	S/ 10,344.92
08.01.03.01.03	CURADO CON AGUA	m2	52.20	S/ 3.30	S/ 172.26
08.01.03.01.04	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	402.57	S/ 5.13	S/ 2,065.18
08.01.03.02	**COLUMNAS**				**S/ 10,929.84**
08.01.03.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	57.60	S/ 71.55	S/ 4,121.28
08.01.03.02.02	CONCRETO COLUMNAS f'c=210 kg/cm2	m3	4.32	S/ 762.21	S/ 3,292.75
08.01.03.02.03	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	648.29	S/ 5.13	S/ 3,325.73
08.01.03.02.04	CURADO CON AGUA	m2	57.60	S/ 3.30	S/ 190.08
08.01.04	**ESTRUCTURAS METÁLICAS**				**S/ 151,739.33**
08.01.04.01	**ARRIOSTRES Y TENSORES**				**S/ 49,083.98**
08.01.04.01.01	ARRIOSTRES ENTRE VIGUETAS	und	10.00	S/ 812.79	S/ 8,127.90
08.01.04.01.02	TEMPLADOR DE ACERO LISO	und	44.00	S/ 930.82	S/ 40,956.08
08.01.04.02	**VIGUETA**				**S/ 79,619.40**
08.01.04.02.01	VIGUETA DE ARCO	und	21.00	S/ 3,791.40	S/ 79,619.40
08.01.04.03	**CERCHA METÁLICA**				**S/ 15,621.30**
08.01.04.03.01	ARCO METÁLICO TIPO WARREN 14.00m	und	6.00	S/ 2,603.55	S/ 15,621.30
08.01.04.04	**COBERTURA**				**S/ 7,414.65**
08.01.04.04.01	COBERTURA METÁLICA CON CALAMINÓN CU-06	und	15.00	S/ 494.31	S/ 7,414.65
08.02	**ARQUITECTURA**				**S/ 58,862.16**
08.02.01	**PISOS**				**S/ 58,862.16**
08.02.01.01	PISO DE CEMENTO PULIDO	m2	476.00	S/ 123.66	S/ 58,862.16
09	**PUERTAS Y VENTANAS**				**S/ 14,219.44**
09.01	PUERTA CONTRAPLACADA MOLDEADA P-01	und	1.00	S/ 590.00	S/ 590.00
09.02	PUERTA CONTRAPLACADA MOLDEADA P-02	und	8.00	S/ 590.00	S/ 4,720.00
09.03	PUERTA CONTRAPLACADA MOLDEADA P-03	und	3.00	S/ 590.00	S/ 1,770.00
09.04	VENTANA DE CRISTAL TEMPLADO INCOLORO 6mm, CON CARPINTERÍA DE ALUMINIO	m2	24.39	S/ 292.72	S/ 7,139.44
10	**DRENAJE PLUVIAL**				**S/ 101,723.16**
10.01	**OBRAS PRELIMINARES**				**S/ 717.40**

10.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	340.00	S/ 1.77	S/ 601.80
10.01.02	DEFORESTACIÓN LIVIANA Y LIMPIEZA PARA TERRACEO	m2	340.00	S/ 0.34	S/ 115.60
10.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**S/ 7,444.01**
10.02.01	EXCAVACION CON EQUIPO DE MATERIAL SUELTO	m3	121.00	S/ 2.13	S/ 257.73
10.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS	m2	469.00	S/ 10.76	S/ 5,046.44
10.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO.	m3	30.00	S/ 34.52	S/ 1,035.60
10.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	107.00	S/ 10.32	S/ 1,104.24
10.03	**CUNETA**				**S/ 93,561.75**
10.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3	45.00	S/ 567.31	S/ 25,528.95
10.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETAS	m2	360.00	S/ 155.92	S/ 56,131.20
10.03.03	JUNTA DE CONSTRUCCIÓN	m	1,140.00	S/ 10.44	S/ 11,901.60
11	**INSTALACIONES ELÉCTRICAS**				**S/ 31,991.24**
11.01	**SALIDA DE ALUMBRADO**				**S/ 3,061.53**
11.01.01	SALIDA PARA ALUMBRADO EN TECHO ADOSADO	pto	23.00	S/ 133.11	S/ 3,061.53
11.02	**SALIDA DE INTERRUPTORES**				**S/ 2,579.60**
11.02.01	SALIDA PARA INTERRUPTOR UNIPOLAR 15A	pto	14.00	S/ 148.80	S/ 2,083.20
11.02.02	SALIDA PARA INTERRUPTOR CONMUTADOR	pto	4.00	S/ 124.10	S/ 496.40
11.03	**SALIDA DE TOMACORRIENTES**				**S/ 2,094.40**
11.03.01	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE	pto	14.00	S/ 149.60	S/ 2,094.40
11.04	**TABLEROS ELECTRICOS**				**S/ 5,621.24**
11.04.01	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TD-002, 1-3x32A, 6-2x20A, 6 Int. Difer. 2x25A 30mA, 24 polo, 3F	und	2.00	S/ 2,810.62	S/ 5,621.24
11.05	**LUMINARIAS**				**S/ 3,638.83**
11.05.01	LUMINARIA COMPLETA CON EQUIPO PARA LAMPARA FLUORESCENTE PARA ADOSAR Y/O SUSPENDER	und	23.00	S/ 158.21	S/ 3,638.83
11.06	**SISTEMA DE TIERRA**				**S/ 2,995.64**
11.06.01	POZO A TIERRA R<15 ohms	und	2.00	S/ 1,497.82	S/ 2,995.64
11.07	**SISTEMA SOLAR**				**S/ 12,000.00**
11.07.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SISTEMA CON PANELES SOLARES	glb	1.00	S/ 12,000.00	S/ 12,000.00
12	**INSTALACIONES SANITARIAS**				**S/ 22,216.16**
12.01	**INSTALACIONES SANITARIAS - AGUA**				**S/ 7,788.41**
12.01.01	**OBRAS PRELIMINARES**				**S/ 46.02**
12.01.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	26.00	S/ 1.77	S/ 46.02
12.01.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**S/ 3,923.51**
12.01.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA TUB DE AGUA	m	101.00	S/ 22.22	S/ 2,244.22
12.01.02.02	REFINE Y NIVELACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL PARA TUB DE AGUA	m	101.00	S/ 2.23	S/ 225.23
12.01.02.03	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS EN TERRENO NORMAL PARA TUB DE AGUA	m	101.00	S/ 11.74	S/ 1,185.74
12.01.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	26.00	S/ 10.32	S/ 268.32
12.01.03	**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS**				**S/ 3,818.88**
12.01.03.01	RED DE DISTRIBUCION TUBERÍA PVC SAP DE 1/2"	m	84.00	S/ 24.06	S/ 2,021.04
12.01.03.02	RED DE DISTRIBUCION TUBERÍA PVC SAP DE 1"	m	4.00	S/ 24.98	S/ 99.92
12.01.03.03	RED DE DISTRIBUCION TUBERÍA PVC SAP DE 3/4"	m	13.00	S/ 24.53	S/ 318.89
12.01.03.04	CODO PVC AGUA DE 1/2" x 90°	und	40.00	S/ 21.31	S/ 852.40
12.01.03.05	CODO PVC AGUA DE 3/4" x 90°	und	2.00	S/ 22.71	S/ 45.42
12.01.03.06	CODO PVC AGUA DE 1" x 90°	und	4.00	S/ 20.86	S/ 83.44

12.01.03.07	REDUCCIÓN PVC AGUA DE 1" A 3/4"	und	1.00	S/ 22.11	S/ 22.11
12.01.03.08	REDUCCIÓN PVC AGUA DE 3/4" A 1/2"	und	1.00	S/ 20.01	S/ 20.01
12.01.03.09	TEE PVC AGUA DE 3/4" A 1/2"	und	2.00	S/ 19.61	S/ 39.22
12.01.03.10	TEE PVC AGUA DE 1/2"	und	8.00	S/ 21.50	S/ 172.00
12.01.03.11	PRUEBA HIDRÁULICA, LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍAS	m	101.00	S/ 1.43	S/ 144.43
12.02	**INSTALACIONES SANITARIAS - DESAGÜE**				**S/ 14,427.75**
12.02.01	**OBRAS PRELIMINARES**				**S/ 12.39**
12.02.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	7.00	S/ 1.77	S/ 12.39
12.02.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**S/ 3,113.88**
12.02.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA TUB DE DESAGUE	m	68.00	S/ 26.81	S/ 1,823.08
12.02.02.02	REFINE Y NIVELACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL PARA TUB DE DESAGUE	m	68.00	S/ 3.17	S/ 215.56
12.02.02.03	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS EN TERRENO NORMAL PARA TUB DE DESAGUE	m	68.00	S/ 14.75	S/ 1,003.00
12.02.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	7.00	S/ 10.32	S/ 72.24
12.02.03	**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS**				**S/ 4,686.69**
12.02.03.01	RED DE DISTRIBUCION TUBERÍA PVC SAL DE 2"	m	6.00	S/ 26.60	S/ 159.60
12.02.03.02	RED DE DISTRIBUCION TUBERÍA PVC SAL DE 4"	m	62.00	S/ 26.85	S/ 1,664.70
12.02.03.03	CODO PVC DESAGUEA DE 4" x 90°	und	3.00	S/ 27.51	S/ 82.53
12.02.03.04	CODO PVC DESAGUEA DE 2" x 90°	und	7.00	S/ 23.01	S/ 161.07
12.02.03.05	CODO PVC DESAGUEA DE 4" x 45°	und	4.00	S/ 27.21	S/ 108.84
12.02.03.06	CODO PVC DESAGUEA DE 2" x 45°	und	3.00	S/ 20.81	S/ 62.43
12.02.03.07	YEE SANITARIA DOBLE DE 4" A 2"	und	10.00	S/ 29.41	S/ 294.10
12.02.03.08	TEE SANITARA DE 4"	und	3.00	S/ 18.84	S/ 56.52
12.02.03.09	TRAMPA P DE 2"	und	5.00	S/ 135.35	S/ 676.75
12.02.03.10	SUMIDERO DE BRONCE ROSCADO 4"	und	3.00	S/ 168.44	S/ 505.32
12.02.03.11	REGISTRO DE BRONCE 4"	und	3.00	S/ 135.85	S/ 407.55
12.02.03.12	PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERÍA DE DESAGUE	m	68.00	S/ 7.46	S/ 507.28
12.02.04	**CAJAS DE REGISTRO**				**S/ 772.86**
12.02.04.01	CAJA DE REGISTRO DE 0.25x0.50m CON TAPA DE CONCRETO	und	6.00	S/ 128.81	S/ 772.86
12.02.05	**APARATOS SANITARIOS**				**S/ 1,414.64**
12.02.05.01	INODORO DE CERÁMICA VITRIFICADA DE TANQUE BAJO	und	3.00	S/ 189.00	S/ 567.00
12.02.05.02	LAVATORIO MODELO ESTÁNDAR EMPOTRADO CONTROL DE MANO	und	3.00	S/ 139.50	S/ 418.50
12.02.05.03	URINARIO NACIONAL MODELO CADET	und	1.00	S/ 179.90	S/ 179.90
12.02.05.04	DUCHA CROMADA DE CABEZA GIRATORIA Y LLAVE MEZCLADORA	und	2.00	S/ 124.62	S/ 249.24
12.02.06	**POZO SÉPTICO**				**S/ 4,427.29**
12.02.06.01	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**S/ 697.61**
12.02.06.01.01	EXCAVACION CON EQUIPO DE MATERIAL SUELTO	m3	40.00	S/ 2.13	S/ 85.20
12.02.06.01.02	REFINE DE PAREDES PARA POZO SÉPTICOS	m2	71.00	S/ 2.23	S/ 158.33
12.02.06.01.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	44.00	S/ 10.32	S/ 454.08
12.02.06.02	**CONCRETO ARMADO**				**S/ 3,729.68**
12.02.06.02.01	TANQUE SÉPTICO	und	1.00	S/ 3,729.68	S/ 3,729.68
13	**VIA DE ACCESO INTERIOR**				**S/ 190,529.48**
13.01	**OBRAS PRELIMINARES**				**S/ 653.59**
13.01.01	TRAZO Y REPLANTEO (EN VÍAS)	km	0.25	S/ 2,614.36	S/ 653.59
13.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**S/ 19,983.57**

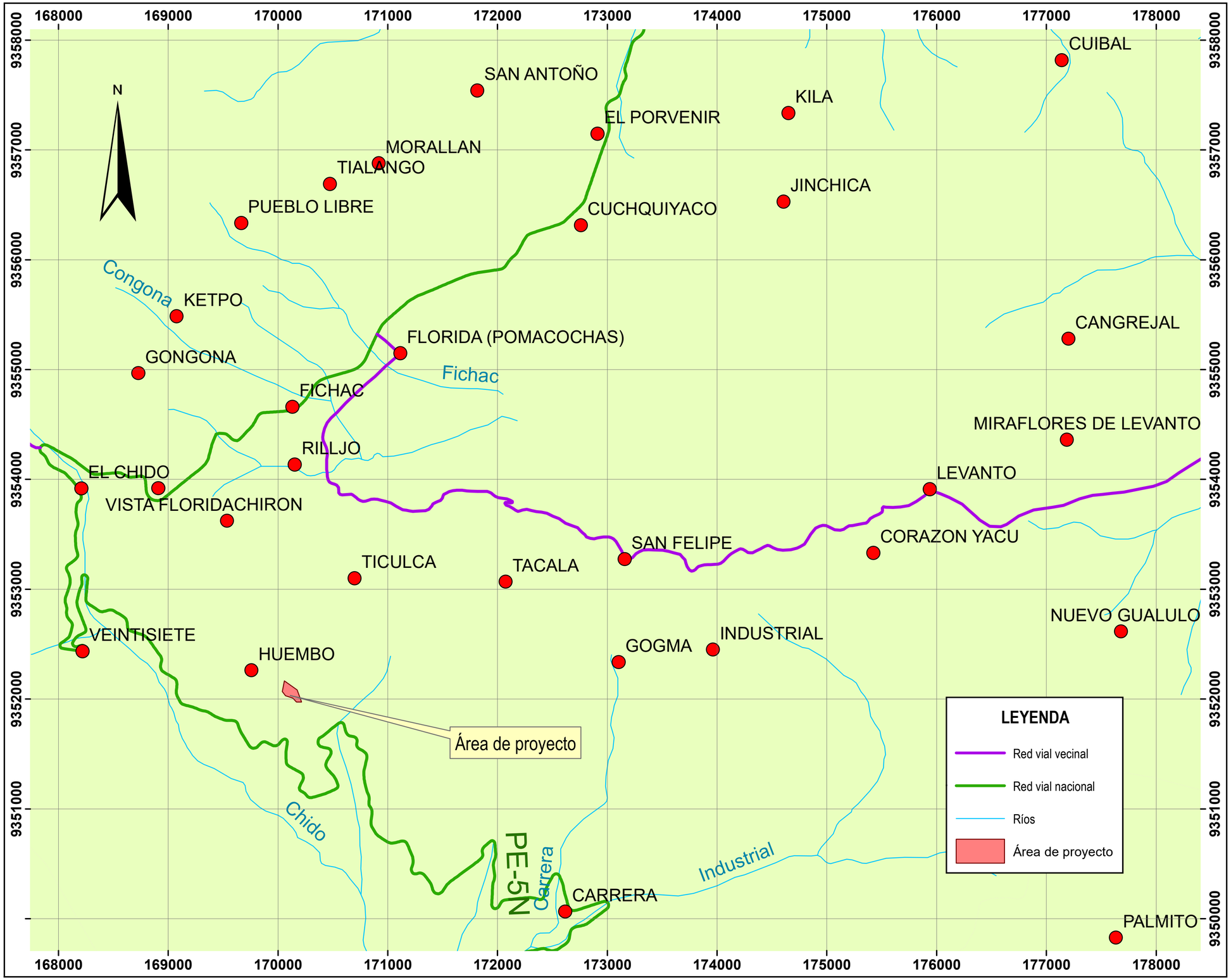
13.02.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO CON EQUIPO	m3	1,163.00	S/ 4.33	S/ 5,035.79
13.02.02	CONFORMACION DE TERRAPLEN CON MATERIAL PROPIO	m3	7.00	S/ 5.32	S/ 37.24
13.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1,272.00	S/ 10.32	S/ 13,127.04
13.02.04	PERFILADO Y COMPACTACION DE SUB-RASANTE EN ZONAS CORTE	m2	1,230.00	S/ 1.45	S/ 1,783.50
13.03	**CUNETA**				**S/ 150,121.80**
13.03.01	EXCAVACION CON EQUIPO DE MATERIAL SUELTO	m3	128.00	S/ 2.13	S/ 272.64
13.03.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS	m2	704.00	S/ 10.76	S/ 7,575.04
13.03.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO.	m3	36.00	S/ 34.52	S/ 1,242.72
13.03.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	55.00	S/ 10.32	S/ 567.60
13.03.05	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3	36.00	S/ 567.31	S/ 20,423.16
13.03.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETAS	m2	704.00	S/ 155.92	S/ 109,767.68
13.03.07	JUNTA DE CONSTRUCCIÓN	m	984.00	S/ 10.44	S/ 10,272.96
13.04	**PAVIMENTOS**				**S/ 19,770.52**
13.04.01	LASTRADO BASE GRANULAR e= 0.25m (afirmado)	m3	308.00	S/ 64.19	S/ 19,770.52
14	**CONSTRUCCIÓN DE CERCO PERIMÉTRICO**				**S/ 60,836.51**
14.01	**OBRAS PRELIMINARES**				**S/ 401.79**
14.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	227.00	S/ 1.77	S/ 401.79
14.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**S/ 328.51**
14.03.01	RELLENO CON MATERIAL PROPIO.	m3	4.05	S/ 43.58	S/ 176.50
14.03.02	EXCAVACION MANUAL DE HUECOS PARA CERCO	m3	4.05	S/ 34.52	S/ 139.81
14.03.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON CARRETILLA	m3	0.40	S/ 30.51	S/ 12.20
14.03	**CONCRETO SIMPLE**				**S/ 2,809.12**
14.04.01	CONCRETO f'c=140 kg/cm2 +30% PIEDRA MEDIANA	m3	4.05	S/ 693.61	S/ 2,809.12
14.04	**CERCO PERIMÉTRICO**				**S/ 30,946.44**
14.05.01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MADERA ROLLIZA.	und	809.00	S/ 26.65	S/ 21,559.85
14.05.02	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ALAMBRE DE PÚAS	m	566.50	S/ 10.78	S/ 6,106.87
14.05.03	PUERTA EN CERCO PERIMÉTRICO	und	1.00	S/ 3,279.72	S/ 3,279.72
14.05	**CERCO VIVO**				**S/ 26,350.65**
14.06.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL H=1.00m	m3	181.18	S/ 38.13	S/ 6,908.39
14.06.02	CERCO CON ARBOLES DE LA ZONA	und	311.00	S/ 16.36	S/ 5,087.96
14.06.03	RELLENO CON TIERRA DE CHACRA (PROPIA) e=400mm	m2	226.48	S/ 63.38	S/ 14,354.30
15	**SEÑALIZACION**				**S/ 2,374.35**
15.01	**SEÑALES INFORMATIVAS**				**S/ 2,374.35**
15.01.01	FABRICACIÓN DE SEÑALES INFROMATIVAS r=40 und/día	und	11.00	S/ 147.43	S/ 1,621.73
15.01.02	EXCAVACION Y COLOCACIÓN r=30und/día	und	11.00	S/ 68.42	S/ 752.62
16	**IMPACTO AMBIENTAL**				**S/ 466,611.14**
16.01	**ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**				**S/ 191,818.54**
16.01.01	**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**				**S/ 154,745.58**
16.01.01.01	**PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS Y CORRECTIVAS**				**S/ 56,599.58**
16.01.01.01.01	**SUBPROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS**				**S/ 17,585.00**
16.01.01.01.01.01	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	glb	1.00	S/ 695.00	S/ 695.00
16.01.01.01.01.02	RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	glb	1.00	S/ 6,890.00	S/ 6,890.00
16.01.01.01.01.03	DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	glb	1.00	S/ 10,000.00	S/ 10,000.00
16.01.01.01.02	**SUBPROGRAMA DE CONTROL DE EROSIÓN Y SEDIMENTOS**				**S/ 12,964.58**

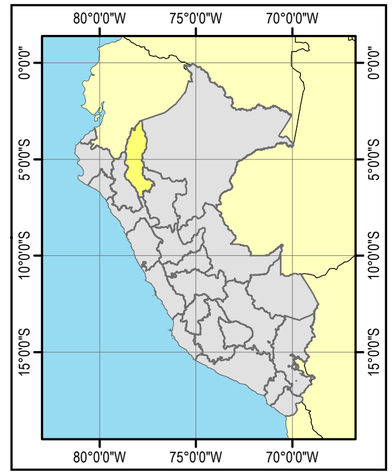
16.01.01.01.02.01	HUMEDECIMIENTO DE TERRENO	m3	2,537.10	S/ 5.11	S/ 12,964.58
16.01.01.01.03	**SUBPROGRAMA DE PROTECCIÓN DE RECURSOS NATURALES**				**S/ 26,050.00**
16.01.01.01.03.01	MANTENIMIENTO DE MAQUINARIAS	glb	1.00	S/ 18,550.00	S/ 18,550.00
16.01.01.01.03.02	ARBORIZACIÓN	glb	1.00	S/ 7,500.00	S/ 7,500.00
16.01.01.02	**PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL**				**S/ 26,800.00**
16.01.01.02.01	MONITOREO DE NIVELES DE RUIDO	glb	1.00	S/ 7,000.00	S/ 7,000.00
16.01.01.02.02	ESTACIÓN DE MONITOREO DE GASES	glb	1.00	S/ 10,000.00	S/ 10,000.00
16.01.01.02.03	MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA	glb	1.00	S/ 9,800.00	S/ 9,800.00
16.01.01.03	**PROGRAMA DE ASUNTOS SOCIALES**				**S/ 70,000.00**
16.01.01.03.01	**SUBPROGRAMA DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL**				**S/ 70,000.00**
16.01.01.03.01.01	CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL	glb	1.00	S/ 70,000.00	S/ 70,000.00
16.01.01.04	**PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**				**S/ 1,346.00**
16.01.01.04.01	CHARLAS INFORMATIVAS	glb	1.00	S/ 346.00	S/ 346.00
16.01.01.04.02	MEDIOS DE DIFUSIÓN	glb	1.00	S/ 500.00	S/ 500.00
16.01.01.04.03	MATERIALES DE INFORMACIÓN	glb	1.00	S/ 500.00	S/ 500.00
16.01.02	**PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**				**S/ 37,072.96**
16.01.02.01	**PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL Y SEGURIDAD**				**S/ 22,622.96**
16.01.02.01.01	CINTA SEÑALIZADORA DE SEGURIDAD	m	623.00	S/ 1.04	S/ 647.92
16.01.02.01.02	SERVICIOS HIGIENICOS	und	2.00	S/ 2,000.00	S/ 4,000.00
16.01.02.01.03	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE BAÑOS	und	2.00	S/ 354.02	S/ 708.04
16.01.02.01.04	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	glb	1.00	S/ 15,024.00	S/ 15,024.00
16.01.02.01.05	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	glb	1.00	S/ 1,897.00	S/ 1,897.00
16.01.02.01.06	CHARLAS INFORMATIVAS	glb	1.00	S/ 346.00	S/ 346.00
16.01.02.02	**PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE PÉRDIDAS**				**S/ 14,450.00**
16.01.02.02.01	**SUBPROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL**				**S/ 4,500.00**
16.01.02.02.01.01	PLAN DE VIGILANCIA DE SALUD OCUPACIONAL	glb	1.00	S/ 4,500.00	S/ 4,500.00
16.01.02.02.02	**SUBPROGRAMA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE RIESGOS LABORALES**				**S/ 9,950.00**
16.01.02.02.02.01	PREVENCIÓN DE CONTROL Y RIESGOS LABORALES	glb	1.00	S/ 8,000.00	S/ 8,000.00
16.01.02.02.02.02	CHARLAS DE CAPACITACION A BRIGADAS DE EMERGENCIA	glb	1.00	S/ 1,050.00	S/ 1,050.00
16.01.02.02.02.03	PREPARACIÓN DEL SISTEMA DE ALERTA	glb	1.00	S/ 900.00	S/ 900.00
16.02	**ETAPA DE OPERACIÓN**				**S/ 156,170.00**
16.02.01	**PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS Y CORRECTIVAS**				**S/ 43,574.00**
16.02.01.01	DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	glb	1.00	S/ 10,000.00	S/ 10,000.00
16.02.01.02	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	glb	1.00	S/ 15,024.00	S/ 15,024.00
16.02.01.03	MANTENIMIENTO DE MAQUINARIAS	glb	1.00	S/ 18,550.00	S/ 18,550.00
16.02.02	**PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL**				**S/ 26,800.00**
16.02.02.01	MONITOREO DE NIVELES DE RUIDO	glb	1.00	S/ 7,000.00	S/ 7,000.00
16.02.02.02	ESTACIÓN DE MONITOREO DE GASES	glb	1.00	S/ 10,000.00	S/ 10,000.00
16.02.02.03	MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA	glb	1.00	S/ 9,800.00	S/ 9,800.00
16.02.03	**PROGRAMA DE ASUNTOS SOCIALES**				**S/ 70,000.00**
16.02.03.01	**SUBPROGRAMA DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL**				**S/ 70,000.00**

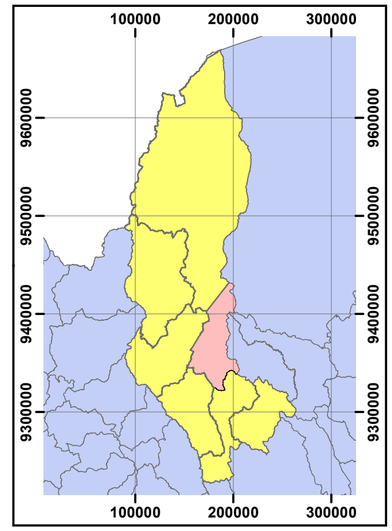
16.02.03.01.01	CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL	glb	1.00	S/ 70,000.00	S/ 70,000.00
16.02.04	**PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**				**S/ 1,346.00**
16.02.04.01	CHARLAS INFORMATIVAS	glb	1.00	S/ 346.00	S/ 346.00
16.02.04.02	MEDIOS DE DIFUSIÓN	glb	1.00	S/ 500.00	S/ 500.00
16.02.04.03	MATERIALES DE INFORMACIÓN	glb	1.00	S/ 500.00	S/ 500.00
16.02.05	**PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE PÉRDIDAS**				**S/ 14,450.00**
16.02.05.01	**SUBPROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL**				**S/ 4,500.00**
16.02.05.01.01	PLAN DE VIGILANCIA DE SALUD OCUPACIONAL	glb	1.00	S/ 4,500.00	S/ 4,500.00
16.02.05.02	**SUBPROGRAMA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE RIESGOS LABORALES**				**S/ 9,950.00**
16.02.05.02.01	CHARLAS DE CAPACITACION A BRIGADAS DE EMERGENCIA	glb	1.00	S/ 1,050.00	S/ 1,050.00
16.02.05.02.02	PREVENCIÓN DE CONTROL Y RIESGOS LABORALES	glb	1.00	S/ 8,000.00	S/ 8,000.00
16.02.05.02.03	PREPARACIÓN DEL SISTEMA DE ALERTA	glb	1.00	S/ 900.00	S/ 900.00
16.03	**ETAPA DE CIERRE**				**S/ 88,622.60**
16.03.01	**PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS Y CORRECTIVAS**				**S/ 61,822.60**
16.03.01.01	REMOCIÓN DE SUELO OCUPADO	glb	1.00	S/ 9,900.00	S/ 9,900.00
16.03.01.02	ACOMODO DE MATERIAL EXCEDENTE	glb	1.00	S/ 14,200.00	S/ 14,200.00
16.03.01.03	REACONDICIONAMIENTO DE SUPERFICIES EN AREAS DE PRESTAMO	m2	16,914.00	S/ 0.90	S/ 15,222.60
16.03.01.04	CLAUSURA DE RELLENOS SANITARIOS	glb	1.00	S/ 10,000.00	S/ 10,000.00
16.03.01.05	CLAUSURA DE POZO SÉPTICO	glb	1.00	S/ 5,000.00	S/ 5,000.00
16.03.01.06	ARBORIZACIÓN	glb	1.00	S/ 7,500.00	S/ 7,500.00
16.03.02	**PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL**				**S/ 26,800.00**
16.03.02.01	MONITOREO DE NIVELES DE RUIDO	glb	1.00	S/ 7,000.00	S/ 7,000.00
16.03.02.02	ESTACIÓN DE MONITOREO DE GASES	glb	1.00	S/ 10,000.00	S/ 10,000.00
16.03.02.03	MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA	glb	1.00	S/ 9,800.00	S/ 9,800.00
16.04	**PLAN DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL**				**S/ 30,000.00**
16.04.01	PLAN DE COMPENSACION AMBIENTAL	glb	1.00	S/ 30,000.00	S/ 30,000.00
17	**FLETE TERRESTRE**				**S/ 70,000.00**
17.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	S/ 70,000.00	S/ 70,000.00

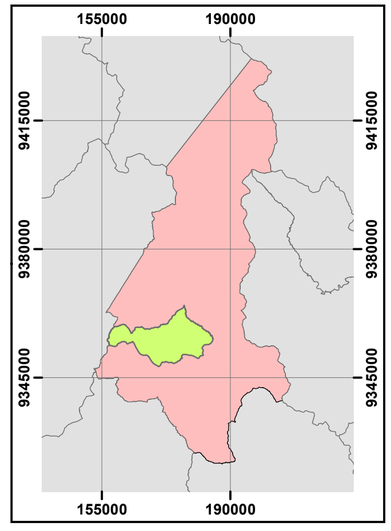
COSTO DIRECTO	**S/ 3,610,805.09**
GASTOS GENERALES (10% CD)	**S/ 361,080.51**
UTILIDAD (8% CD)	**S/ 288,864.41**
SUB TOTAL	**S/ 4,260,750.01**
IMPUESTO (IGV 18%)	**S/ 766,935.00**
MONTO REFERENCIAL DE OBRA	**S/ 5,027,685.01**
GASTOS DE SUPERVISIÓN (5% VR)	**S/ 251,384.25**
MONTO TOTAL DE PROYECTO	**S/ 5,279,069.26**

ANEXO N° 09: PLANOS



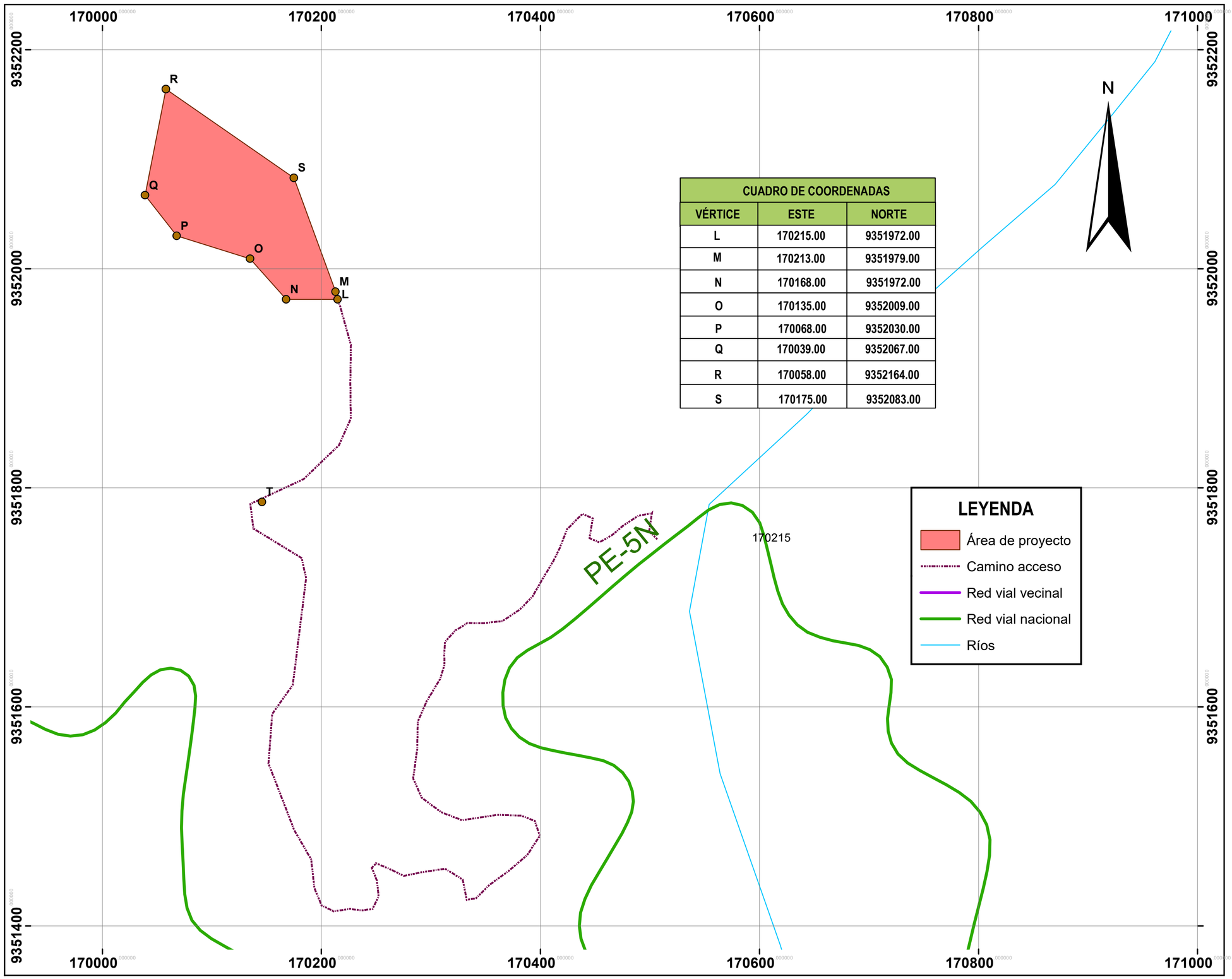




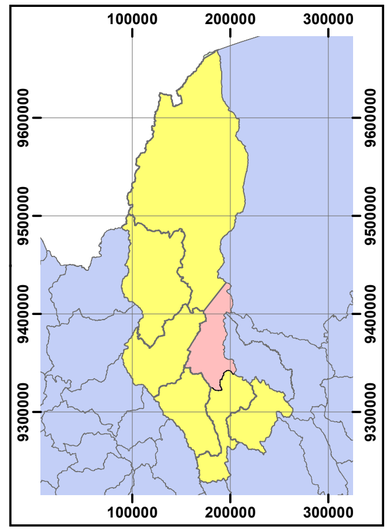


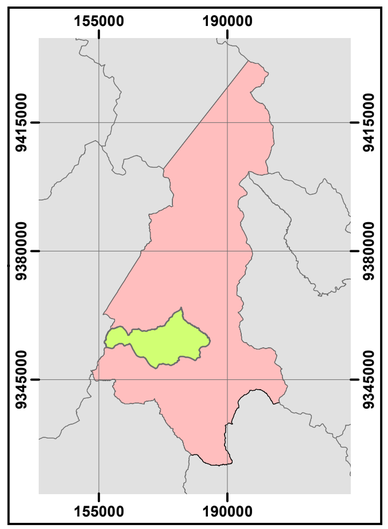
PROYECTO DE TESIS: Diseño de la Infraestructura para disposición final de los residuos sólidos del distrito de Florida, Bongará, Amazonas, 2020	**UBICACIÓN** Distrito : Florida; Provincia : Bongará; Departamento : Amazonas	**TESISTA:** Katerin Fiorela Guiop Chavez **ASESOR:** Ing. Justo David Pedraza	**PLANO:** Mapa de localización	**LÁMINA:** PL-01	**ESCALA:** 1 / 25,000 **FECHA:** Mayo 2022

CUADRO DE COORDENADAS		
VÉRTICE	ESTE	NORTE
L	170215.00	9351972.00
M	170213.00	9351979.00
N	170168.00	9351972.00
O	170135.00	9352009.00
P	170068.00	9352030.00
Q	170039.00	9352067.00
R	170058.00	9352164.00
S	170175.00	9352083.00

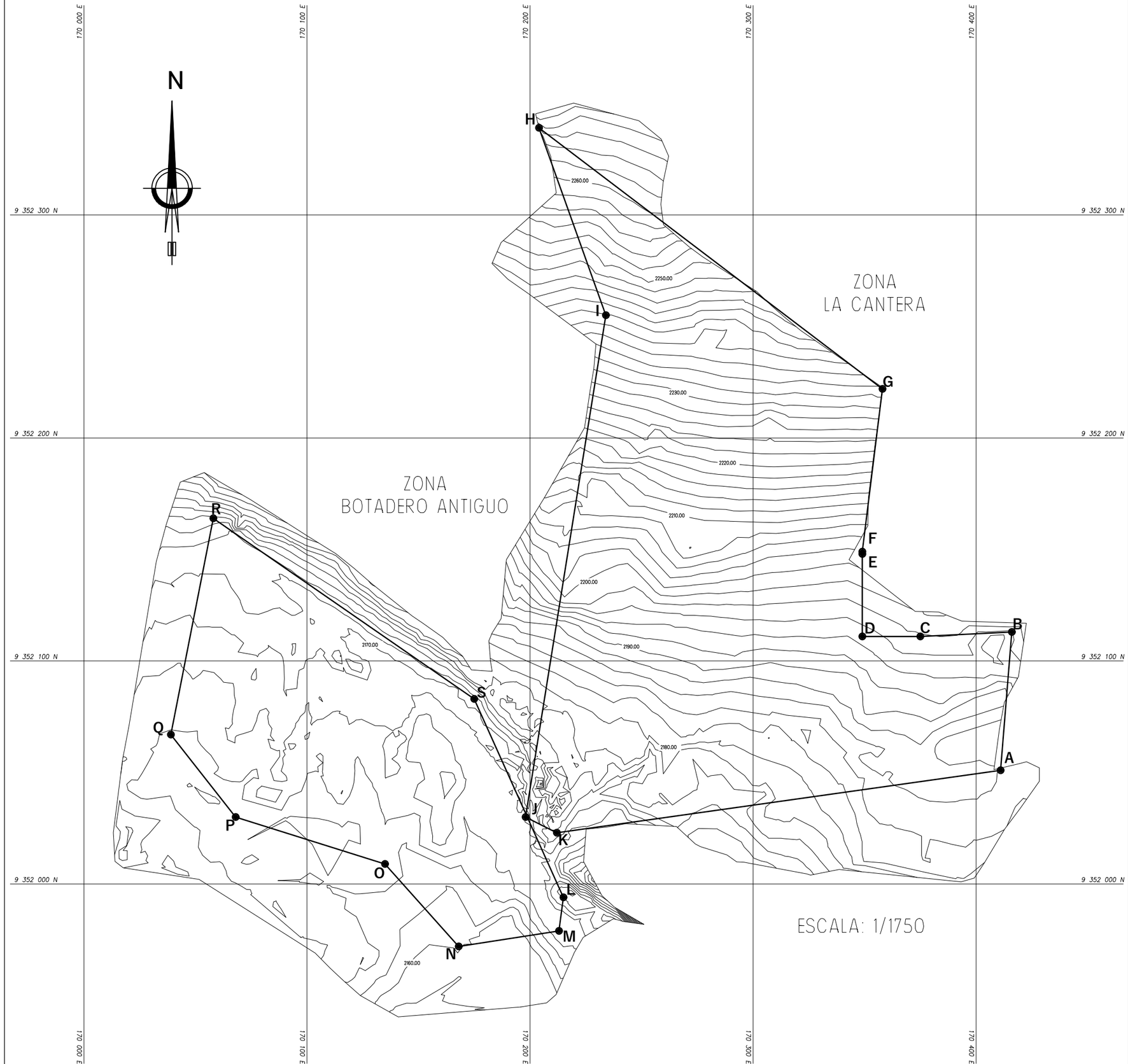








PROYECTO DE TESIS: Diseño de la Infraestructura para disposición final de los residuos sólidos del distrito de Florida, Bongará, Amazonas, 2020	**UBICACIÓN** Distrito : Florida; Provincia : Bongará; Departamento : Amazonas	**TESISTA:** Katerin Fiorela Guiop Chavez; **ASESOR:** Ing. Justo David Pedraza	**PLANO:** Mapa de ubicación	**LÁMINA:** PU-01	**ESCALA:** 1 / 2,500; **FECHA:** Mayo 2022





CUADRO DE CONSTRUCCION					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
A	A — B	62.20	102°37'11"	170411.00	9352051.00
B	B — C	41.05	82°35'48"	170416.00	9352113.00
C	C — D	26.00	182°47'34"	170375.00	9352111.00
D	D — E	37.00	270°0'0"	170349.00	9352111.00
E	E — F	1.00	180°0'0"	170349.00	9352148.00
F	F — G	73.55	187°1'42"	170349.00	9352149.00
G	G — H	193.40	120°11'49"	170358.00	9352222.00
H	H — I	89.20	33°7'15"	170204.00	9352339.00
I	I — J	227.86	208°44'39"	170234.00	9352255.00
J	J — K	15.65	107°28'29"	170198.00	9352030.00
K	K — A	200.96	145°25'33"	170212.00	9352023.00

Area: 37081.50 m2
Area: 3.70815 ha
Perimetro: 967.88 ml

CUADRO DE CONSTRUCCION					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
L	L — M	15.13	148°12'16"	170215.00	9351972.00
M	M — N	45.54	106°26'11"	170213.00	9351979.00
N	N — O	49.58	122°53'16"	170168.00	9351972.00
O	O — P	70.21	210°52'4"	170135.00	9352009.00
P	P — Q	47.01	145°29'29"	170068.00	9352030.00
Q	Q — R	98.84	130°49'43"	170039.00	9352067.00
R	R — S	142.30	66°23'15"	170058.00	9352164.00
S	S — L	97.58	148°53'46"	170175.00	9352083.00

Area: 16914.00 m2
Area: 1.69140 ha
Perimetro: 566.20 ml

PROYECTO DE TESIS:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARÁ, AMAZONAS, 2020

PLANO:
PLANO TOPOGRÁFICO DOS ÁREAS ALTERNATIVAS

FECHA: MAYO 2022

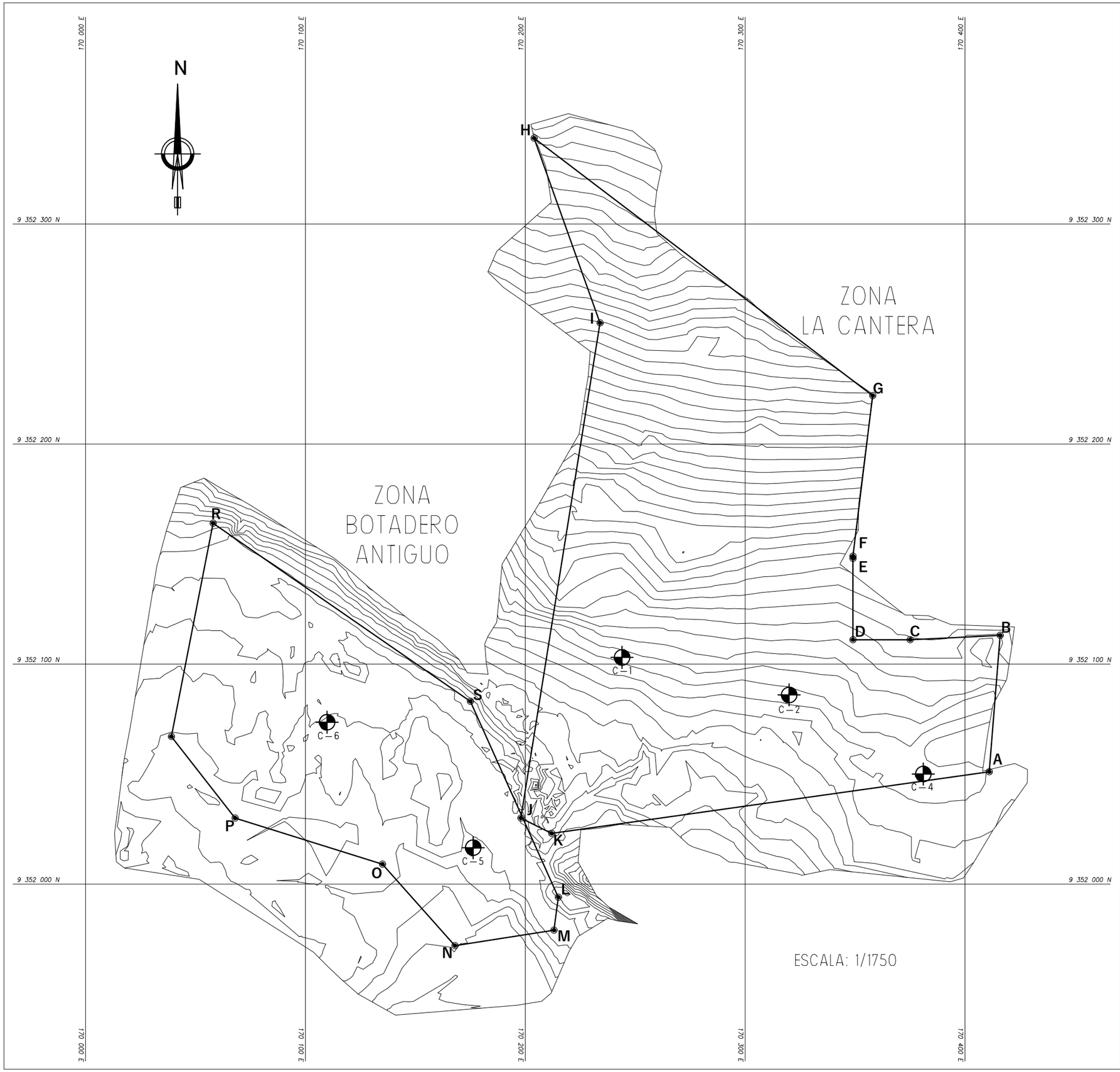
ESCALA: INDICADA

TESISTA:
KATERIN FIORELA GUIOP CHÁVEZ

ASESOR:
ING. JUSTO DAVID PEDRAZA FRANCO

UBICACIÓN:
SECTOR : HUEMBO
DISTRITO : FLORIDA
PROVINCIA : BONGARÁ
REGIÓN : AMAZONAS

LÁMINA: PT—01



CUADRO DE COORDENADAS ZONA BOTADERO ANTIGUO		
NUMERO	NORTE	ESTE
C – 1	9352103.000	170244.000
C – 2	9352050.000	170381.000
C – 3	9352086.000	170320.000

CUADRO DE COORDENADAS ZONA LA CANTERA		
NUMERO	NORTE	ESTE
C – 5	9352016.501	170176.250
C – 6	9352073.524	170109.807

CUADRO DE CONSTRUCCION					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
L	L – M	15.13	148°12'16"	170215.00	9351972.00
M	M – N	45.54	106°26'11"	170213.00	9351979.00
N	N – O	49.58	122°53'16"	170168.00	9351972.00
O	O – P	70.21	210°52'4"	170135.00	9352009.00
P	P – Q	47.01	145°29'29"	170068.00	9352030.00
Q	Q – R	98.84	130°49'43"	170039.00	9352067.00
R	R – S	142.30	66°23'15"	170058.00	9352164.00
S	S – L	97.58	148°53'46"	170175.00	9352083.00

Area: 16914.00 m2
Area: 1.69140 ha
Perimetro: 566.20 ml

CUADRO DE CONSTRUCCION					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
A	A – B	62.20	102°37'11"	170411.00	9352051.00
B	B – C	41.05	82°35'48"	170416.00	9352113.00
C	C – D	26.00	182°47'34"	170375.00	9352111.00
D	D – E	37.00	270°0'0"	170349.00	9352111.00
E	E – F	1.00	180°0'0"	170349.00	9352148.00
F	F – G	73.55	187°1'42"	170349.00	9352149.00
G	G – H	193.40	120°11'49"	170358.00	9352222.00
H	H – I	89.20	33°7'15"	170204.00	9352339.00
I	I – J	227.86	208°44'39"	170234.00	9352255.00
J	J – K	15.65	107°28'29"	170198.00	9352030.00
K	K – A	200.96	145°25'33"	170212.00	9352023.00

Area: 37081.50 m2
Area: 3.70815 ha
Perimetro: 967.88 ml

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
———	Zona La Cantera
———	Zona Botadero Antiguo
⊕	Calicatas

PROYECTO DE TESIS:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARÁ, AMAZONAS, 2020

PLANO: PLANO DE UBICACIÓN DE CALICATAS

FECHA: MAYO 2022

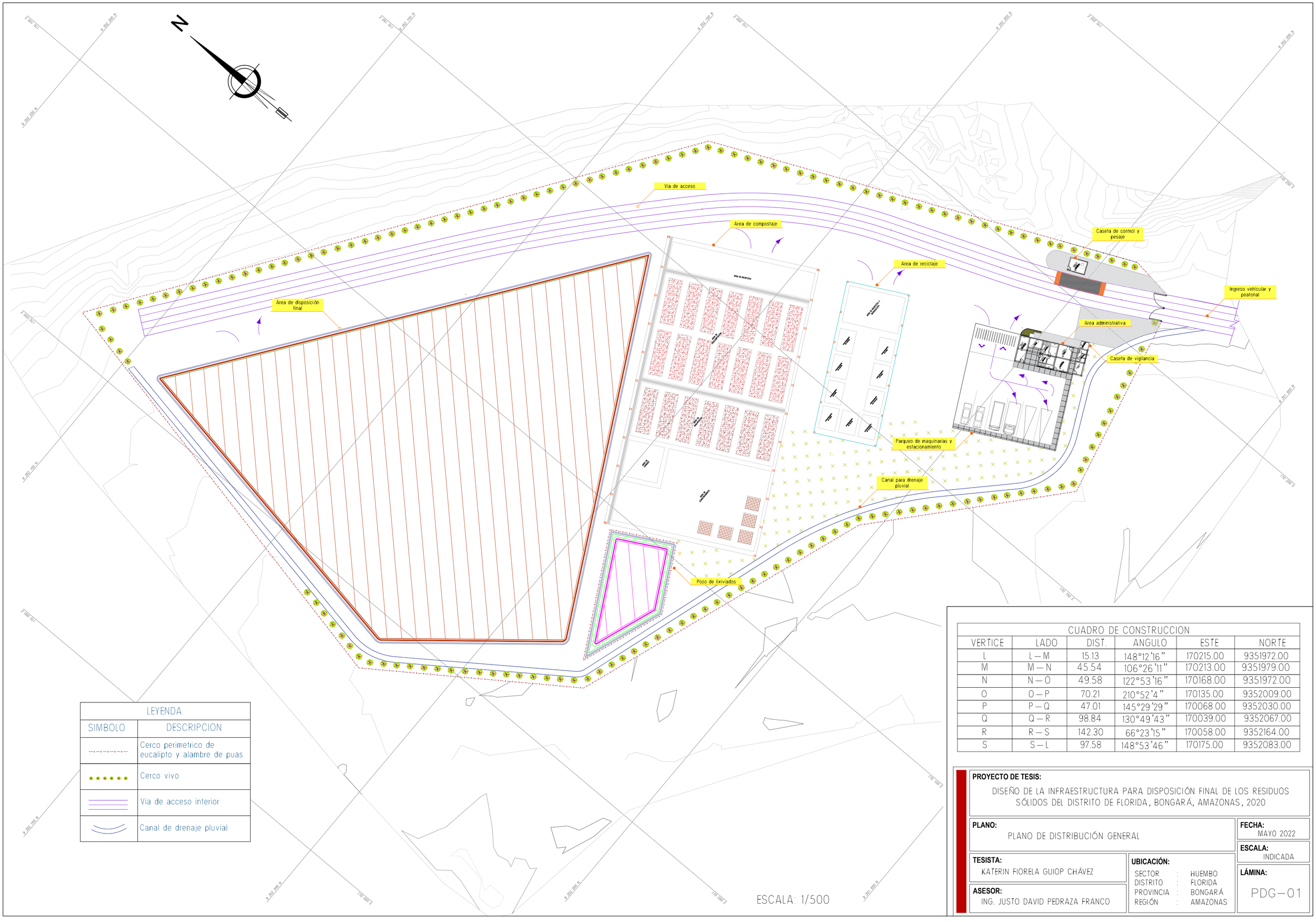
ESCALA: INDICADA

TESISTA: KATERIN FIORELA GUIOP CHÁVEZ

UBICACIÓN:
SECTOR : HUEMBO
DISTRITO : FLORIDA
PROVINCIA : BONGARÁ
REGIÓN : AMAZONAS

ASESOR: ING. JUSTO DAVID PEDRAZA FRANCO

LÁMINA: PUC–01



LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	Cerco perimetrico de eucalipto y alambre de puas
	Cerco vivo
	Via de acceso interior
	Canal de drenaje pluvial

ESCALA: 1/500

CUADRO DE CONSTRUCCION					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
L	L – M	15.13	148°12'16"	170215.00	9351972.00
M	M – N	45.54	106°26'11"	170213.00	9351979.00
N	N – O	49.58	122°53'16"	170168.00	9351972.00
O	O – P	70.21	210°52'4"	170135.00	9352009.00
P	P – Q	47.01	145°29'29"	170068.00	9352030.00
Q	Q – R	98.84	130°49'43"	170039.00	9352067.00
R	R – S	142.30	66°23'15"	170058.00	9352164.00
S	S – L	97.58	148°53'46"	170175.00	9352083.00

PROYECTO DE TESIS:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARÁ, AMAZONAS, 2020

PLANO: PLANO DE DISTRIBUCIÓN GENERAL

FECHA: MAYO 2022

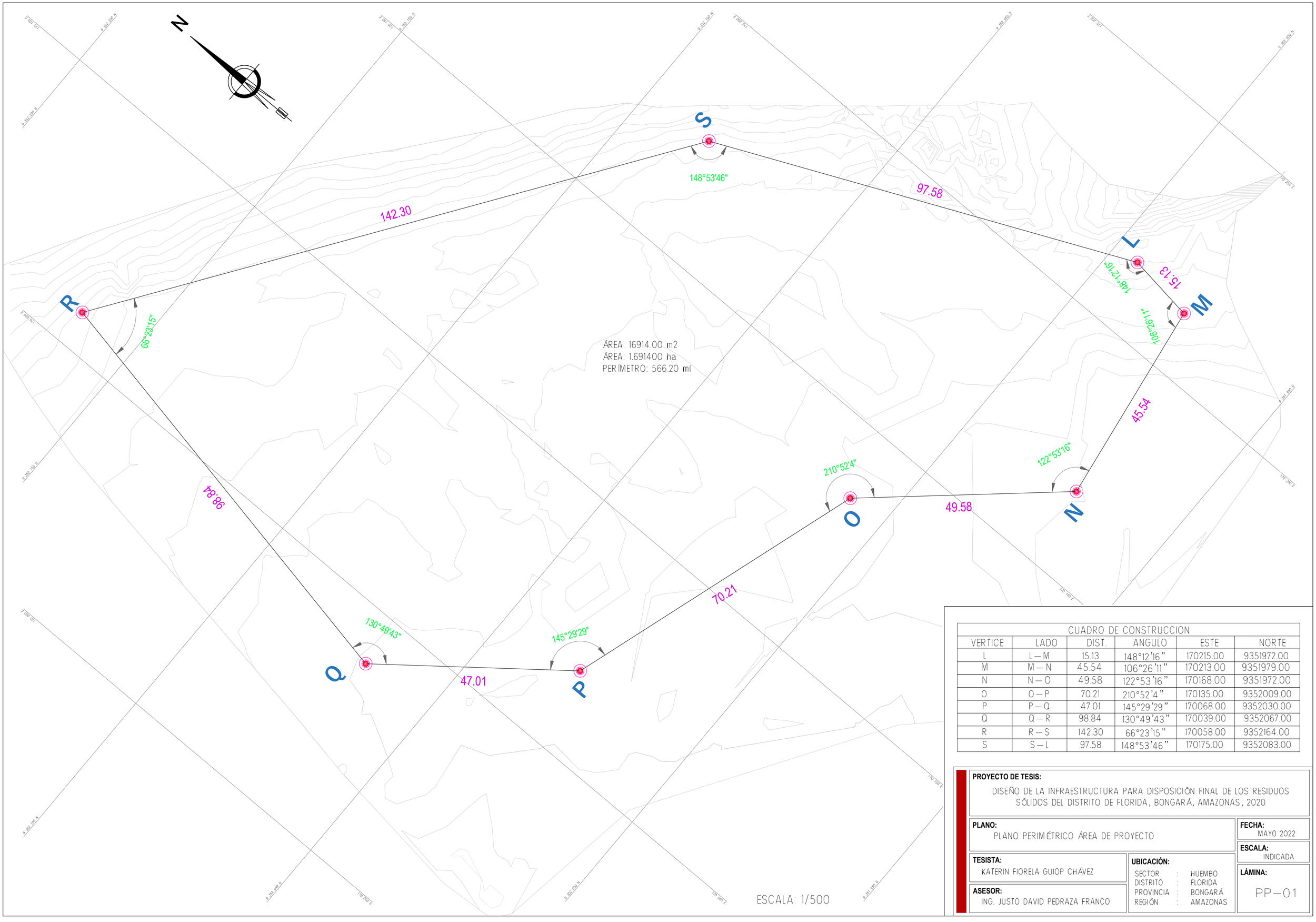
ESCALA: INDICADA

TESISTA: KATERIN FIORELA GUIOP CHÁVEZ

UBICACIÓN:
SECTOR : HUEMBO
DISTRITO : FLORIDA
PROVINCIA : BONGARÁ
REGIÓN : AMAZONAS

ASESOR: ING. JUSTO DAVID PEDRAZA FRANCO

LÁMINA: PDG–01



CUADRO DE CONSTRUCCION					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
L	L – M	15.13	148°12'16"	170215.00	9351972.00
M	M – N	45.54	106°26'11"	170213.00	9351979.00
N	N – O	49.58	122°53'16"	170168.00	9351972.00
O	O – P	70.21	210°52'4"	170135.00	9352009.00
P	P – Q	47.01	145°29'29"	170068.00	9352030.00
Q	Q – R	98.84	130°49'43"	170039.00	9352067.00
R	R – S	142.30	66°23'15"	170058.00	9352164.00
S	S – L	97.58	148°53'46"	170175.00	9352083.00

PROYECTO DE TESIS:

DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARÁ, AMAZONAS, 2020

PLANO: PLANO PERIMÉTRICO ÁREA DE PROYECTO

FECHA: MAYO 2022

ESCALA: INDICADA

TESISTA: KATERIN FIORELA GUIOP CHÁVEZ

ASESOR: ING. JUSTO DAVID PEDRAZA FRANCO

UBICACIÓN:
SECTOR : HUEMBO
DISTRITO : FLORIDA
PROVINCIA : BONGARÁ
REGIÓN : AMAZONAS

LÁMINA: PP–01

N

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	Cerco perimetrico de eucalipto y alambre de puas
	Cerco vivo
	Via de acceso interior
	Canal de drenaje pluvial

170 160 E
170 175 E
170 190 E
170 205 E
9 352 005 N
9 351 990 N

CASETA DE GRUPO ELECTROGENO
PISO DE CEMENTO PULIDO BRUÑADO 1.50X 1.50 M

COMEDOR
PISO CERAMICA 0.30 X 0.30

SS.HH.H./M. + VESTIDOR
PISO DE BALDOSA CERAMICA 0.30 X 0.30

SS.HH.H./M. + VESTIDOR
PISO DE BALDOSA CERAMICA 0.30 X 0.30

OFICINA ADMINISTRATIVA
0.30 X 0.30

ALMACEN
PISO DE CEMENTO PULIDO BRUÑADO 1.50X 1.50 M

VIGILANCIA
PISO DE CEMENTO PULIDO BRUÑADO 1.50X 1.50 M

SS.HH.H./M PUBLICO
PISO DE BALDOSA CERAMICA 0.30 X 0.30

CUARTO DE BOMBA

CASETA DE CONTROL Y PESAJE
PISO DE CEMENTO PULIDO BRUÑADO 1.50 M

Balanza vehicular

Ingreso vehicular y peatonal

Canal para drenaje pluvial

ESCALA: 1/100

PROYECTO DE TESIS:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARÁ, AMAZONAS, 2020

PLANO:
PLANO DE ARQUITECTURA – DISTRIBUCIÓN GENERAL

FECHA: MAYO 2022

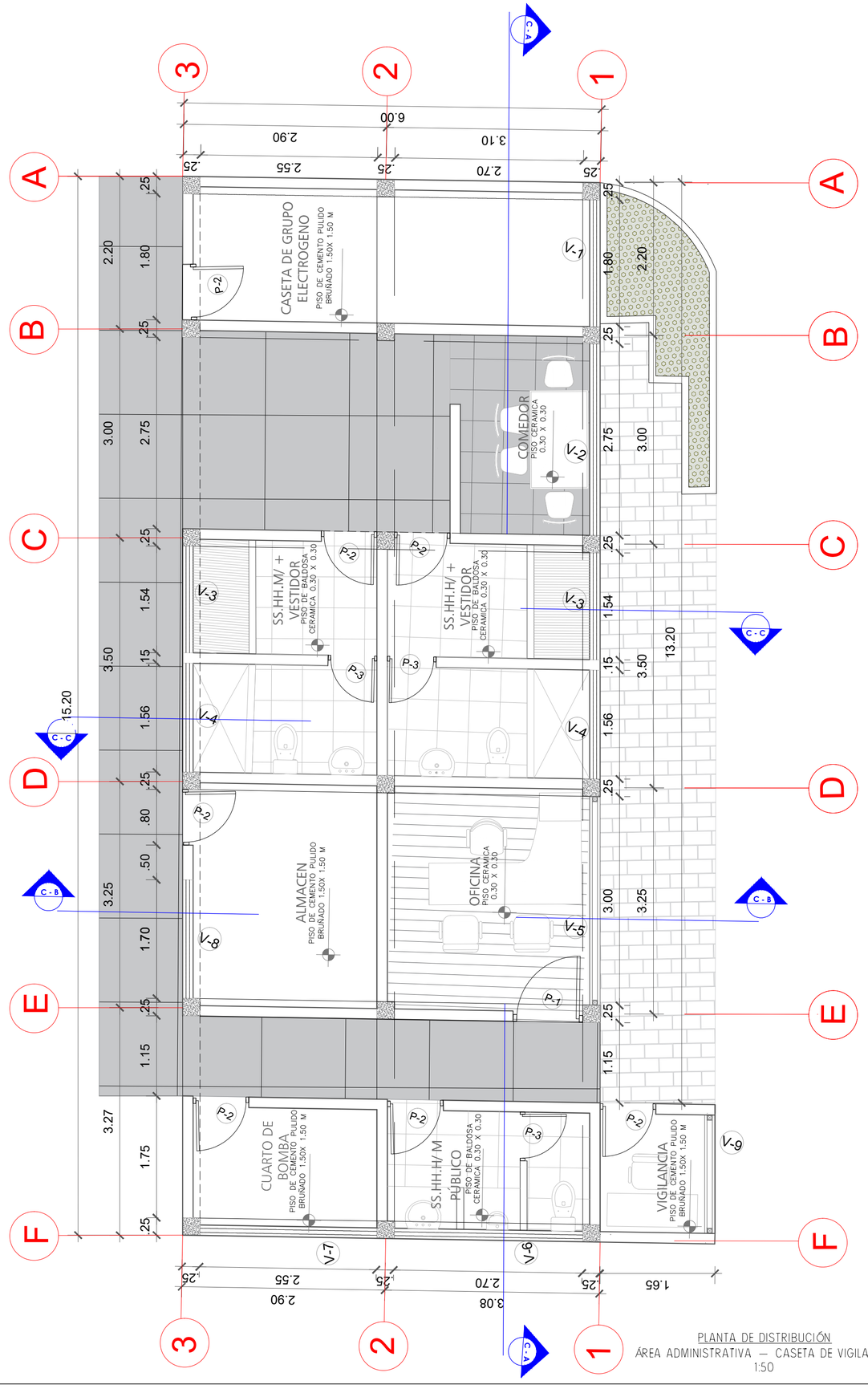
ESCALA: INDICADA

LÁMINA: PA–01

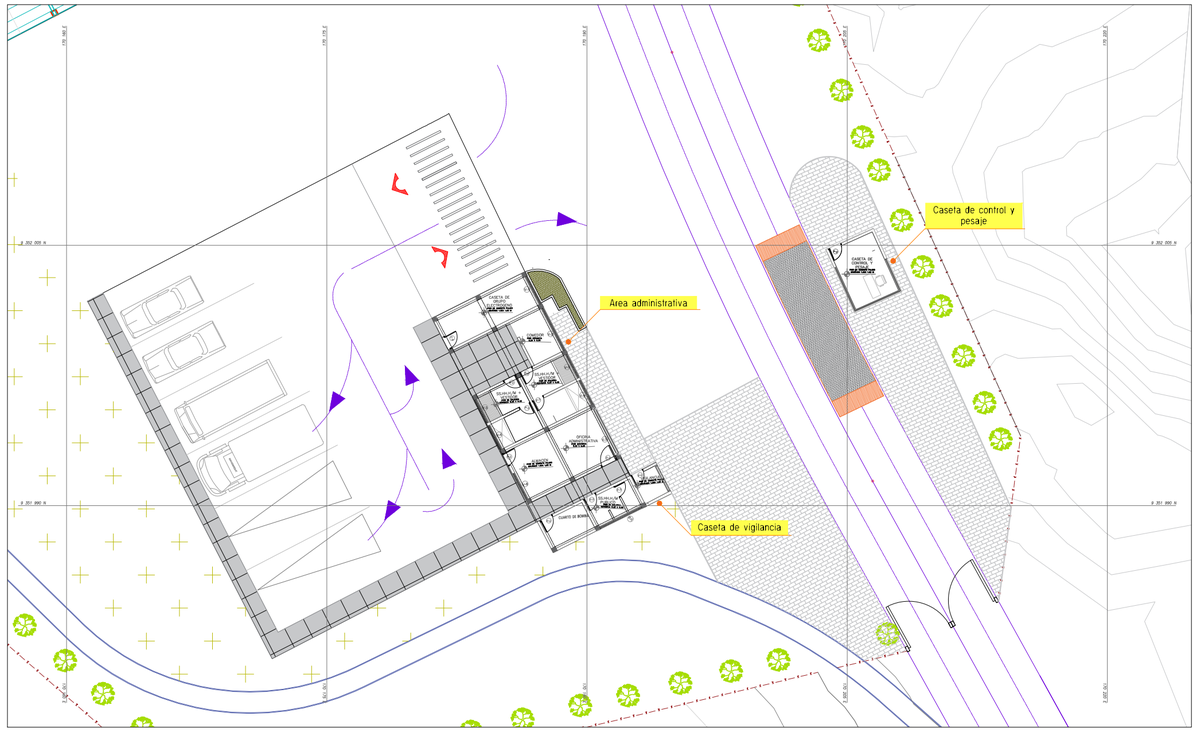
TESISTA:
KATERIN FIORELA GUIOP CHÁVEZ

ASESOR:
ING. JUSTO DAVID PEDRAZA FRANCO

UBICACIÓN:
SECTOR : HUEMBO
DISTRITO : FLORIDA
PROVINCIA : BONGARÁ
REGIÓN : AMAZONAS



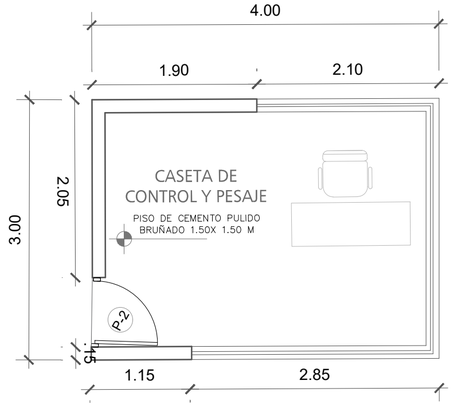
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN
ÁREA ADMINISTRATIVA – CASETA DE VIGILANCIA
1:50



PLANTA GENERAL DE DISTRIBUCIÓN
1:250

VANO	ANCHO	ALTO	ALFEIZAR	CANTIDAD
PUERTAS				
P – 1	1.00	2.50	-	01
P – 2	0.80	2.50	-	08
P – 3	0.70	2.50	-	03

VANO	ANCHO	ALTO	ALFEIZAR	CANTIDAD
VENTANAS				
V – 1	1.80	0.90	1.90	01
V – 2	2.75	0.90	1.90	01
V – 3	1.54	0.90	1.90	02
V – 4	1.56	0.90	1.90	02
V – 5	3.00	1.80	1.00	01
V – 6	2.70	0.90	1.90	01
V – 7	2.55	0.90	1.90	01
V – 8	1.70	0.90	1.90	01
V – 9	1.70	1.80	1.00	01



PLANTA DE DISTRIBUCIÓN
CASETA DE CONTROL Y PESAJE
1:50

PROYECTO DE TESIS:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARÁ, AMAZONAS, 2020

PLANO: PLANO DE ARQUITECTURA – PLANTA ZONA ADMINISTRATIVA

FECHA: MAYO 2022

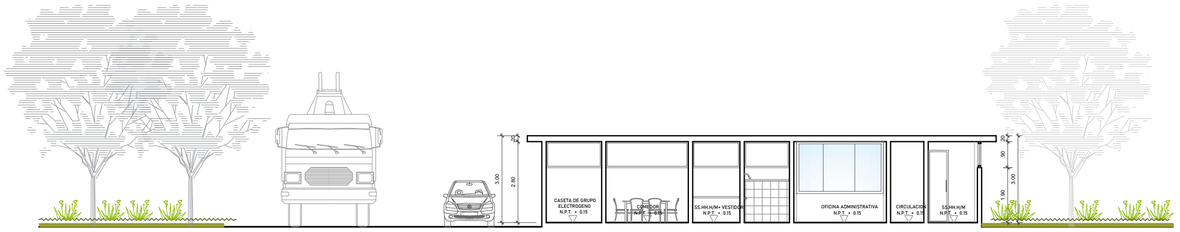
ESCALA: INDICADA

TESISTA: KATERIN FIORELA GUIOP CHÁVEZ

UBICACIÓN:
SECTOR : HUEMBO
DISTRITO : FLORIDA
PROVINCIA : BONGARÁ
REGIÓN : AMAZONAS

ASESOR: ING. JUSTO DAVID PEDRAZA FRANCO

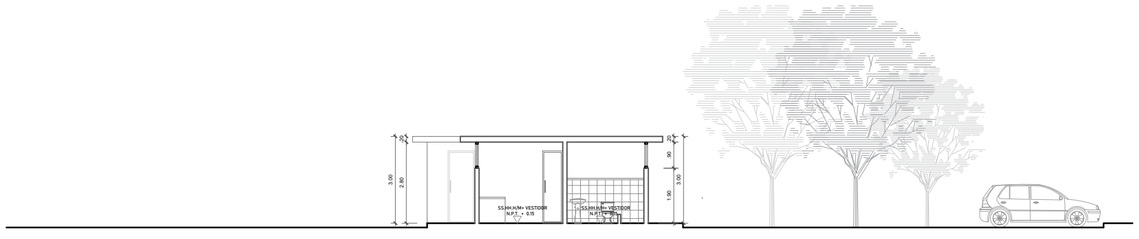
LÁMINA: PA–02



CORTE A — A
1:150



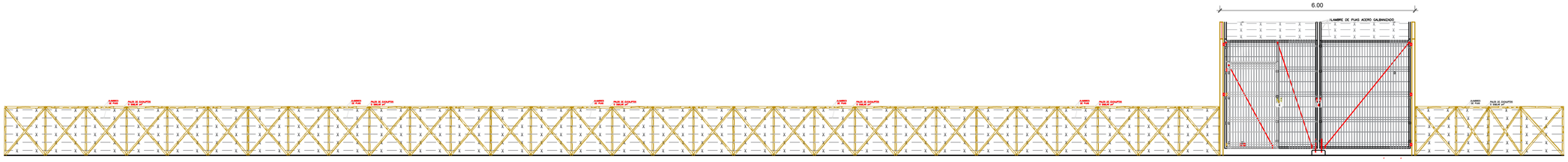
CORTE B — B
1:150



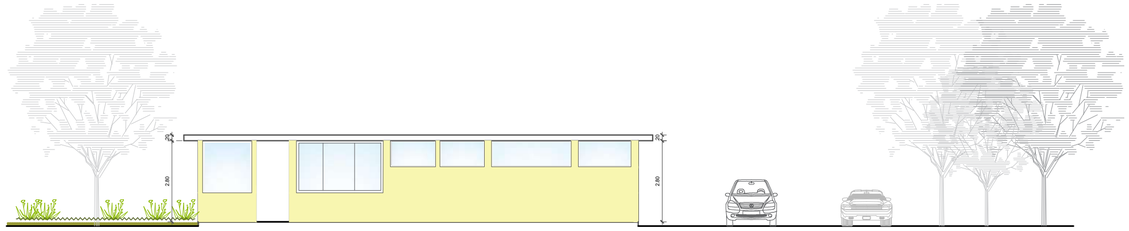
CORTE C — C
1:150



PLANTA GENERAL DE DISTRIBUCIÓN
1:250



ELEVACION FRONTAL DEL INGRESO
1:100



ELEVACION FRONTAL ZONA ADMINISTRATIVA
1:150



ELEVACION FRONTAL CASETA DE CONTROL
1:150

PROYECTO DE TESIS:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARÁ, AMAZONAS, 2020

PLANO:
PLANO DE ARQUITECTURA — CORTES Y ELEVACIONES ZONA ADMINISTRATIVA

FECHA: MAYO 2022

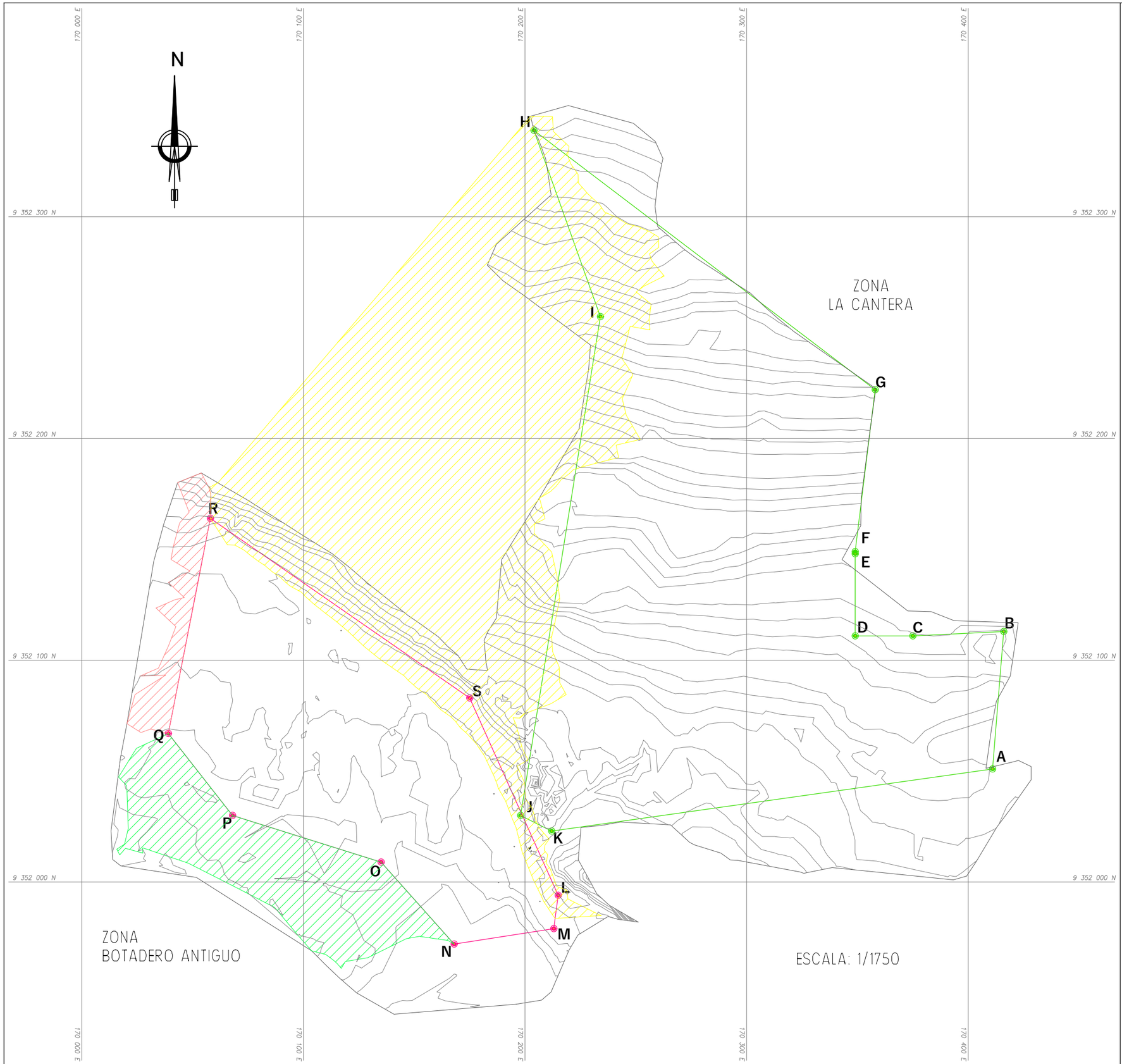
ESCALA: INDICADA

TESISTA:
KATERIN FIORELA GUIOP CHÁVEZ

ASESOR:
ING. JUSTO DAVID PEDRAZA FRANCO

UBICACIÓN:
SECTOR : HUEMBO
DISTRITO : FLORIDA
PROVINCIA : BONGARÁ
REGIÓN : AMAZONAS

LÁMINA: PA—03



ZONA	AREA DE APORTE (km^2)	CAUDAL / km^2 ($m^3/s/km^2$)	CAUDAL (m3/s)
Area 01	0.006	5.10	0.028
Area 02	0.001	5.10	0.007
Area 03	0.031	5.10	0.157
TOTAL			0.192

LEYENDA

- Área aportante 01
- Área aportante 02
- Área aportante 03

CUADRO DE DATOS POLIGONAL ZONA LA CANTERA

VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
A	A – B	62.20	102°37'11"	170411.00	9352051.00
B	B – C	41.05	82°35'48"	170416.00	9352113.00
C	C – D	26.00	182°47'34"	170375.00	9352111.00
D	D – E	37.00	270°0'0"	170349.00	9352111.00
E	E – F	1.00	180°0'0"	170349.00	9352148.00
F	F – G	73.55	187°1'42"	170349.00	9352149.00
G	G – H	193.40	120°11'49"	170358.00	9352222.00
H	H – I	89.20	33°7'15"	170204.00	9352339.00
I	I – J	227.86	208°44'39"	170234.00	9352255.00
J	J – K	15.65	107°28'29"	170198.00	9352030.00
K	K – A	200.96	145°25'33"	170212.00	9352023.00

Area: 37081.50 m2
Area: 3.70815 ha
Perimetro: 967.88 ml

CUADRO DE DATOS POLIGONAL ZONA BOTADERO ANTIGUO

VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
L	L – M	15.13	148°12'16"	170215.00	9351972.00
M	M – N	45.54	106°26'11"	170213.00	9351979.00
N	N – O	49.58	122°53'16"	170168.00	9351972.00
O	O – P	70.21	210°52'4"	170135.00	9352009.00
P	P – Q	47.01	145°29'29"	170068.00	9352030.00
Q	Q – R	98.84	130°49'43"	170039.00	9352067.00
R	R – S	142.30	66°23'15"	170058.00	9352164.00
S	S – L	97.58	148°53'46"	170175.00	9352083.00

Area: 16914.00 m2
Area: 1.69140 ha
Perimetro: 566.20 ml

PROYECTO DE TESIS:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARÁ, AMAZONAS, 2020

PLANO:
PLANO DE AREAS APORTANTES PARA EL ESTUDIO HIDROLÓGICO

FECHA: MAYO 2022

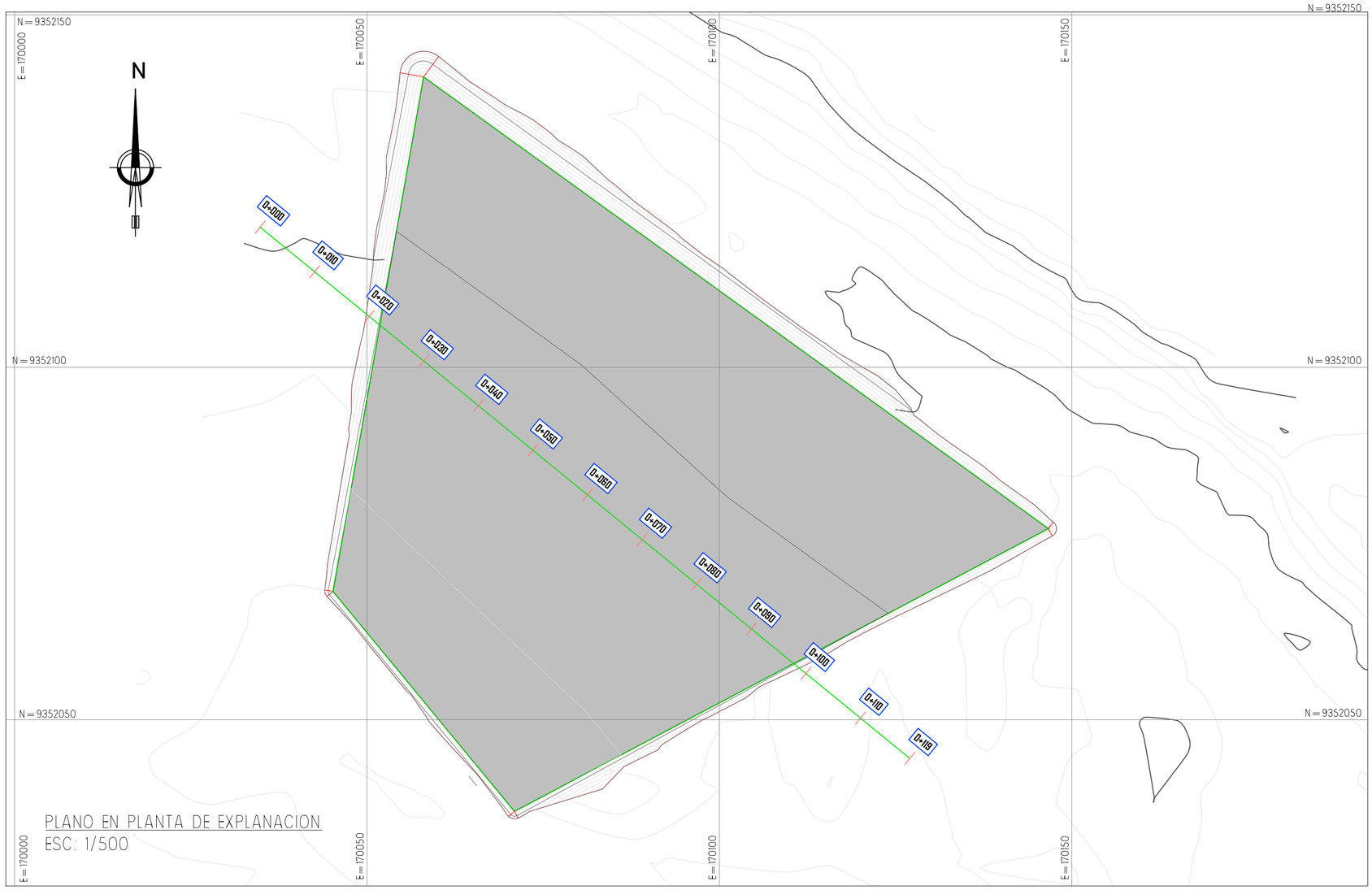
ESCALA: INDICADA

TESISTA:
KATERIN FIORELA GUIOP CHÁVEZ

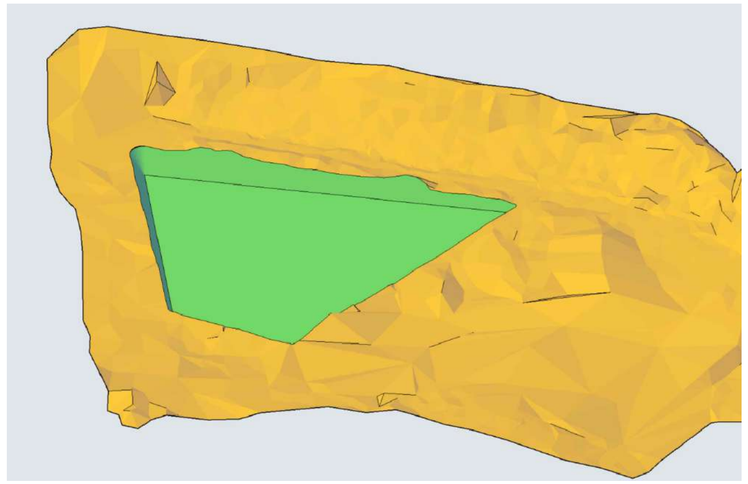
ASESOR:
ING. JUSTO DAVID PEDRAZA FRANCO

UBICACIÓN:
SECTOR : HUEMBO
DISTRITO : FLORIDA
PROVINCIA : BONGARÁ
REGIÓN : AMAZONAS

LÁMINA: PAA–01



PLANO EN PLANTA DE EXPLANACION
ESC: 1/500

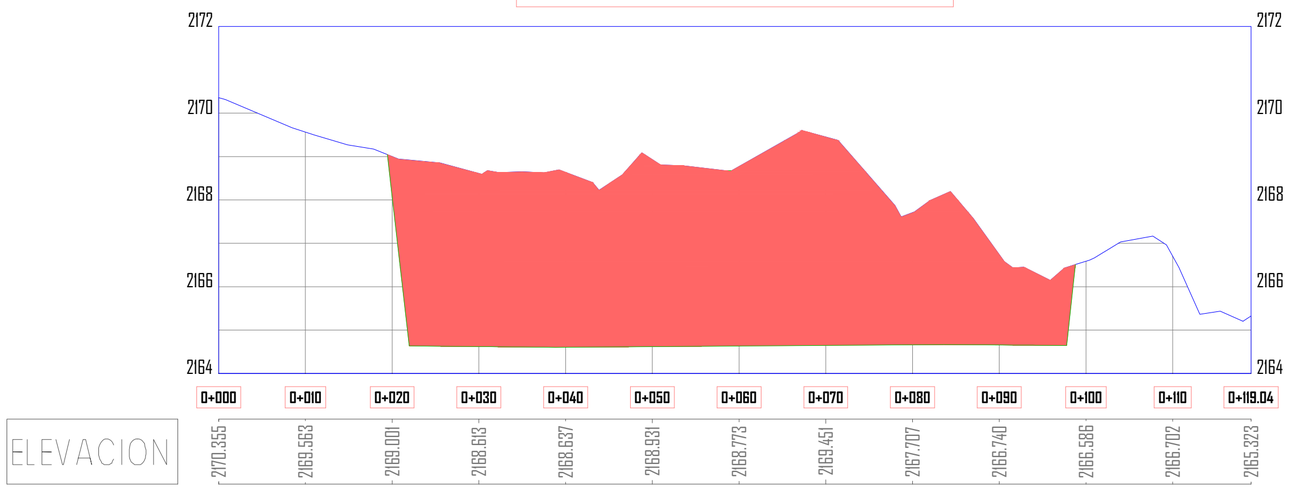


ISOMETRIA DE EXPLANACION
S/E

VOLUMEN TOTAL

PROGRESIVA	AREA DE RELLENO	AREA DE CORTE	VOLUMEN DE CORTE	VOLUMEN DE RELLENO	VOL. RELLENO ACUMULADO	VOL. DE CORTE ACUMULADO
0+000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010.00	0.00	90.63	0.00	453.15	0.00	453.15
0+020.00	0.00	183.39	0.00	1370.10	0.00	1823.24
0+030.00	0.00	252.35	0.00	2178.68	0.00	4001.92
0+040.00	0.00	282.85	0.00	2675.99	0.00	6677.91
0+050.00	0.00	287.95	0.00	2854.00	0.00	9531.91
0+060.00	0.00	313.97	0.00	3009.58	0.00	12541.49
0+070.00	0.00	280.87	0.00	2974.20	0.00	15515.69
0+080.00	0.00	273.70	0.00	2772.85	0.00	18288.54
0+090.00	0.00	155.87	0.00	2147.82	0.00	20436.36
0+100.00	0.00	92.95	0.00	1244.10	0.00	21680.46
0+110.00	0.00	32.50	0.00	627.26	0.00	22307.72
0+119.04	0.00	0.00	0.00	146.85	0.00	22454.57

PERFIL DE EXPLANACION



LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	EXPLANACION DE TERRENO
	CURVAS MAYORES
	CURVAS MENORES

PROYECTO DE TESIS:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARÁ, AMAZONAS, 2020

PLANO: PLANO DE EXPLANACIÓN DE RELLENO SANITARIO

FECHA: MAYO 2022

ESCALA: INDICADA

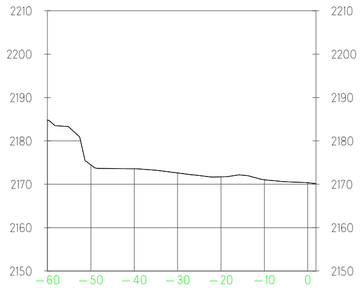
TESISTA: KATERIN FIORELA GUIOP CHÁVEZ

ASESOR: ING. JUSTO DAVID PEDRAZA FRANCO

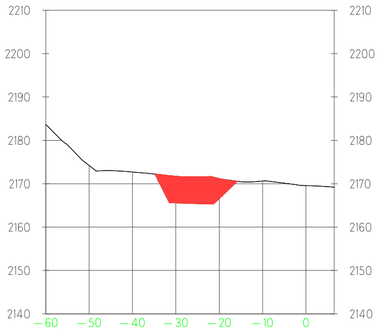
UBICACIÓN:
SECTOR : HUEMBO
DISTRITO : FLORIDA
PROVINCIA : BONGARÁ
REGIÓN : AMAZONAS

LÁMINA: PE – 01

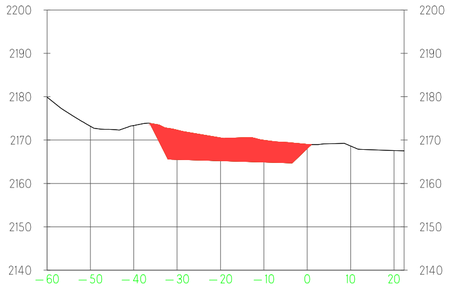
0 + 000.00



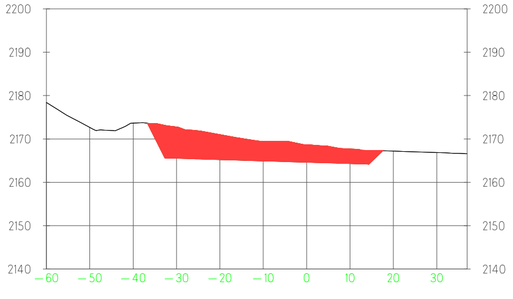
0 + 010.00



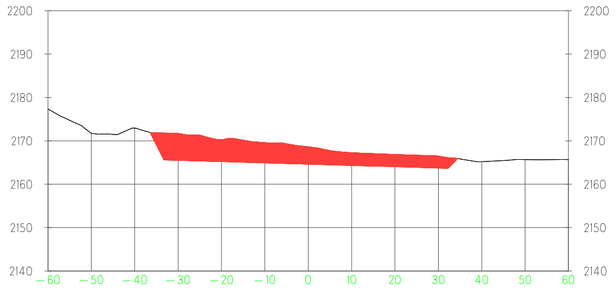
0 + 020.00



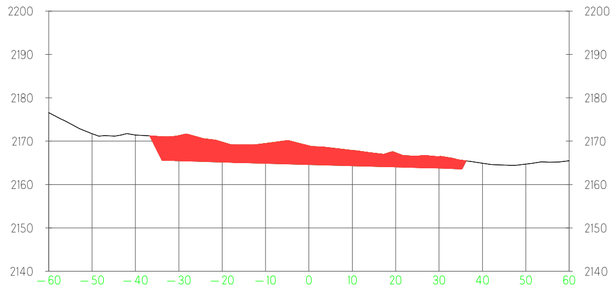
0 + 030.00



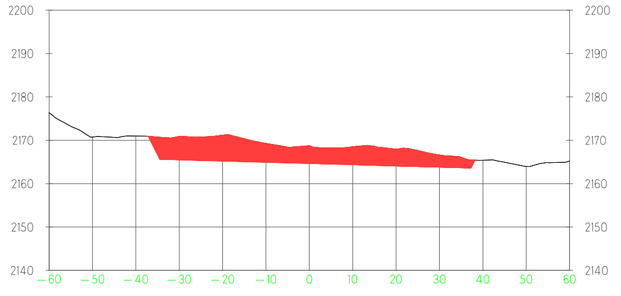
0 + 040.00



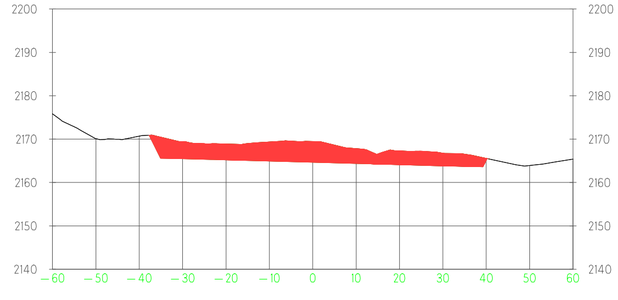
0 + 050.00



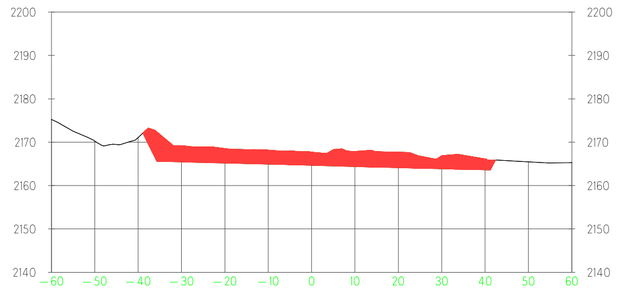
0 + 060.00



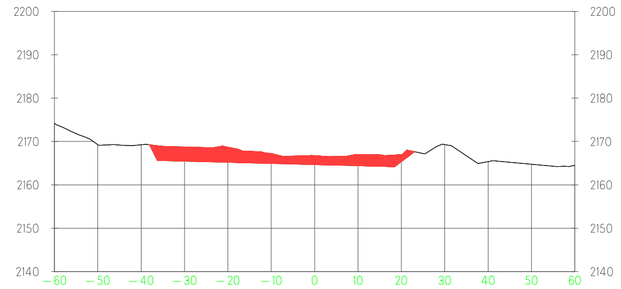
0 + 070.00



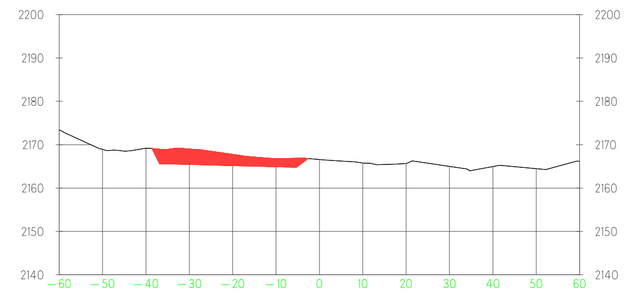
0 + 080.00



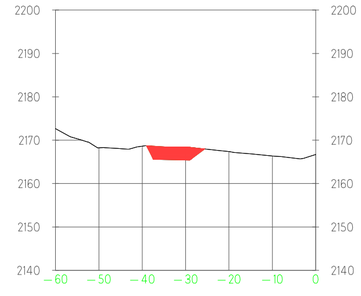
0 + 090.00



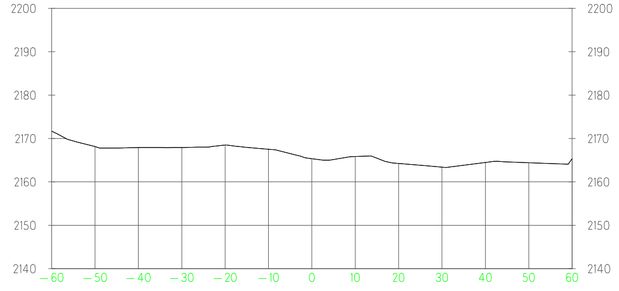
0 + 100.00



0 + 110.00



0 + 116.37



PROGRESIVA 0 + 000.00			
MATERIAL	AREA	VOLUMEN	ACUMULADO
CORTE	0.00	0.00	0.00
RELLENO	0.00	0.00	0.00

PROGRESIVA 0 + 010.00			
MATERIAL	AREA	VOLUMEN	ACUMULADO
CORTE	90.63	453.15	453.15
RELLENO	0.00	0.00	0.00

PROGRESIVA 0 + 020.00			
MATERIAL	AREA	VOLUMEN	ACUMULADO
CORTE	183.39	1370.10	1823.24
RELLENO	0.00	0.00	0.00

PROGRESIVA 0 + 030.00			
MATERIAL	AREA	VOLUMEN	ACUMULADO
CORTE	252.35	2178.68	4001.92
RELLENO	0.00	0.00	0.00

PROGRESIVA 0 + 040.00			
MATERIAL	AREA	VOLUMEN	ACUMULADO
CORTE	282.85	2675.99	6677.91
RELLENO	0.00	0.00	0.00

PROGRESIVA 0 + 050.00			
MATERIAL	AREA	VOLUMEN	ACUMULADO
CORTE	287.95	2854.00	9531.91
RELLENO	0.00	0.00	0.00

PROGRESIVA 0 + 060.00			
MATERIAL	AREA	VOLUMEN	ACUMULADO
CORTE	313.97	3009.58	12541.49
RELLENO	0.00	0.00	0.00

PROGRESIVA 0 + 070.00			
MATERIAL	AREA	VOLUMEN	ACUMULADO
CORTE	280.87	2974.20	15515.69
RELLENO	0.00	0.00	0.00

PROGRESIVA 0 + 080.00			
MATERIAL	AREA	VOLUMEN	ACUMULADO
CORTE	273.70	2772.85	18288.54
RELLENO	0.00	0.00	0.00

PROGRESIVA 0 + 090.00			
MATERIAL	AREA	VOLUMEN	ACUMULADO
CORTE	155.87	2147.82	20436.36
RELLENO	0.00	0.00	0.00

PROGRESIVA 0 + 100.00			
MATERIAL	AREA	VOLUMEN	ACUMULADO
CORTE	92.95	1244.10	21680.46
RELLENO	0.00	0.00	0.00

PROGRESIVA 0 + 110.00			
MATERIAL	AREA	VOLUMEN	ACUMULADO
CORTE	32.50	627.26	22307.72
RELLENO	0.00	0.00	0.00

PROGRESIVA 0 + 119.04			
MATERIAL	AREA	VOLUMEN	ACUMULADO
CORTE	0.00	146.85	22454.57
RELLENO	0.00	0.00	0.00

PROYECTO DE TESIS:

DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARÁ, AMAZONAS, 2020

PLANO: PLANO EXPLANACIÓN RELLENO SANITARIO
SECCIONES TRANSVERSALES

FECHA: MAYO 2022

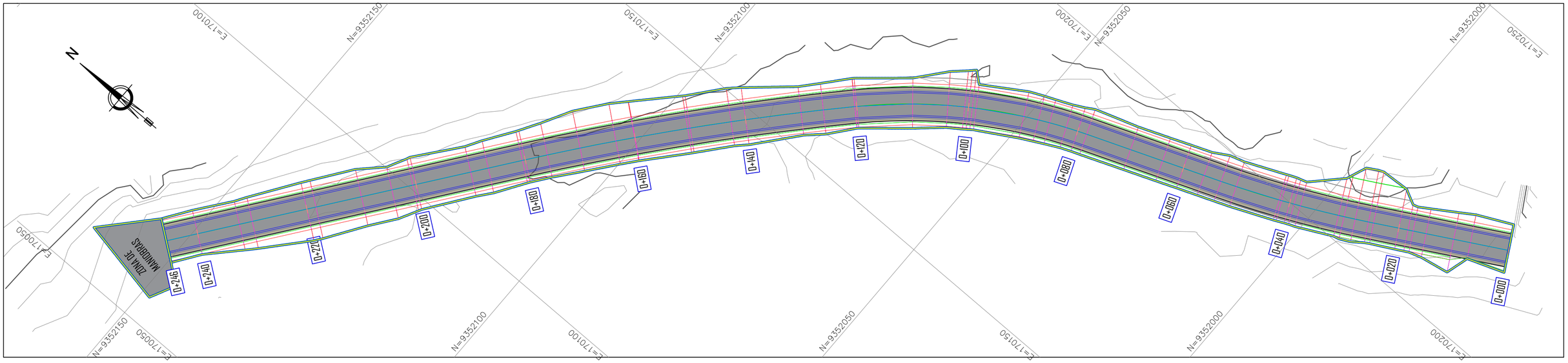
ESCALA: INDICADA

TESISTA: KATERIN FIORELA GUIOP CHÁVEZ

ASESOR: ING. JUSTO DAVID PEDRAZA FRANCO

UBICACIÓN:
SECTOR : HUEMBO
DISTRITO : FLORIDA
PROVINCIA : BONGARÁ
REGIÓN : AMAZONAS

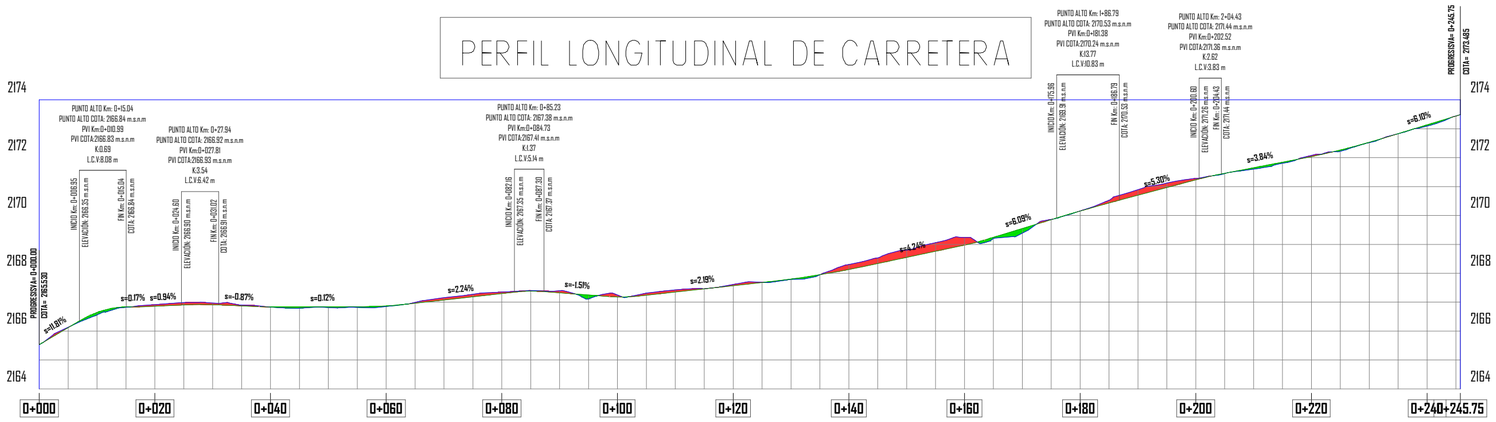
LÁMINA: PE – 02



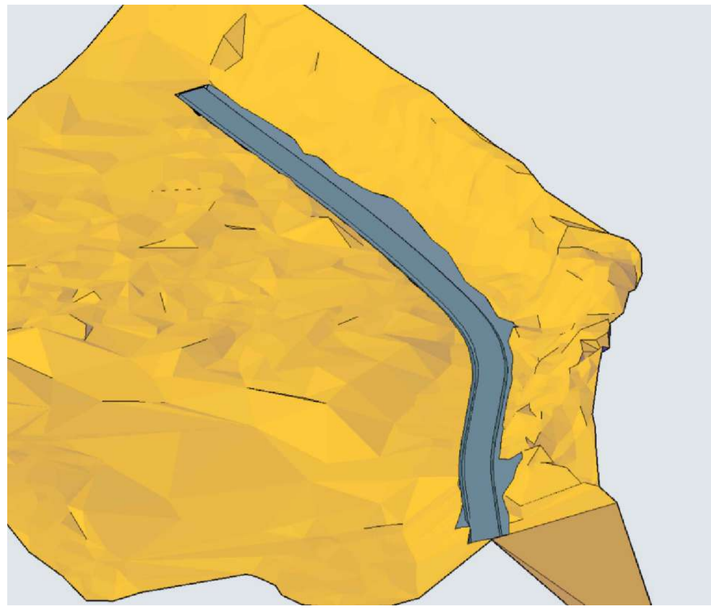
PLANO EN PLANTA DE VIA DE ACCESO

ESC: 1/500

PERFIL LONGITUDINAL DE CARRETERA



COTA TERRENO	2165.53	2166.91	2166.83	2166.85	2167.35	2167.25	2167.61	2168.30	2169.24	2170.16	2171.28	2172.08	2173.09	2173.48
COTA SUBRASANTE	2165.53	2166.91	2166.83	2166.85	2167.35	2167.25	2167.61	2168.30	2169.24	2170.16	2171.28	2172.08	2173.09	2173.48
ALTURA DE CORTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ALTURA DE RELLENO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



ISOMETRIA DE VIA

S/E

REPORTE: MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROGRESIVA (Km)	ÁREA RELLENO (m^2)	ÁREA DE CORTE (m^2)	VOLUMEN RELLENO (m^3)	VOLUMEN DE CORTE (m^3)	VOL. ACUMULADO RELLENO (m^3)	VOL. ACUMULADO CORTE (m^3)
0+000.00	0.02	3.43	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010.00	0.66	4.12	3.42	37.77	3.42	37.77
0+020.00	0.00	6.17	3.30	51.48	6.72	89.25
0+030.00	0.02	8.85	0.09	74.66	6.81	163.90
0+040.00	0.00	3.26	0.09	59.76	6.90	223.66
0+050.00	0.00	2.97	0.00	30.97	6.90	254.63
0+060.00	0.00	2.94	0.00	29.56	6.90	284.19
0+070.00	0.00	3.31	0.00	31.24	6.90	315.44
0+080.00	0.00	3.33	0.00	33.28	6.90	348.72
0+090.00	0.00	3.81	0.00	36.01	6.90	384.73
0+100.00	0.00	5.54	0.00	47.54	6.90	432.27
0+110.00	0.00	4.17	0.00	49.33	6.90	481.59
0+120.00	0.00	3.94	0.00	40.89	6.90	522.48

REPORTE: MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROGRESIVA (Km)	ÁREA RELLENO (m^2)	ÁREA DE CORTE (m^2)	VOLUMEN RELLENO (m^3)	VOLUMEN DE CORTE (m^3)	VOL. ACUMULADO RELLENO (m^3)	VOL. ACUMULADO CORTE (m^3)
0+130.00	0.00	3.64	0.00	37.98	6.90	560.46
0+140.00	0.00	5.09	0.00	43.73	6.90	604.20
0+150.00	0.00	6.17	0.00	56.38	6.90	660.58
0+160.00	0.00	7.94	0.00	70.73	6.90	731.31
0+170.00	0.00	6.90	0.00	74.51	6.90	805.82
0+180.00	0.00	3.63	0.00	52.88	6.90	858.70
0+190.00	0.00	5.03	0.00	43.33	6.90	902.03
0+200.00	0.00	4.60	0.00	48.18	6.90	950.21
0+210.00	0.00	4.63	0.00	46.15	6.90	996.36
0+220.00	0.00	6.71	0.00	56.67	6.90	1053.03
0+230.00	0.00	4.60	0.00	56.52	6.90	1109.55
0+240.00	0.00	2.72	0.00	36.60	6.90	1146.15
0+245.75	0.00	3.02	0.00	16.51	6.90	1162.67

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	VIA DE ACCESO
	CURVAS MAYORES
	CURVAS MENORES

PROYECTO DE TESIS:

DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARÁ, AMAZONAS, 2020

PLANO: PLANO VIA DE ACCESO INTERIOR

FECHA: MAYO 2022

ESCALA: INDICADA

TESISTA: KATERIN FIORELA GUIOP CHÁVEZ

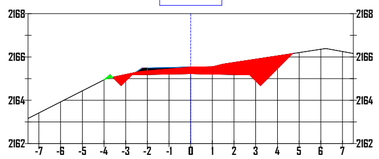
ASESOR: ING. JUSTO DAVID PEDRAZA FRANCO

UBICACIÓN:

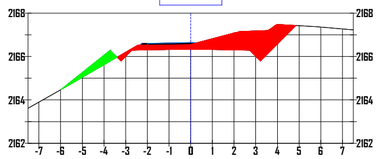
SECTOR : HUEMBO
DISTRITO : FLORIDA
PROVINCIA : BONGARÁ
REGIÓN : AMAZONAS

LÁMINA: PV – 01

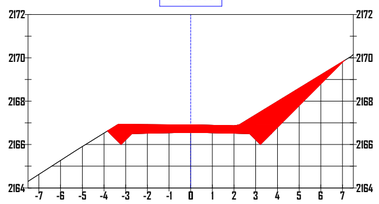
0+000.00



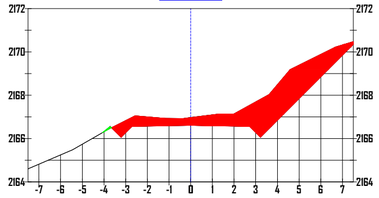
0+010.00



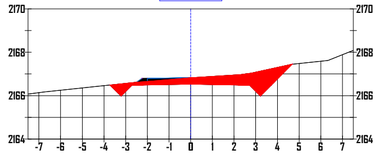
0+020.00



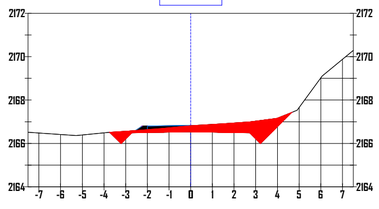
0+030.00



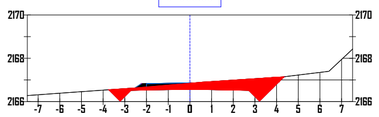
0+040.00



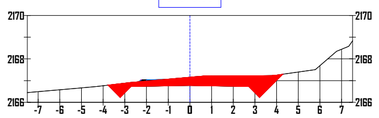
0+050.00



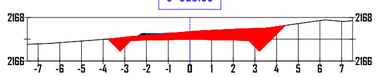
0+060.00



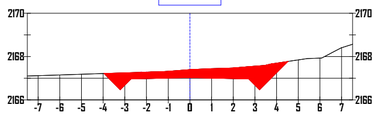
0+070.00



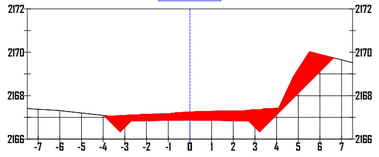
0+080.00



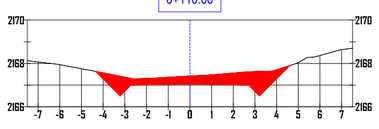
0+090.00



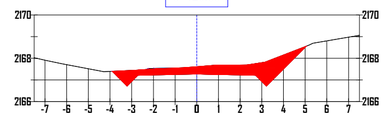
0+100.00



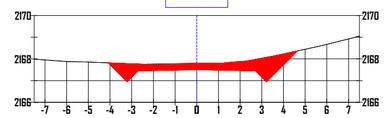
0+110.00



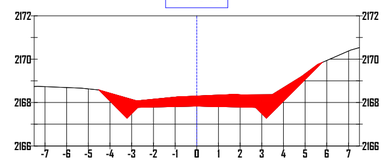
0+120.00



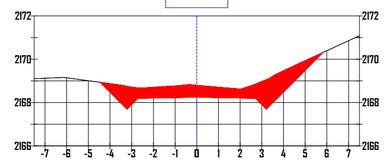
0+130.00



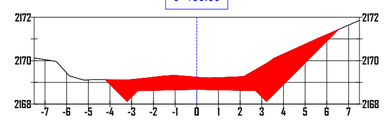
0+140.00



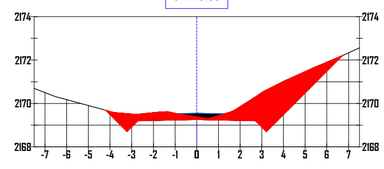
0+150.00



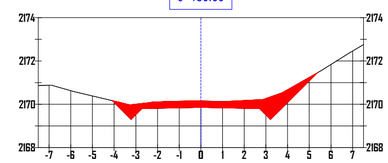
0+160.00



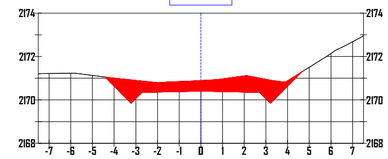
0+170.00



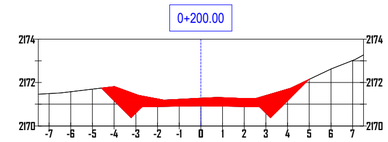
0+180.00



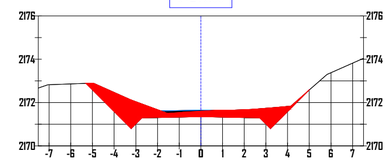
0+190.00



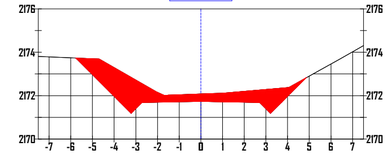
0+200.00



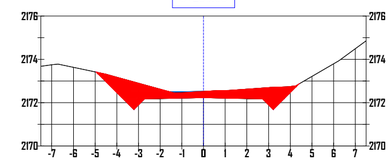
0+210.00



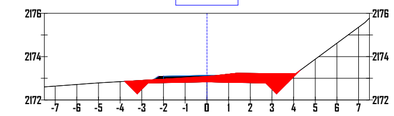
0+220.00



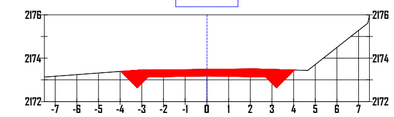
0+230.00



0+240.00



0+245.75



SECCIONES TRANSVERSALES

ESC: 1/200

PROYECTO DE TESIS:

DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARÁ, AMAZONAS, 2020

PLANO:

PLANO VIA DE ACCESO INTERIOR

SECCIONES TRANSVERSALES

FECHA: MAYO 2022

ESCALA: INDICADA

TESISTA:

KATERIN FIORELA GUIOP CHÁVEZ

UBICACIÓN:

SECTOR : HUEMBO
DISTRITO : FLORIDA
PROVINCIA : BONGARÁ
REGIÓN : AMAZONAS

ASESOR:

ING. JUSTO DAVID PEDRAZA FRANCO

LÁMINA:

PV – 02

9 352 125 N
9 352 100 N
9 352 075 N
9 352 049 N
170 050 E
170 075 E
170 100 E
170 125 E

N

C.D.L. Nº01
0+000
0+010
0+020
0+030
0+040

C.D.L. Nº02
0+000
0+010
0+020
0+030
0+040
0+050

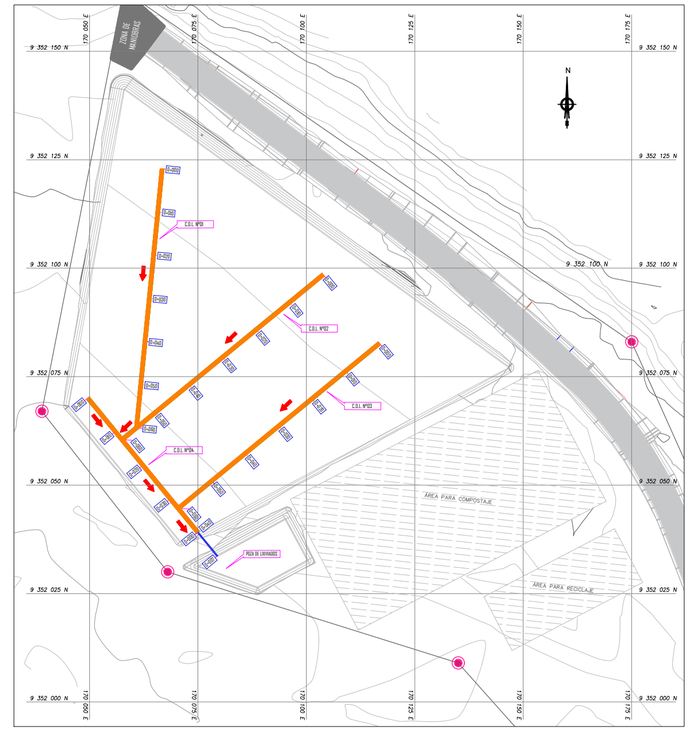
C.D.L. Nº03
0+000
0+010
0+020
0+030
0+040
0+050

C.D.L. Nº04
0+000
0+010
0+020
0+030
0+040
0+050
0+060

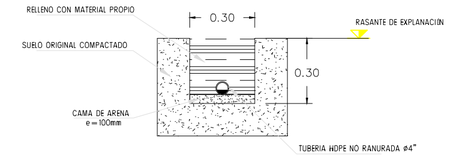
POZA DE LIXIVIADOS
0+007

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TUBERÍA HDPE Φ 4" NO RANURADA
	TUBERÍA HDPE Φ 4" RANURADA

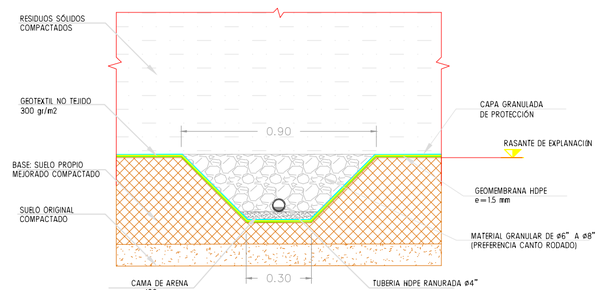
DRENAJE DE LIXIVIADOS HACIA POZA DE LIXIVIADOS
ESC: 1/250



PLANTA DE DRENES DE LIXIVIADOS HACIA POZA DE LIXIVIADOS
ESC: 1/1000



DETALLE DE DREN DE TRANSPORTE DE LIXIVIADOS
ESC: 1/20



DETALLE DE DREN DE RECOLECCIÓN DE LIXIVIADOS
ESC: 1/20

PROYECTO DE TESIS:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARÁ, AMAZONAS, 2020

PLANO:
PLANO PLANTA DE DRENES DE RECOLECCIÓN DE LIXIVIADOS

FECHA: MAYO 2022

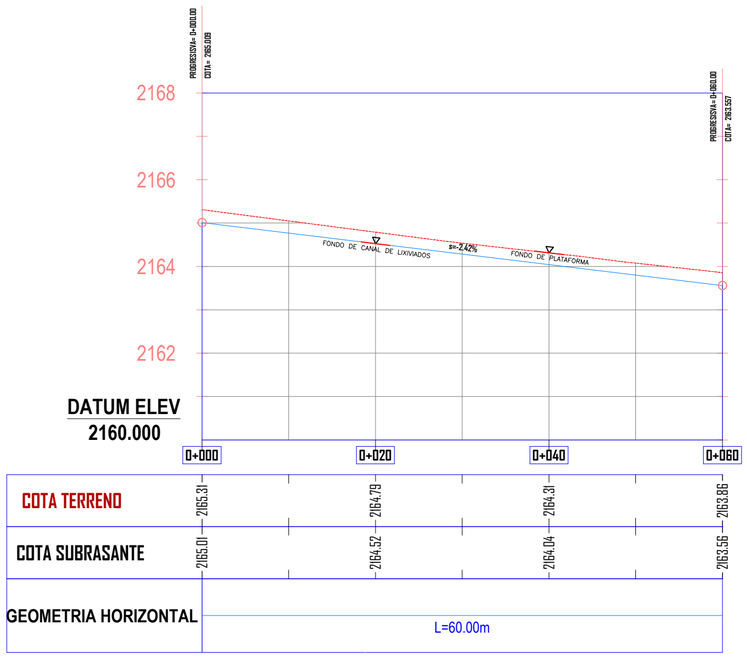
ESCALA: INDICADA

TESISTA:
KATERIN FIORELA GUIOP CHÁVEZ

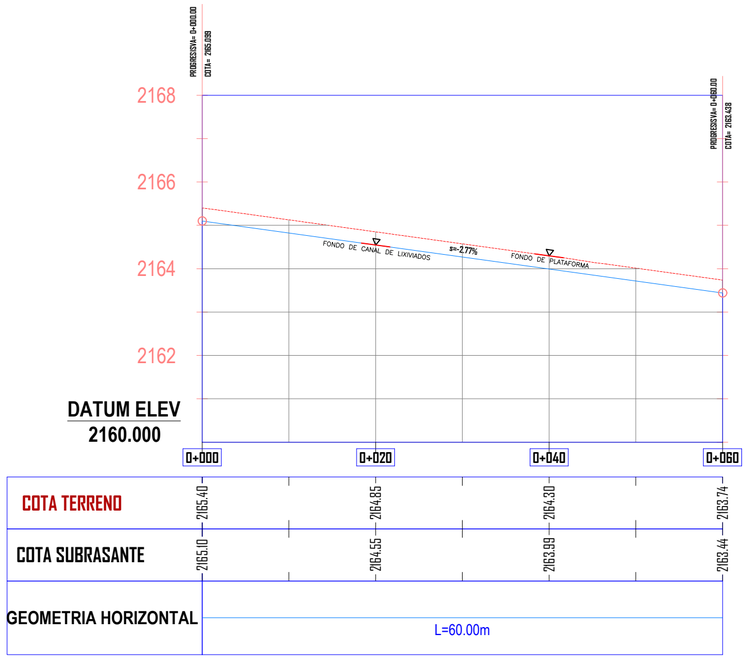
ASESOR:
ING. JUSTO DAVID PEDRAZA FRANCO

UBICACIÓN:
SECTOR : HUEMBO
DISTRITO : FLORIDA
PROVINCIA : BONGARÁ
REGIÓN : AMAZONAS

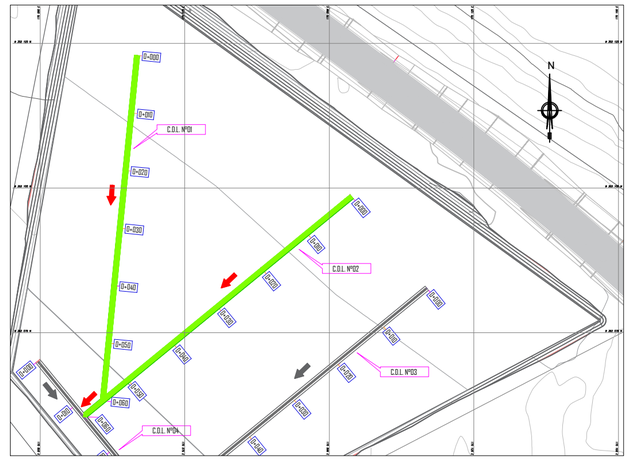
LÁMINA:
PPDLX – 01



PERFIL LONGITUDINAL
DREN DE RECOLECCIÓN DE LIXIVIADOS N° 01
ESC: 1/500



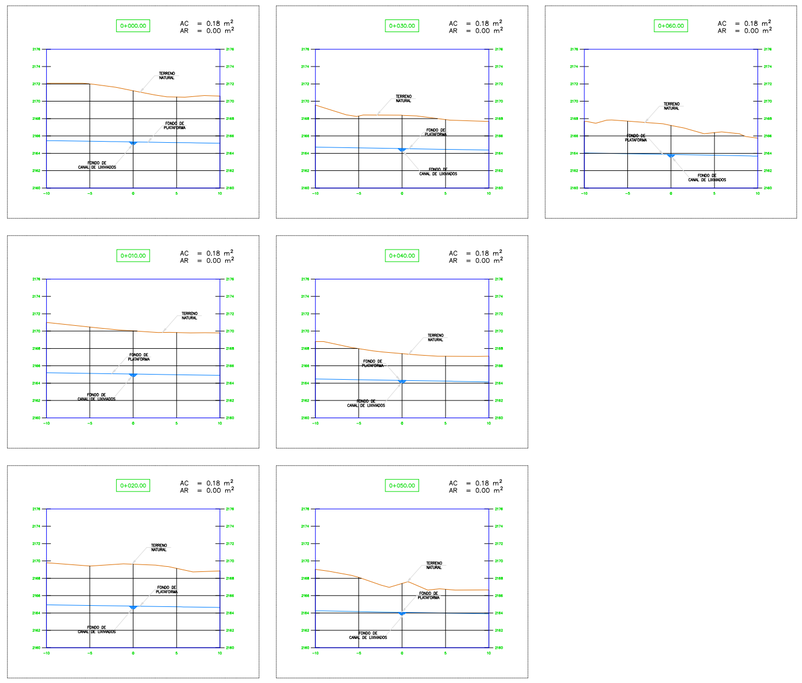
PERFIL LONGITUDINAL
DREN DE RECOLECCIÓN DE LIXIVIADOS N° 02
ESC: 1/500



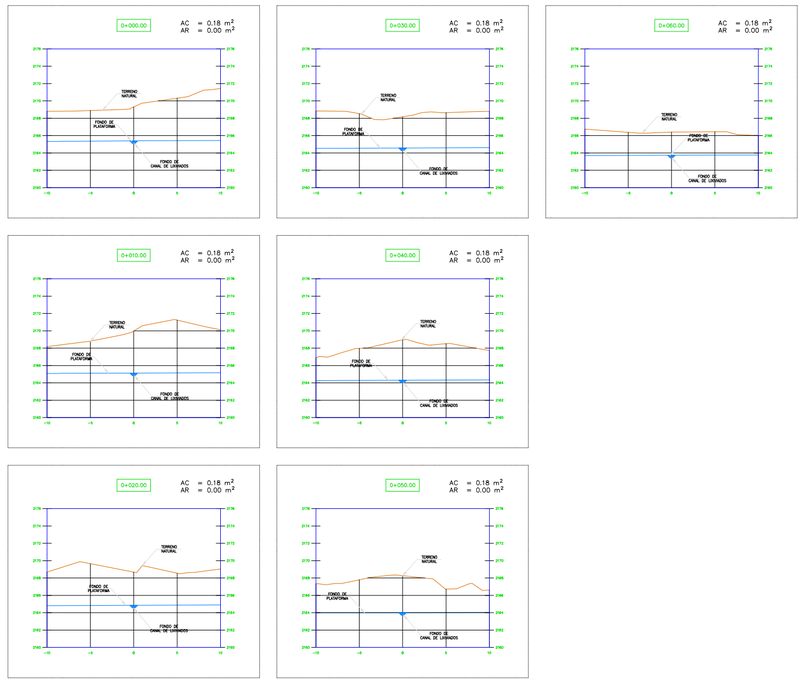
DRENES DE RECOLECCIÓN DE LIXIVIADOS N° 01 Y 02
ESC: 1/750

CUADRO DE VOLUMEN: DREN DE RECOLECCIÓN DE LIXIVIADOS N° 01				
Estación	Área de relleno (m^2)	Área de corte (m^2)	Vol. de relleno acumulado (m^3)	Vol. de corte acumulado (m^3)
0+000.00	0.00	0.18	0.00	0.00
0+010.00	0.00	0.18	0.00	1.80
0+020.00	0.00	0.18	0.00	3.60
0+030.00	0.00	0.18	0.00	5.40
0+040.00	0.00	0.18	0.00	7.20
0+050.00	0.00	0.18	0.00	9.00
0+060.00	0.00	0.18	0.00	10.80

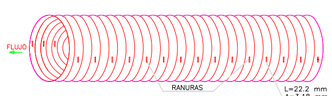
CUADRO DE VOLUMEN: DREN DE RECOLECCIÓN DE LIXIVIADOS N° 02				
Estación	Área de relleno (m^2)	Área de corte (m^2)	Vol. de relleno acumulado (m^3)	Vol. de corte acumulado (m^3)
0+000.00	0.00	0.18	0.00	0.00
0+010.00	0.00	0.18	0.00	1.80
0+020.00	0.00	0.18	0.00	3.60
0+030.00	0.00	0.18	0.00	5.40
0+040.00	0.00	0.18	0.00	7.20
0+050.00	0.00	0.18	0.00	9.00
0+060.00	0.00	0.18	0.00	10.80



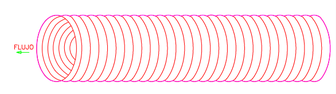
SECCIONES TRANSVERSALES
DREN DE RECOLECCIÓN DE LIXIVIADOS N° 01
PROGRESIVAS KM 0+000 – 0+060
ESC: 1/500



SECCIONES TRANSVERSALES
DREN DE RECOLECCIÓN DE LIXIVIADOS N° 02
PROGRESIVAS KM 0+000 – 0+060
ESC: 1/500



DETALLE DE TUBERÍA HDPE RANURADA
S/E



DETALLE DE TUBERÍA HDPE NO RANURADA
S/E

PROYECTO DE TESIS:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARÁ, AMAZONAS, 2020

PLANO:
PERFIL LONGITUDINAL Y SECCIONES TRANSVERSALES DE DRENES DE RECOLECCIÓN DE LIXIVIADOS N° 01 Y 02

FECHA: MAYO 2022

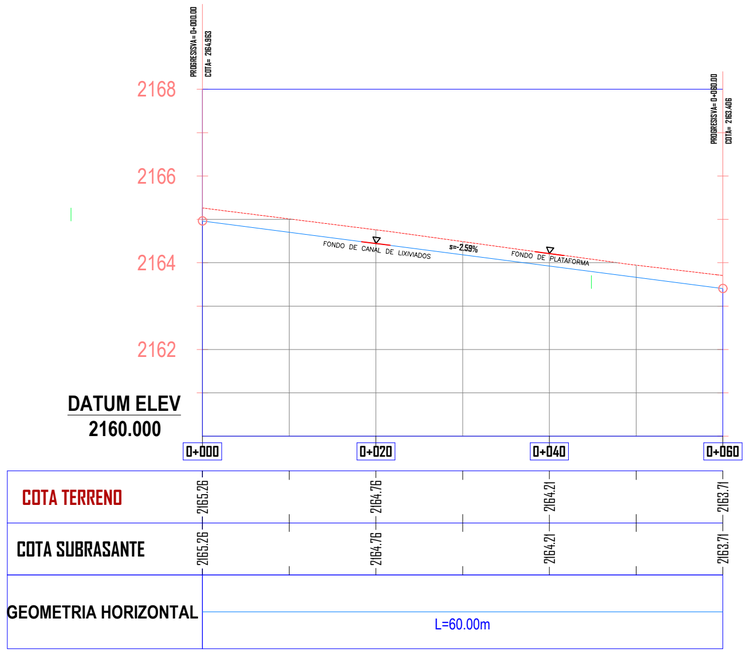
ESCALA: INDICADA

TESISTA:
KATERIN FIORELA GUIOP CHÁVEZ

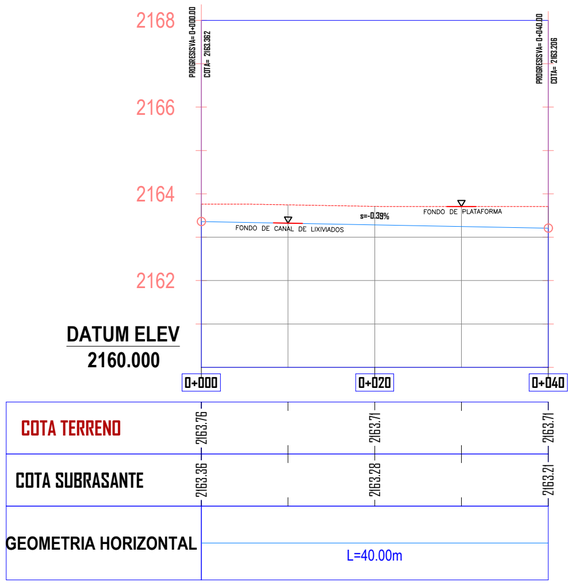
ASESOR:
ING. JUSTO DAVID PEDRAZA FRANCO

UBICACIÓN:
SECTOR : HUEMBO
DISTRITO : FLORIDA
PROVINCIA : BONGARÁ
REGIÓN : AMAZONAS

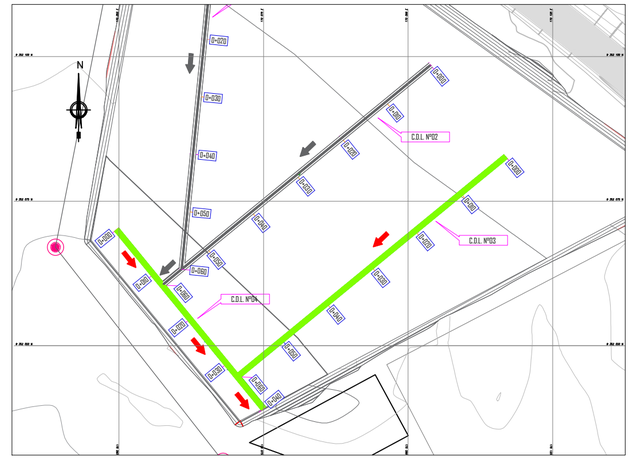
LÁMINA: PL/ST – 01



PERFIL LONGITUDINAL
DREN DE RECOLECCIÓN DE LIXIVIADOS N° 03
ESC: 1/500



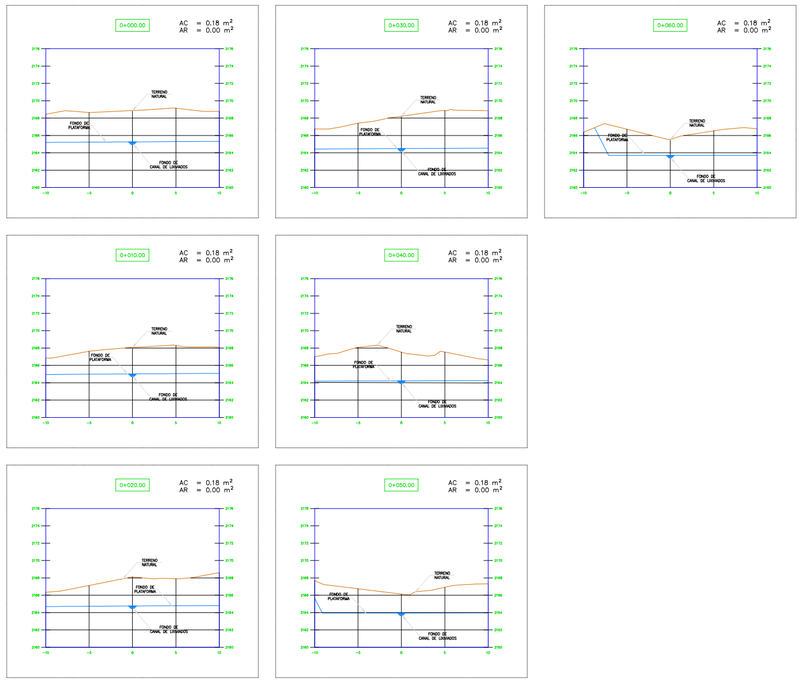
PERFIL LONGITUDINAL
DREN DE RECOLECCIÓN DE LIXIVIADOS N° 04
ESC: 1/500



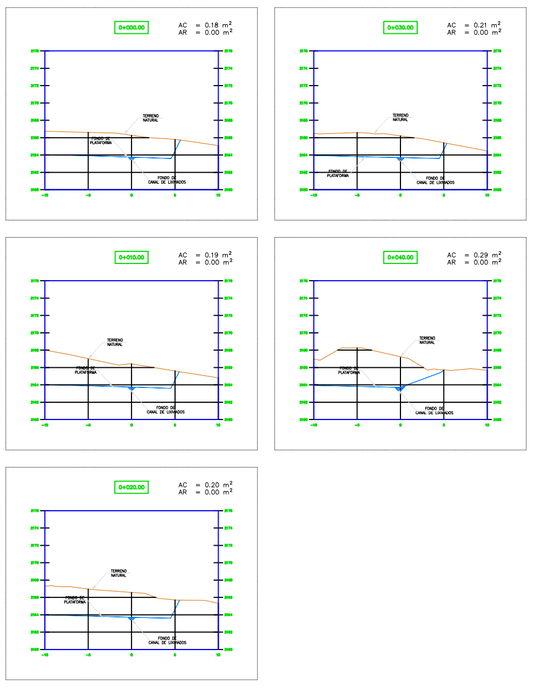
DRENES DE RECOLECCIÓN DE LIXIVIADOS N° 03 Y 04
ESC: 1/750

CUADRO DE VOLUMEN: DREN DE RECOLECCIÓN DE LIXIVIADOS N° 03				
Estación	Área de relleno (m^2)	Área de corte (m^2)	Vol. de relleno acumulado (m^3)	Vol. de corte acumulado (m^3)
0+000.00	0.00	0.18	0.00	0.00
0+010.00	0.00	0.18	0.00	1.80
0+020.00	0.00	0.18	0.00	3.60
0+030.00	0.00	0.18	0.00	5.40
0+040.00	0.00	0.18	0.00	7.20
0+050.00	0.00	0.18	0.00	9.00
0+060.00	0.00	0.18	0.00	10.80

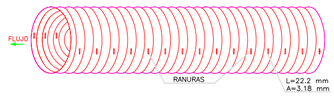
CUADRO DE VOLUMEN: DREN DE RECOLECCIÓN DE LIXIVIADOS N° 03				
Estación	Área de relleno (m^2)	Área de corte (m^2)	Vol. de relleno acumulado (m^3)	Vol. de corte acumulado (m^3)
0+000.00	0.00	0.18	0.00	0.00
0+010.00	0.00	0.19	0.00	1.90
0+020.00	0.00	0.20	0.00	3.90
0+030.00	0.00	0.21	0.00	6.00
0+040.00	0.00	0.29	0.00	8.11



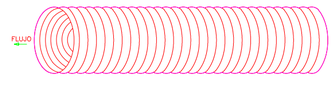
SECCIONES TRANSVERSALES
DREN DE RECOLECCIÓN DE LIXIVIADOS N° 03
PROGRESIVAS KM 0+000 — 0+060
ESC: 1/500



SECCIONES TRANSVERSALES
DREN DE RECOLECCIÓN DE LIXIVIADOS N° 04
PROGRESIVAS KM 0+000 — 0+040
ESC: 1/500



DETALLE DE TUBERÍA HDPE RANURADA
S/E



DETALLE DE TUBERÍA HDPE NO RANURADA
S/E

PROYECTO DE TESIS:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARÁ, AMAZONAS, 2020

PLANO:
PERFIL LONGITUDINAL Y SECCIONES TRANSVERSALES DE DRENES DE RECOLECCIÓN DE LIXIVIADOS N° 03 Y 04

FECHA: MAYO 2022

ESCALA: INDICADA

TESISTA:
KATERIN FIORELA GUIOP CHÁVEZ

UBICACIÓN:
SECTOR : HUEMBO
DISTRITO : FLORIDA
PROVINCIA : BONGARÁ
REGIÓN : AMAZONAS

ASESOR:
ING. JUSTO DAVID PEDRAZA FRANCO

LÁMINA: PL/ST — 02

9 352 125 N
9 352 100 N
9 352 075 N
9 352 049 N
170 050 E
170 075 E
170 100 E
170 125 E

N

0+000
0+010
0+020
0+030
0+040
0+050
0+060
0+070

Chimenea Nº 01
Chimenea Nº 02
Chimenea Nº 03
Chimenea Nº 04
Chimenea Nº 05

POZA DE LIXIVIADOS

CHIMENEAS

N°	NORTE	ESTE
01	9349987.365	169883.625
02	9349975.707	169897.207
03	9349959.879	169910.184
04	9349950.105	169886.093
05	9349942.294	169892.497

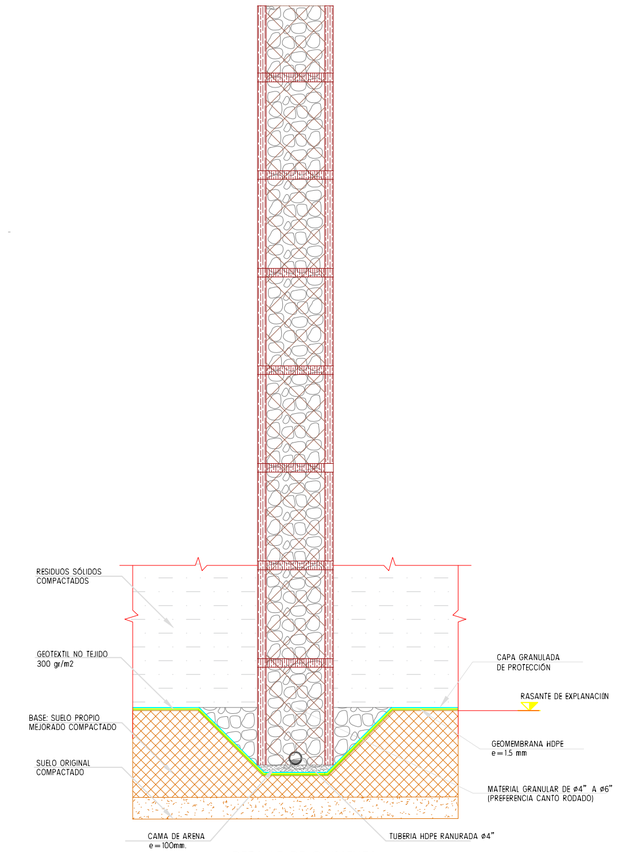
PLANTA UBICACION DE CHIMENEAS DE GAS
ESC: 1/250

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- LAS CHIMENEAS SE HABILITARÁN HASTA UNA ALTURA DE 1.50m, E IRÁ CRECIENDO SEGÚN LA OPERACIÓN DEL RELLENO SANITARIO
- LAS CHIMENEAS SON CUADRADAS: 0.35 m
- LOS LISTONES Y COLUMNETAS SON DE MADERA DE 2" X 2"
- LAS PIEDRAS SERÁN DE TAMAÑO MÁXIMO 6"

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TUBERÍA HDPE ⌀ 4" NO RANURADA
	TUBERÍA HDPE ⌀ 4" RANURADA



DETALLE DE CHIMENEA
ESC: 1/20

PROYECTO DE TESIS:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARÁ, AMAZONAS, 2020

PLANO: PLANO DE CHIMENEAS

FECHA: MAYO 2022

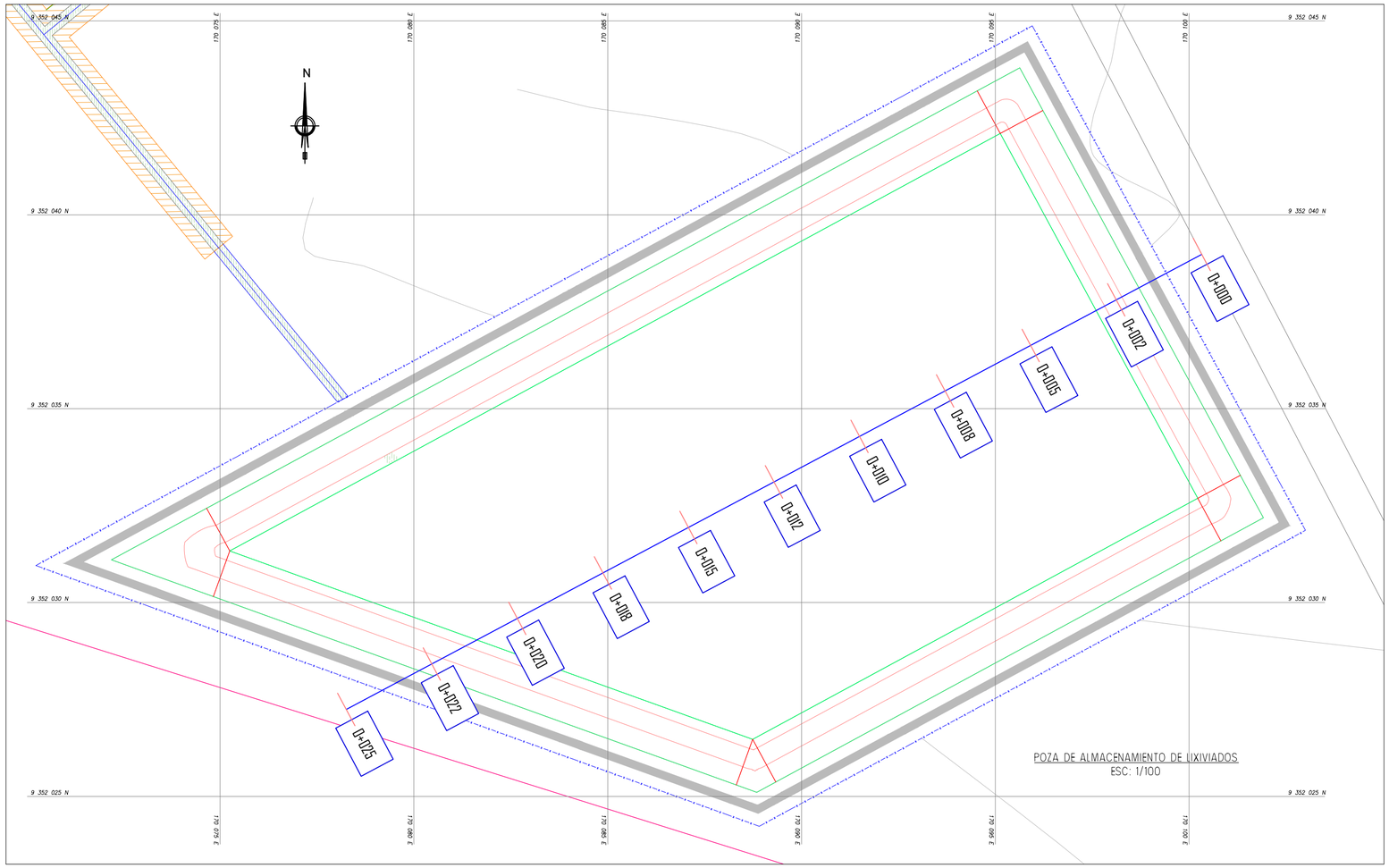
ESCALA: INDICADA

TESISTA: KATERIN FIORELA GUIOP CHÁVEZ

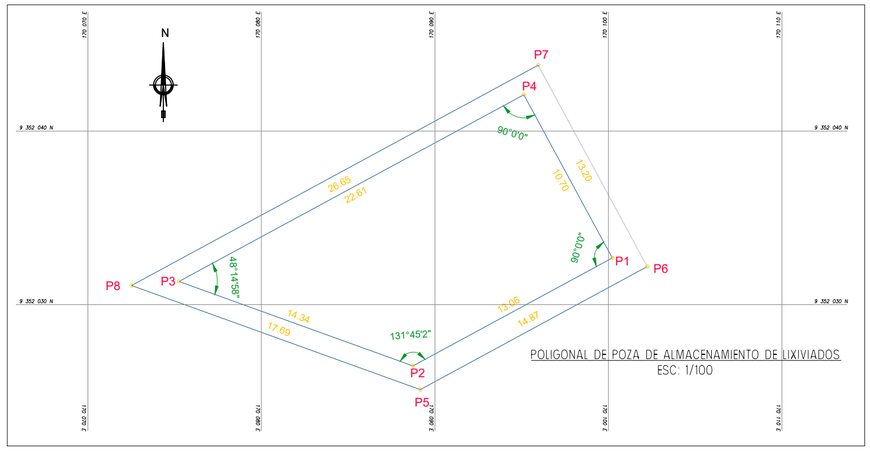
ASESOR: ING. JUSTO DAVID PEDRAZA FRANCO

UBICACIÓN:
SECTOR : HUEMBO
DISTRITO : FLORIDA
PROVINCIA : BONGARÁ
REGIÓN : AMAZONAS

LÁMINA: PCH – 01



POZA DE ALMACENAMIENTO DE LIXIVIADOS
ESC: 1/100



POLIGONAL DE POZA DE ALMACENAMIENTO DE LIXIVIADOS
ESC: 1/100

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN
POZA DE LIXIVIADOS — BORDE SUPERIOR

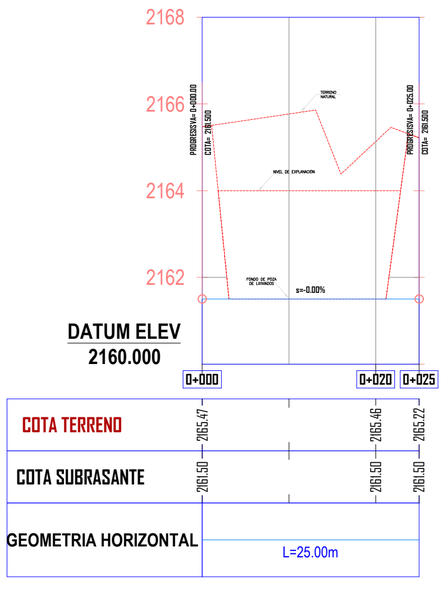
VÉRTICE	LADO	DISTANCIA	ÁNGULO	ESTE	NORTE
P5	P5 — P6	14.87	131°45'02"	170088.843	9352025.104
P6	P6 — P7	13.20	90°00'00"	170101.918	9352032.184
P7	P7 — P8	26.65	90°00'00"	170095.632	9352043.791
P8	P8 — P5	17.69	48°14'58"	170072.198	9352031.100

Área : 274.03 m^2
Área : 0.02740 ha
Perímetro : 72.41 ml

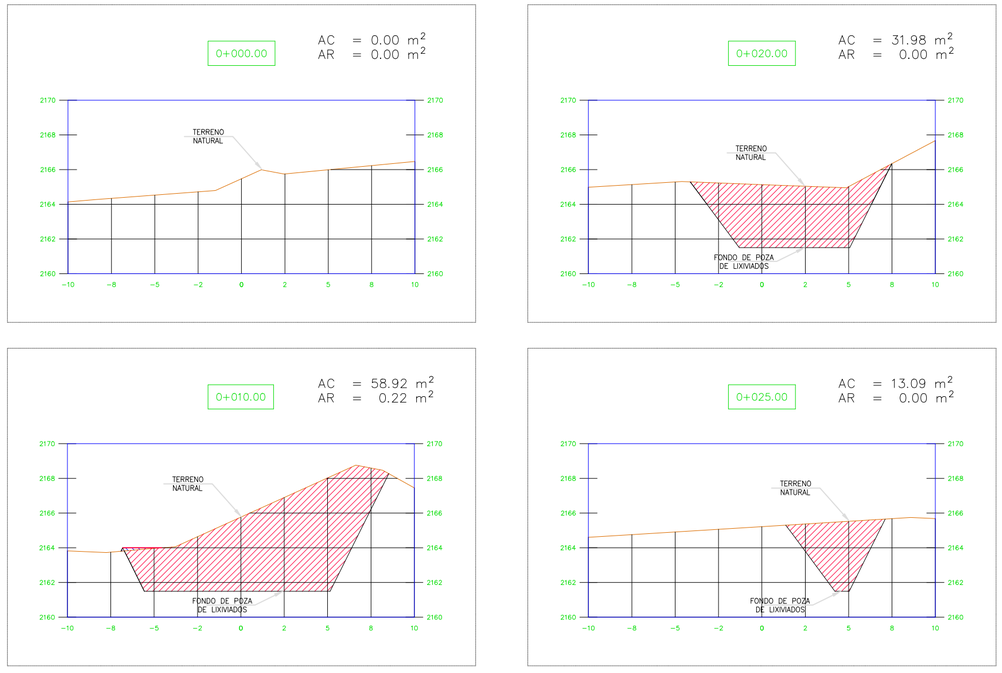
CUADRO DE CONSTRUCCIÓN
POZA DE LIXIVIADOS — FONDO

VÉRTICE	LADO	DISTANCIA	ÁNGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 — P2	13.06	90°00'00"	170100.224	9352032.688
P2	P2 — P3	14.34	131°45'02"	170088.740	9352026.469
P3	P3 — P4	22.61	48°14'58"	170075.247	9352031.330
P4	P4 — P5	10.70	90°00'00"	170095.128	9352042.097

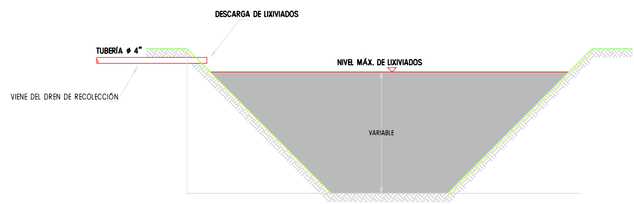
Área : 190.82 m^2
Área : 0.01908 ha
Perímetro : 60.71 ml



PERFIL LONGITUDINAL POZA DE LIXIVIADOS
ESC: 1/500



SECCIONES TRANSVERSALES POZA DE LIXIVIADOS
ESC: 1/250



DESCARGA HACIA POZA DE ALMACENAMIENTO DE LIXIVIADOS
ES: 1/75

PROYECTO DE TESIS:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARÁ, AMAZONAS, 2020

PLANO:
PLANO DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE LIXIVIADOS

FECHA:
MAYO 2022

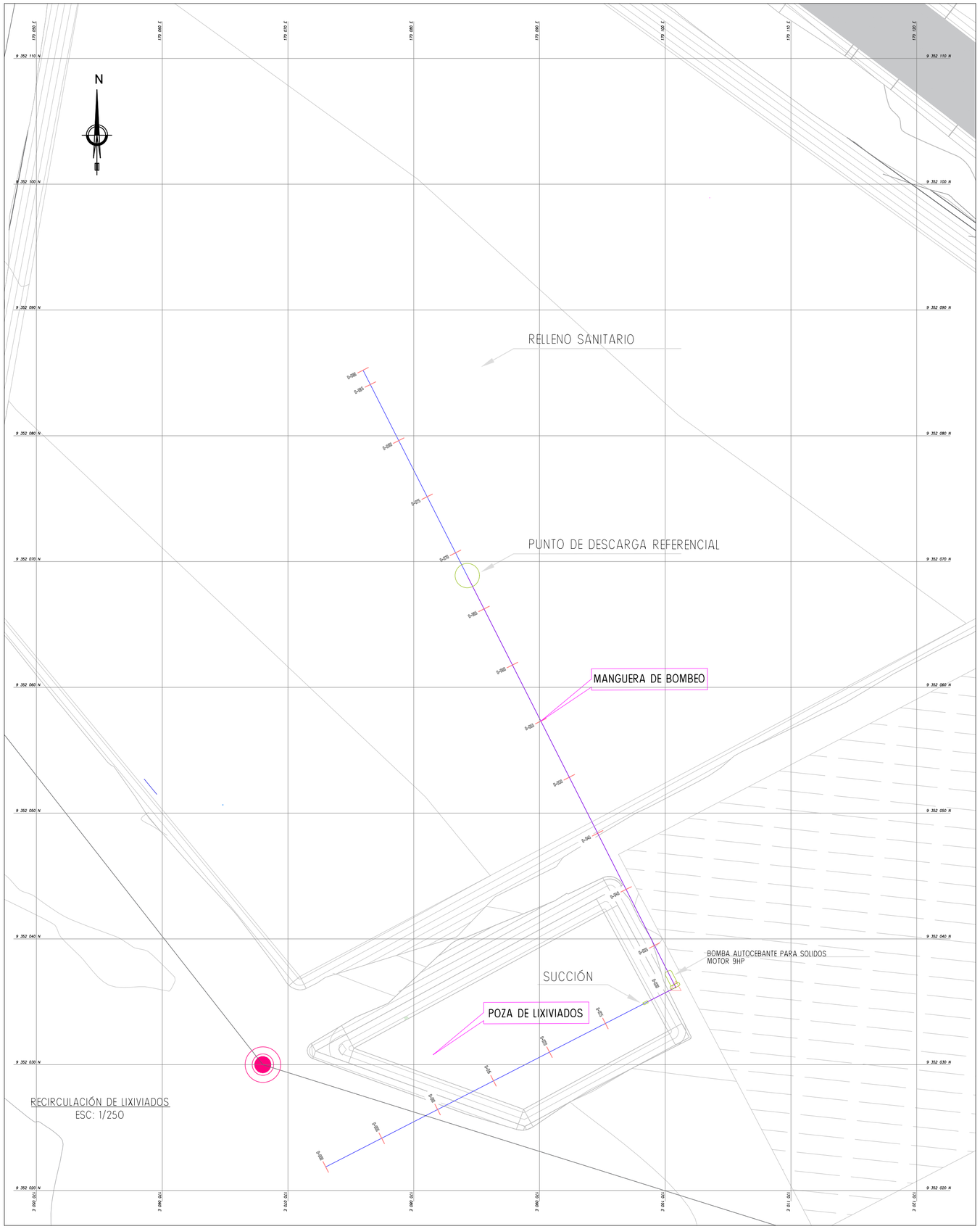
ESCALA:
INDICADA

TESISTA:
KATERIN FIORELA GUIOP CHÁVEZ

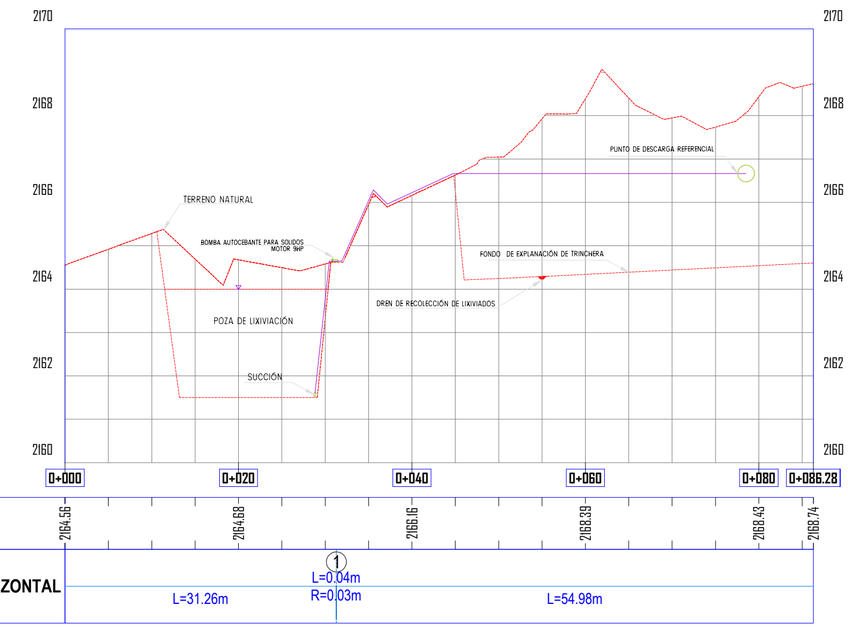
ASESOR:
ING. JUSTO DAVID PEDRAZA FRANCO

UBICACIÓN:
SECTOR : HUEMBO
DISTRITO : FLORIDA
PROVINCIA : BONGARÁ
REGIÓN : AMAZONAS

LÁMINA:
PATLX — 01



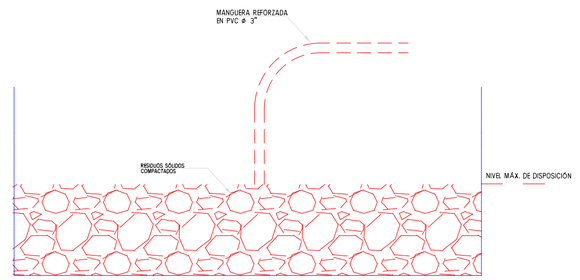
RECIRCULACIÓN DE LIXIVIADOS
ESC: 1/250



PERFIL LONGITUDINAL RECIRCULACIÓN DE LIXIVIADOS
ESC: 1/500

ESPECIFICACIONES — BOMBA

1. CAUDAL DE BOMBEO 21.67 l/s — 1300 LPM
2. ALTURA DINÁMICA TOTAL HDT = 70.28m
3. TIPO AUTOCEBANTE
4. TIPO DE MOTOR GASOLINERO
5. VELOCIDAD 3600 RPM
6. MATERIAL CAJA DE ALUMINIO / IMPULSOR Y GUIADOR DE FIERRO



DESCARGA DE RECIRCULACIÓN DE LIXIVIADOS
S/E



PROYECTO DE TESIS:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARÁ, AMAZONAS, 2020

PLANO:
PLANO DE RECIRCULACIÓN DE LIXIVIADOS

FECHA: MAYO 2022

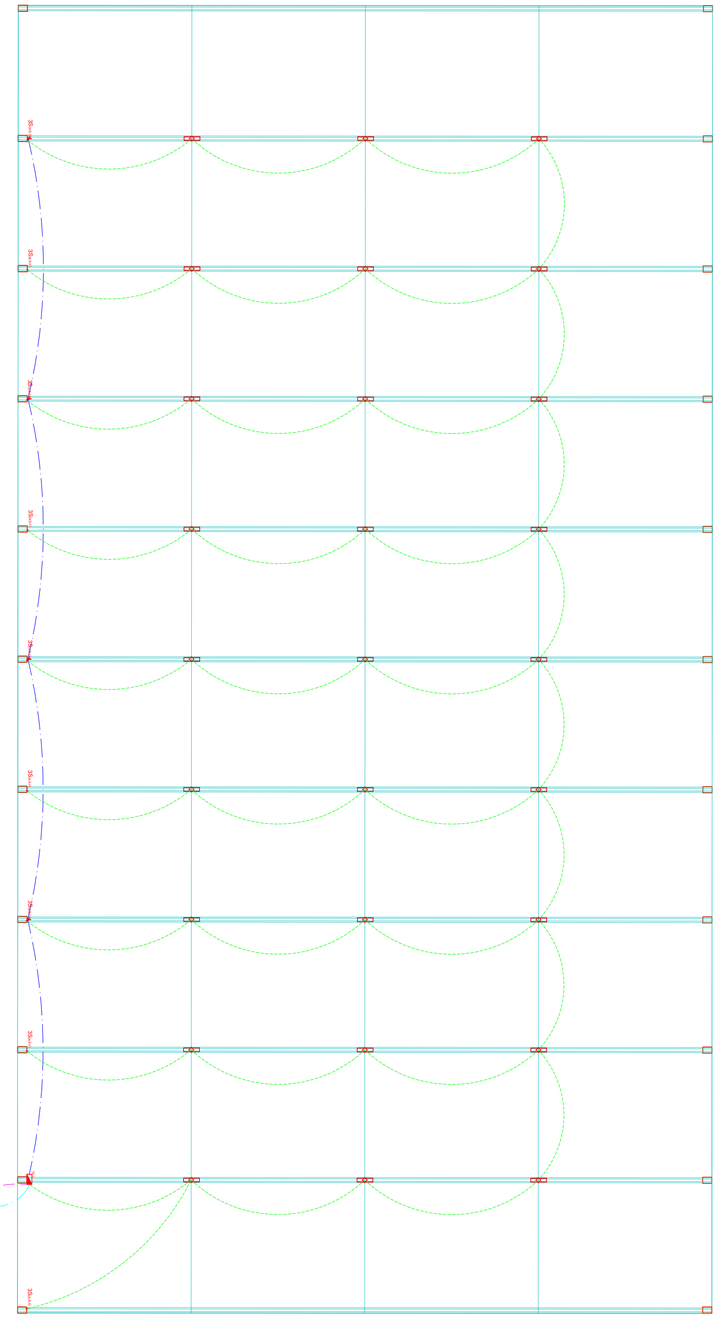
ESCALA: INDICADA

TESISTA:
KATERIN FIORELA GUIOP CHÁVEZ

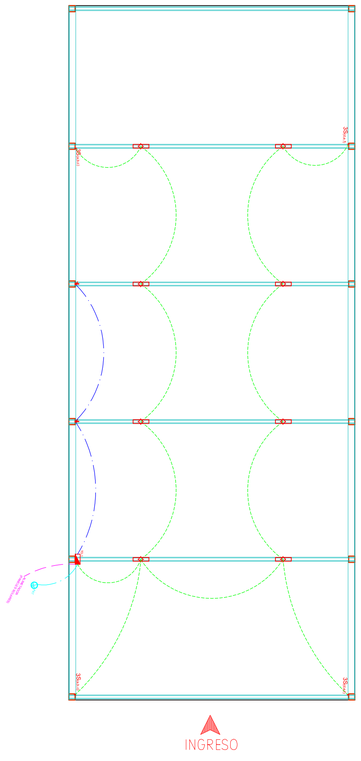
ASESOR:
ING. JUSTO DAVID PEDRAZA FRANCO

UBICACIÓN:
SECTOR : HUEMBO
DISTRITO : FLORIDA
PROVINCIA : BONGARÁ
REGIÓN : AMAZONAS

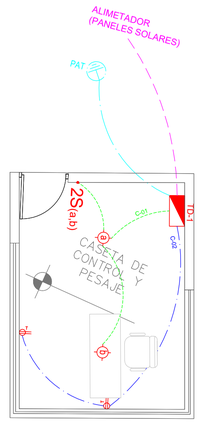
LÁMINA: PRLX — 01



II.EE AREA DE COMPOSTAJE
ESC: 1/150

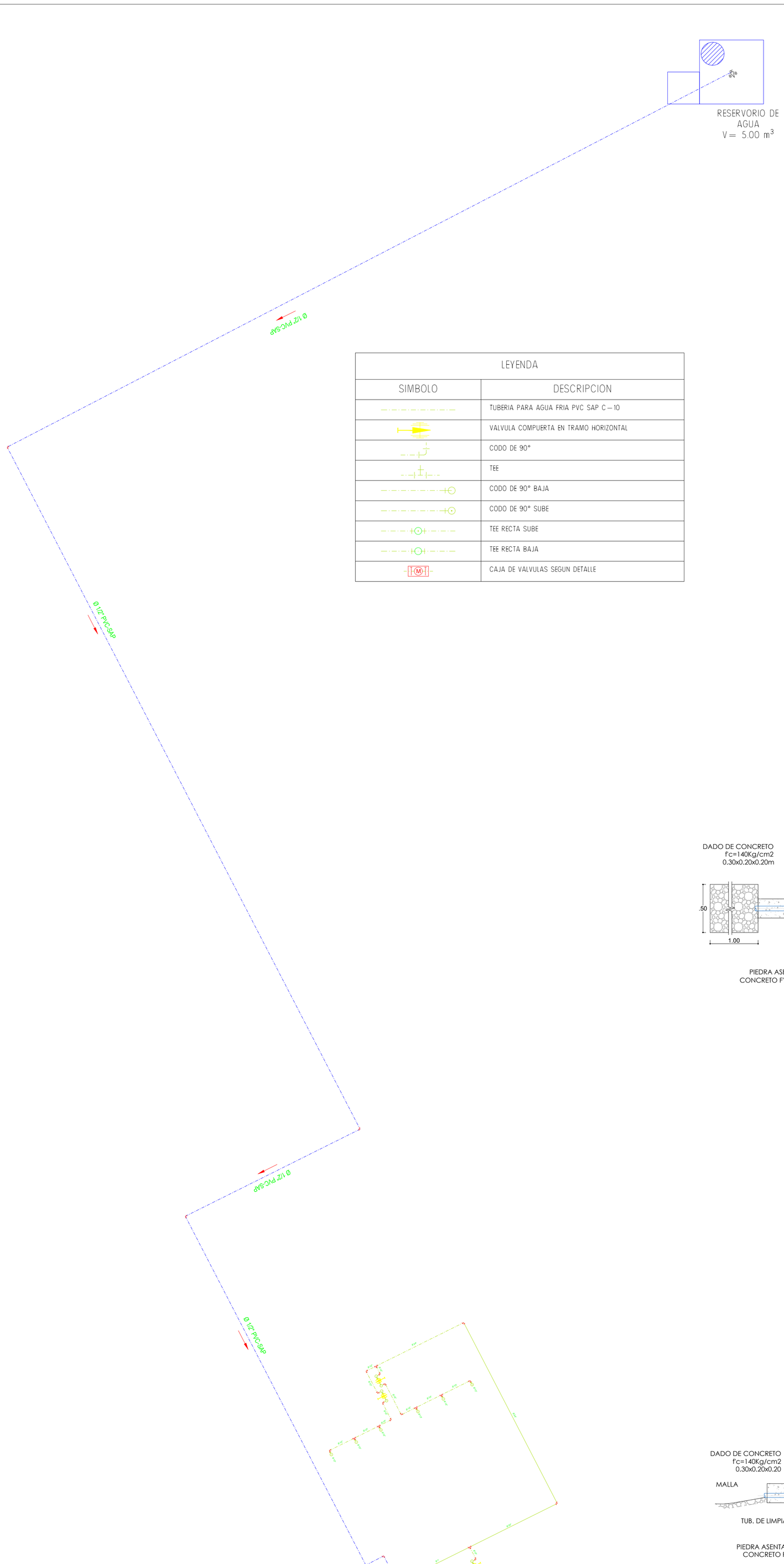


II.EE AREA DE RECICLAJE
ESC: 1/150



II.EE CASETA DE CONTROL Y PESAJE
ESC: 1/50

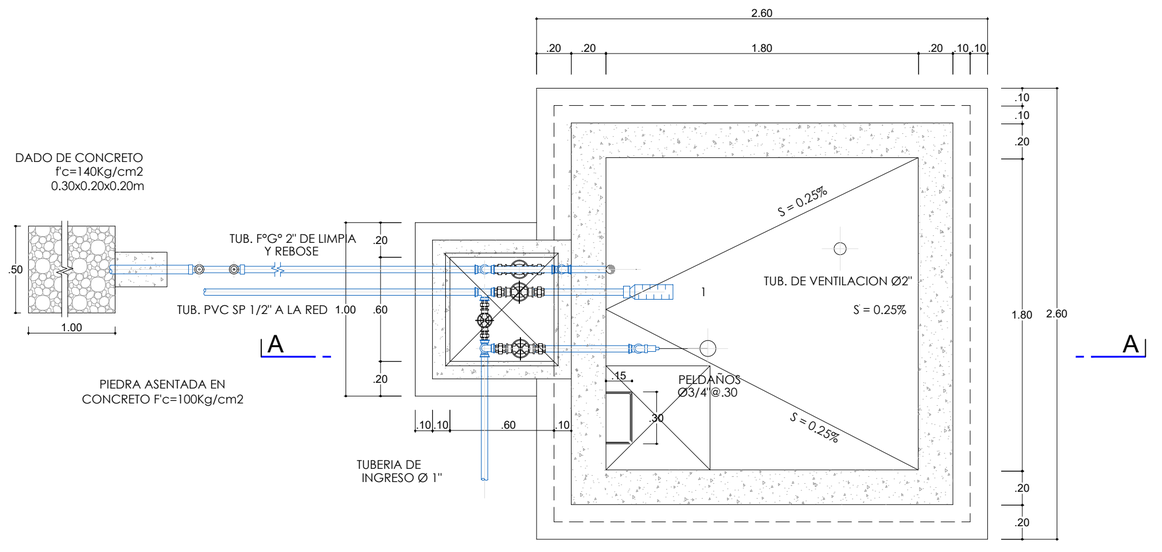

ESTACIONAMIENTO
CASETA DE GRUPO ELECTROGENO
TD-1
ALIMETADOR
(PANELES SOLARES)
PAT
2S(m)
S(a,b,c)
S3(a,b)
S(a)
S(a)
S(a



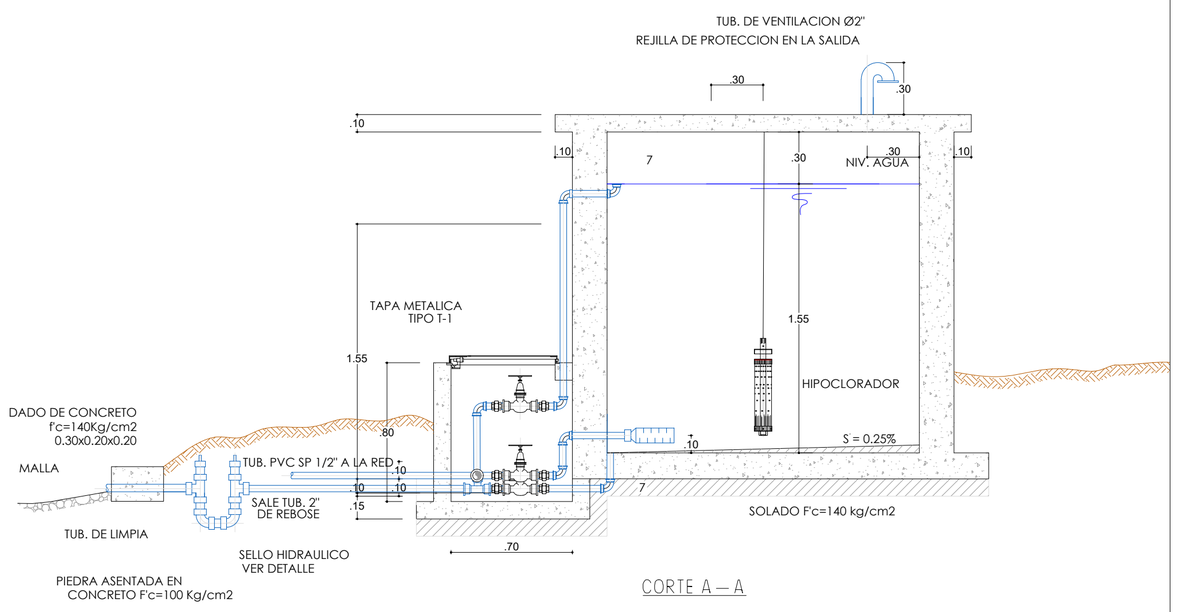
LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	TUBERIA PARA AGUA FRIA PVC SAP C – 10
	VALVULA COMPUERTA EN TRAMO HORIZONTAL
	CODO DE 90°
	TEE
	CODO DE 90° BAJA
	CODO DE 90° SUBE
	TEE RECTA SUBE
	TEE RECTA BAJA
M	CAJA DE VALVULAS SEGUN DETALLE

RED DE AGUA — ÁREA ADMINISTRATIVA
ESC: 1/75





PLANTA



CORTE A – A

DETALLE REFERENCIAL DE RESERVORIO
V = 5.00 m3
ESC: 1/25

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1. MATERIALES
   - TUBERIA Y ACCESORIOS DE AGUA PARA 150 LBS/PULG 2, CLASE 10
   - VALVULAS DE INTERRUPCIÓN PARA 150 LBS/PULG2
2. INSTALACION
   - RED DE AGUA EN CANALETAS PRACTICADAS EN MURO O PISO.
   - VALVULAS ENTRE DOS UNIONES UNIVERSALES
3. PRUEBAS HIDRAULICAS
   - RED DE AGUA
     SE LLENA LA TUBERÍA CON AGUA, CON AYUDA DE UN EQUIPO DE PRUEBA (BOMBA MANUAL), HASTA UNA PRESION IGUAL A 1.5 DE LA PRESION MAXIMA DE TRABAJO DISEÑADA DE LA TUBERIA Y SE RECORRE TODO EL TRAMO PROBADO, VERIFICANDOSE SI PRESENTA FUGA EN EL SISTEMA, FIJANDO UNA HORA DE PRUEBA Y VERIFICANDO LAS PRESIONES EN EL MANOMETRO DE LA BOMBA.

NOTA:
LOS AMBIENTES DE LA IDF (TALES COMO SERVIVCIOS HIGIÉNICOS, DUCHAS) SERÁN ABASTECIDAS DE AGUA, MEDIANTE AGUA ENTUBADA QUE EXISTENTE ACTUALMENTE, ALMACENADAS EN UN RESERVORIO CUADRADO DE 2.20x2.20m DE CONCRETO, DE UNA CAPACIDAD DE 5.00 m3, EN DONDE SE REALIZARÁ ADEMÁS LA CLORACIÓN PARA QUE SEA APTA PARA EL CONSUMO.

PROYECTO DE TESIS:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARÁ, AMAZONAS, 2020

PLANO:
PLANO INSTALACIONES SANITARIAS – AGUA

FECHA: MAYO 2022

ESCALA: INDICADA

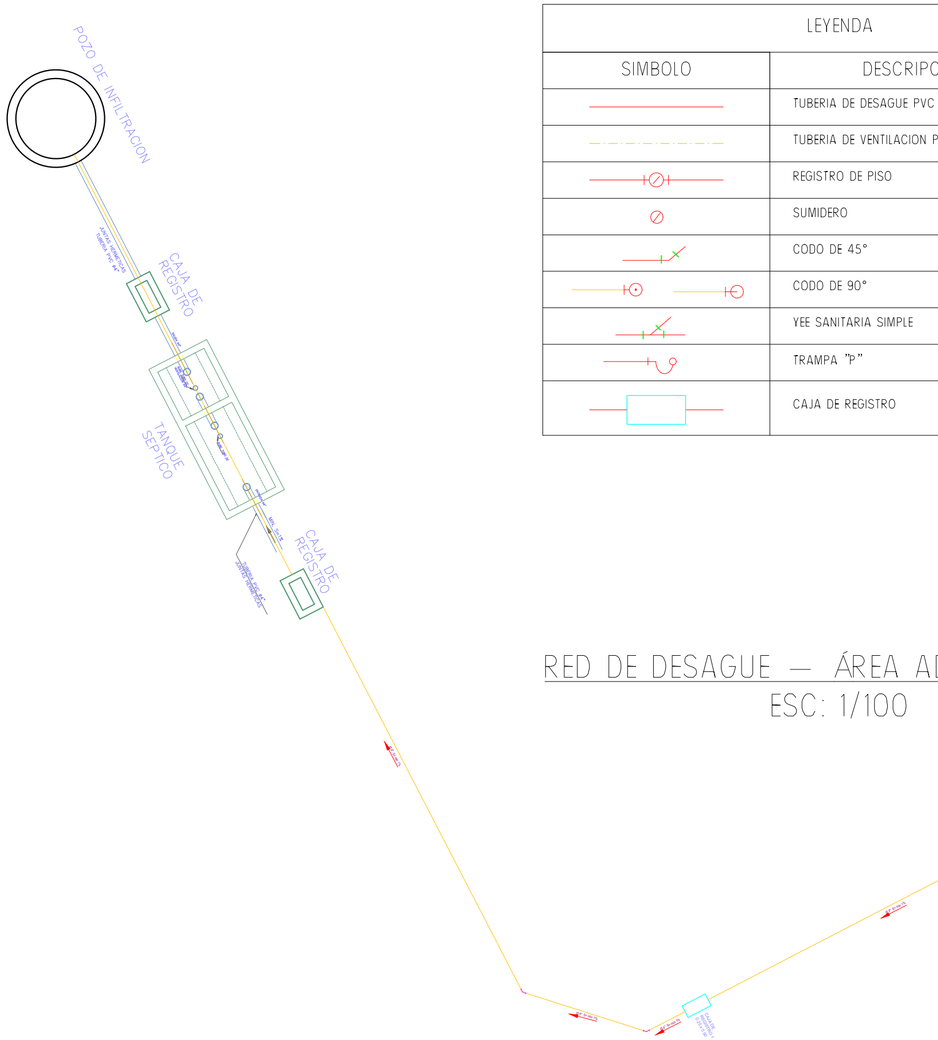
TESISTA:
KATERIN FIORELA GUIOP CHÁVEZ

ASESOR:
ING. JUSTO DAVID PEDRAZA FRANCO

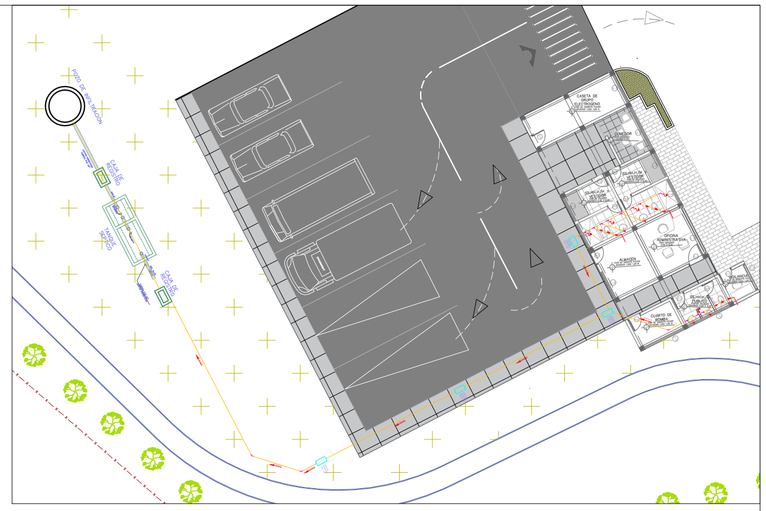
UBICACIÓN:
SECTOR : HUEMBO
DISTRITO : FLORIDA
PROVINCIA : BONGARÁ
REGIÓN : AMAZONAS

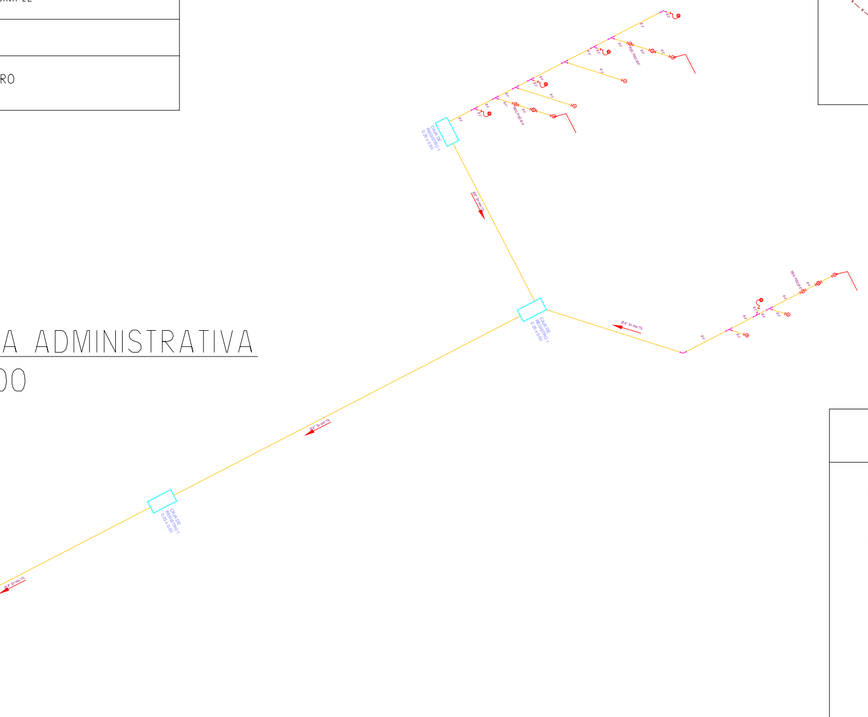
LÁMINA:
IISS – A – 01

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	TUBERIA DE DESAGUE PVC (SAL)
	TUBERIA DE VENTILACION PVC – SAL
	REGISTRO DE PISO
	SUMIDERO
	CODO DE 45°
	CODO DE 90°
	YEE SANITARIA SIMPLE
	TRAMPA "P"
	CAJA DE REGISTRO



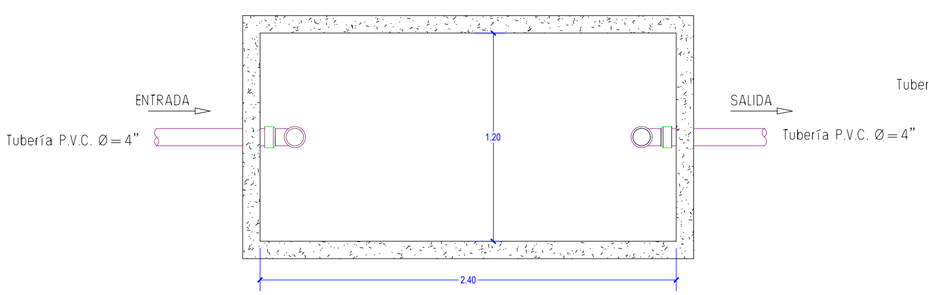
RED DE DESAGUE – ÁREA ADMINISTRATIVA
ESC: 1/100



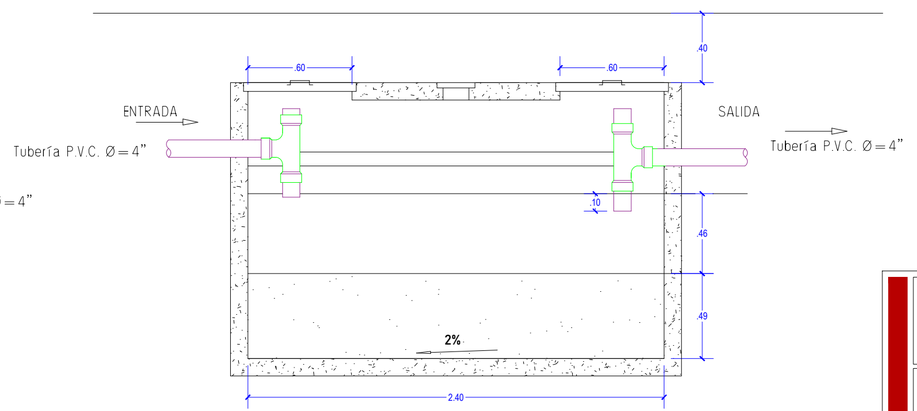


ESPECIFICACIONES TECNICAS

1. MATERIALES
   – TUBERIA Y ACCESORIOS DESAGUE PVC SAP
2. INSTALACION
   – VENTILACIÓN TERMINARA EN SOMBRERETE
   – PENDIENTE MÍNIMA DE TUBERIA DESAGUE S= 1%
   – INTERIOR DE CAJA DE REGISTRO TARRAJEADO Y PULIDO INTEGRAMENTE
3. PRUEBAS HIDRAULICAS
   – RED DE DESAGUE
     SE PROBARÁ A TUBO LLENO DURANTE 12 HORAS MINIMO
   – EN CASO DE FALLAS CORREGIR EL DEFECTO Y REPETIR LA PRUEBA



VISTA EN PLANTA



CORTE TÍPICO

DETALLE REFERENCIAL TANQUE SÉPTICO
ESC: 1/25

PROYECTO DE TESIS:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARÁ, AMAZONAS, 2020

PLANO:
PLANO INSTALACIONES SANITARIAS – DESAGÜE

FECHA: MAYO 2022

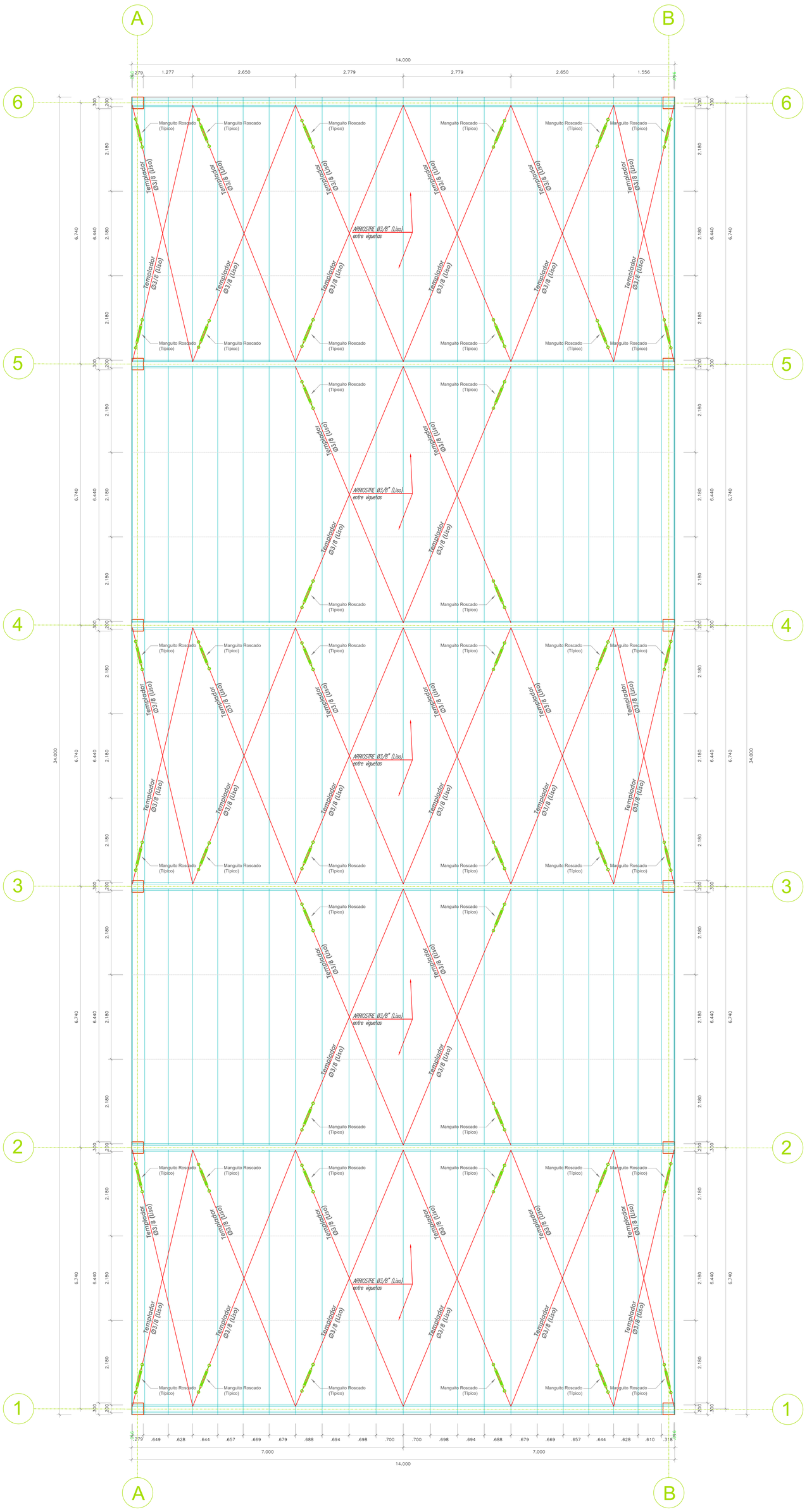
ESCALA: INDICADA

TESISTA:
KATERIN FIORELA GUIOP CHÁVEZ

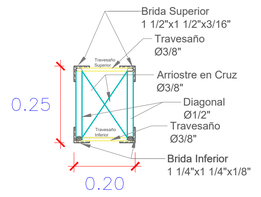
ASESOR:
ING. JUSTO DAVID PEDRAZA FRANCO

UBICACIÓN:
SECTOR : HUEMBO
DISTRITO : FLORIDA
PROVINCIA : BONGARÁ
REGIÓN : AMAZONAS

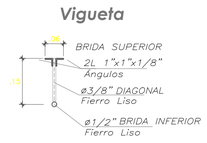
LÁMINA:
IISS – D – 01



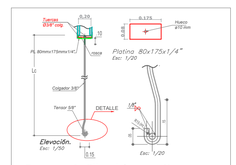
PLANTA DE TECHO - COBERTURA METÁLICA
1/50



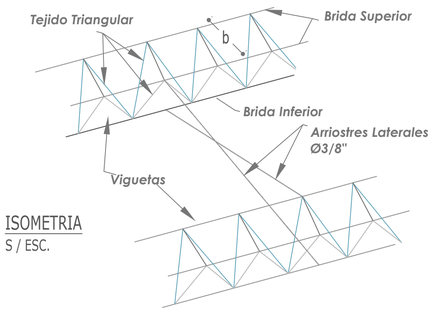
Corte A-A
Esc.: 1/10



Sección B-B
Esc.: 1/10



Detalle 1: Fijación del Colgador



ISOMETRIA
S / ESC.

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA ESTRUCTURA DE ACERO

NORMAS Y CODIGOS APLICABLES:

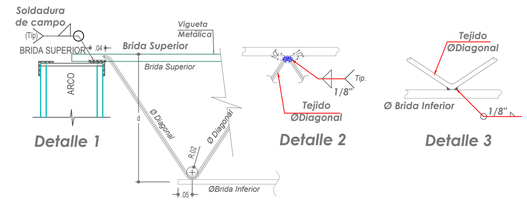
- MATERIALES : AMERICAN SOCIETY FOR TESTIN AND MATERIAL – ASTM
- ACERO : AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION – AISC
- PINTURA : STEEL STRUCTURES PAINTING COUNCIL – SSPC
- SOLDADURA : AMERICAN WELDING SOCIETY – AWS

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA FABRICACION Y MONTAJE DE LA ESTRUCTURA DE ACERO AISC – LFRD 99 ULTIMA EDICION:

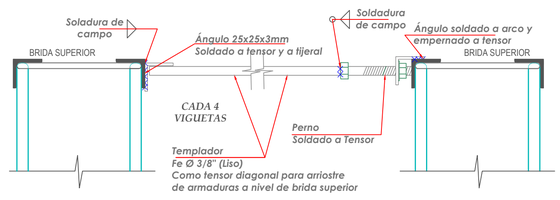
- ACERO ESTRUCTURAL : ASTM A – 36 (fy = 36 ksi / fy = 2520 kg/cm²) PLANCHAS Y PERFILES
  : A – 325 – PERNOS DE ANCLAJE
- ACERO CORRUGADO : ASTM A – 615 (G – 60 – 4200 kg/cm²)
- SOLDADURA : ELECTRODOS AWS – A 5.1 SERIE E – 60XX
  : ELECTRODOS AWS – A 5.1 SERIE – 70XX (PARA ACERO AL CARBONO)
  EN CORDONES CONTINUOS ALREDEDIR DE LAS UNIONES, SALVO INDICACION.
- LA CALIDAD Y TRABAJO DE LA SOLDADURA CONFORMARA CON EL CODIGO DE SOLDADURA AWS D1.0 – 89 DE LA SOCIEDAD AMERICANA DE SOLDADURA (AMERICAN WELDING SOCIETY).
- LA SOLDADURA DE LAS UNIONES DEBERA DESARROLLAR LA CAPACIDAD EN TRACCION DE CADA ELEMENTO CONCURRENTE Y DEBERA USARSE EN DIAMETRO (ø) DE LA VARILLA DE SOLDADURA QUE SE ESPECIFICA EN LOS PLANOS.
- EL TRABAJO DE LA SOLDADURA DEBERA SER EFECTUADO POR ESPECIALISTAS CON EXPERIENCIA, PARA QUE EL CORDON DE COSTURA DE LA SOLDADURA SEA NORMAL Y EVITAR REQUEMADURAS EN LAS PARTES A SOLDARSE, EL ESPECIALISTA ANTES DE EFECTUAR EL TRABAJO DEBERA REVISAR TODOS LOS ELEMENTOS CONFORMANTES REPAANDO CON ESCOBILLA DE ALAMBRE DE ACERO EN LAS ZONAS DE LAS PARTES A SOLDARSE Y DE ESTA MANERA EFECTUAR UNA UNIÓN SOLDAD LIMPIA.
- EL CONTRATISTA DE LA ESTRUCTURA DE ACERO DEBERÁ SOMETER AL PROYECTISTA PLANOS DE FABRICACION EN LOS QUE SE MUESTRE EN DETALLE, LAS UNIONES SOLDADAS DE LOS DISTINTOS ELEMENTOS IMPORTANTES QUE CONFORMARA LA ESTRUCTURA DE ACERO.
- EL FABRICANTE DE LA ESTRUCTURA DE ACERO DEBERA PRESENTAR EN OBRA TODOS LOS EQUIPOS MECANICOS NECESARIOS PARA EFECTUAR EL MONTAJE DE ACUERDO CON LAS NORMAS TECNICAS DE MONTAJE, SEGURIDAD Y PREVISION.

PROTECCION: LA ESTRUCTURA DE ACERO SE PROTEGERA CON PINTURA ANTICORROSIVA LA QUE CONTARA DE LAS SIGUIENTES CAPAS:

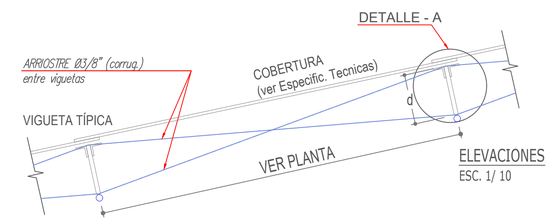
A) PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE ARENADO CON METAL BLANCO SPC – SP6.
B) IMPRIMANTE
C) ANTICORROSIVO EPOXICO DE ALTO CONTENIDO DE SOLIDOS, 1 CAPA DE 4 MIL DE ESPESOR MIN./DE PELICULA SECA.
D) ACABADO POLIURETANO 1 CAPA DE ESPESOR MIN. 2 MILS DE PELICULA SECA.



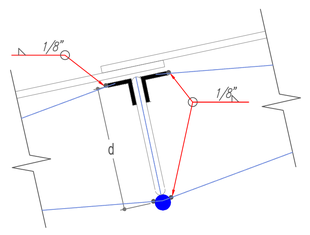
DETALLE DE FIJACIÓN DE VIGUETA
ESC: S/E



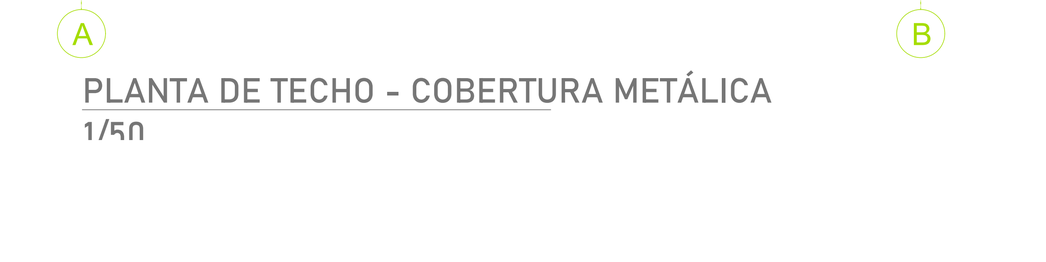
Detalle de Templador Diagonal
Esc.: S/E

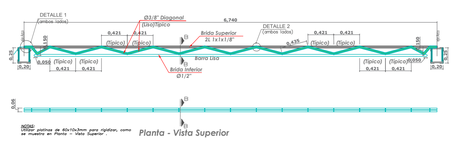


Detalle de Arriostres
Esc.: S/E

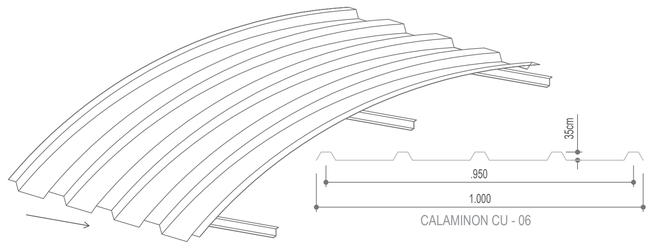


DETALLE - A
ESC. 1/ 10

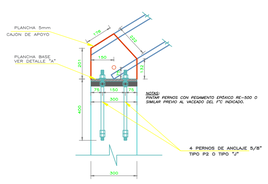




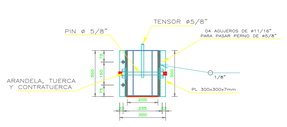
Vigueta Metálica
Esc.: 1/50



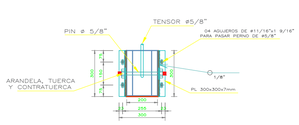
Detalle de Cobertura Metálica



DETALLE DE ANCLAJE APOYO FIJO
ESC:1/10



DETALLE "A":
PLANTA TIPICA DE PLANCHA BASE
ESC:1/10



DETALLE "B":
PLANTA TIPICA DE PLANCHA BASE
ESC:1/10

PROYECTO DE TESIS:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARÁ, AMAZONAS, 2020

PLANO:
PLANO COBERTURA METÁLICA 14.00 m – ÁREA DE RECICLAJE

FECHA: MAYO 2022

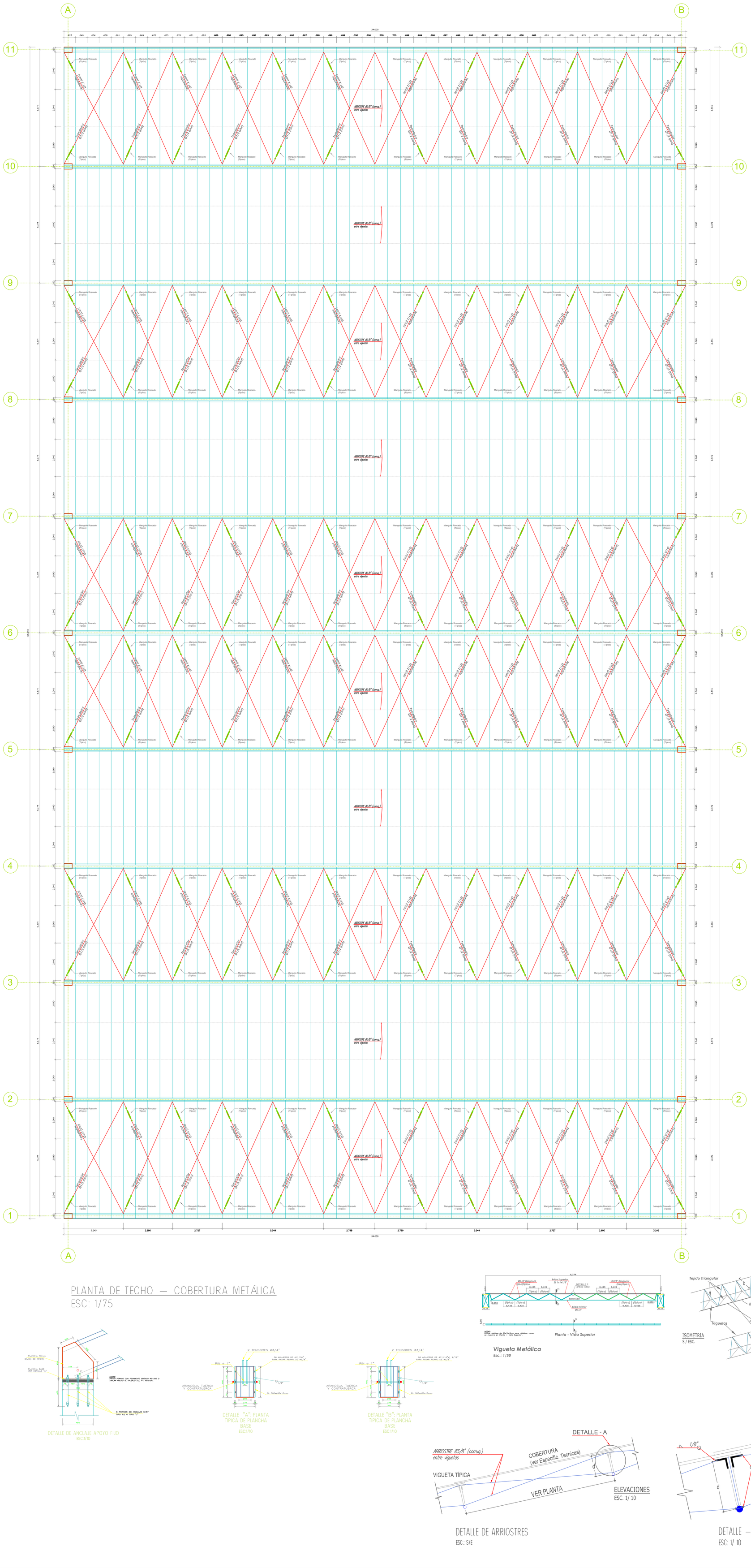
ESCALA: INDICADA

TESISTA:
KATERIN FIORELA GUIOP CHÁVEZ

UBICACIÓN:
SECTOR : HUEMBO
DISTRITO : FLORIDA
PROVINCIA : BONGARÁ
REGIÓN : AMAZONAS

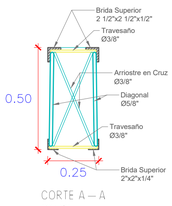
ASESOR:
ING. JUSTO DAVID PEDRAZA FRANCO

LÁMINA: PCM – 01



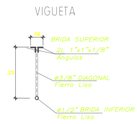
PLANTA DE TECHO — COBERTURA METÁLICA

ESC: 1/75



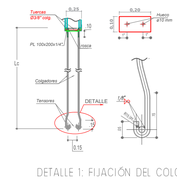
CORTE A — A

ESC.: 1/5

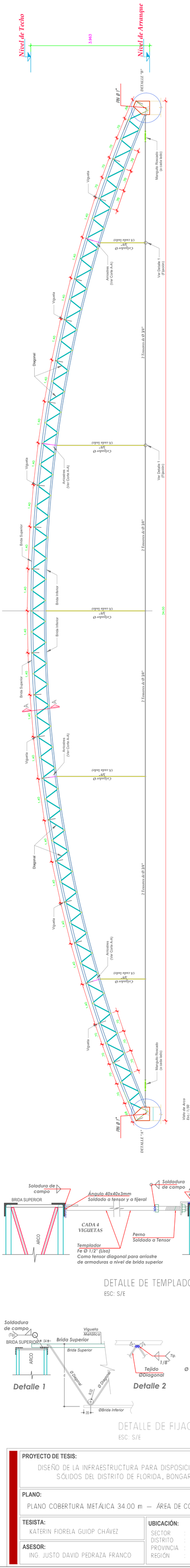


CORTE B — B

ESC.: 1/15



DETALLE 1: FIJACIÓN DEL COLGADOR



DETALLE DE ANCLAJE APOYO FIJO

ESC:1/10

DETALLE "A": PLANTA TIPICA DE PLANCHA BASE

ESC:1/10

DETALLE "B": PLANTA TIPICA DE PLANCHA BASE

ESC:1/10

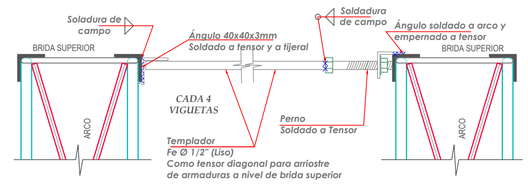
Viguetа Metálica

Esc.: 1/50



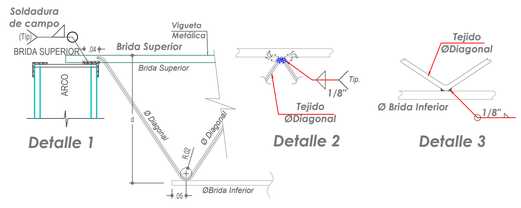
ISOMETRIA

S / ESC.



DETALLE DE TEMPLADOR DIAGONAL

ESC: S/E

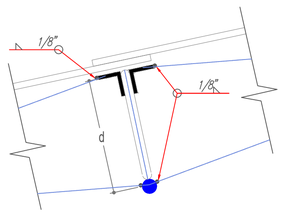


DETALLE DE FIJACIÓN DE VIGUETA

ESC: S/E

DETALLE DE ARRIOSTRES

ESC.: S/E



DETALLE — A

ESC: 1/ 10

PROYECTO DE TESIS:

DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARÁ, AMAZONAS, 2020

PLANO:

PLANO COBERTURA METÁLICA 34.00 m — ÁREA DE COMPOSTAJE

FECHA: MAYO 2022

ESCALA: INDICADA

LÁMINA: PCM — 02

TESISTA:

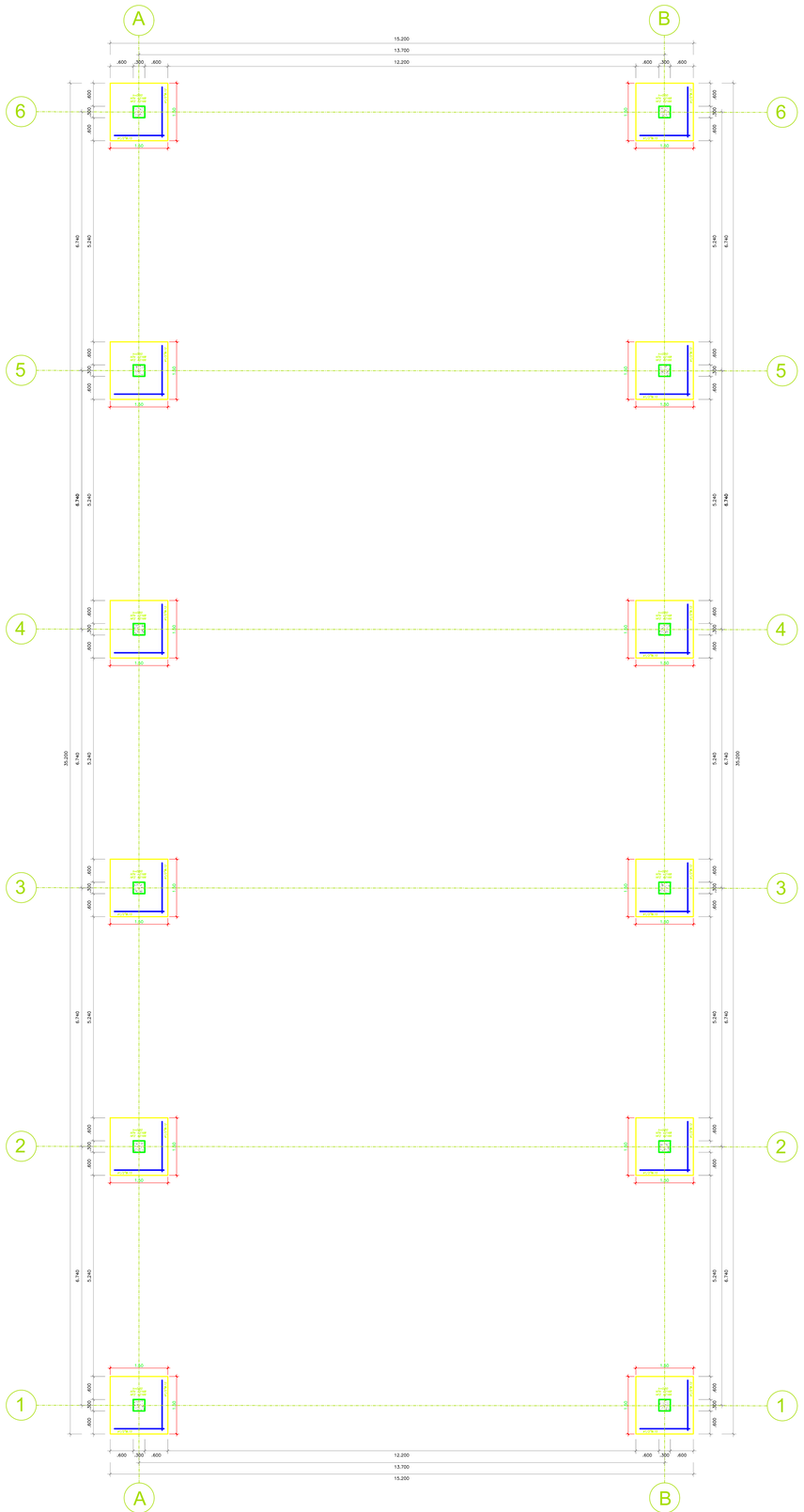
KATERIN FIORELA GUIOP CHÁVEZ

UBICACIÓN:

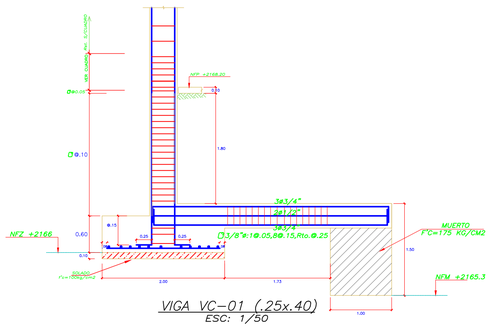
SECTOR : HUEMBO
DISTRITO : FLORIDA
PROVINCIA : BONGARÁ
REGIÓN : AMAZONAS

ASESOR:

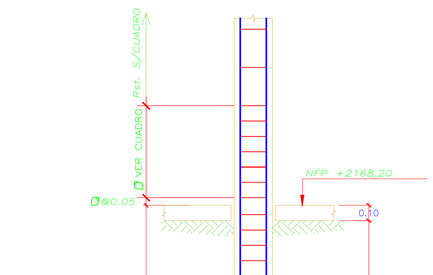
ING. JUSTO DAVID PEDRAZA FRANCO



PLANTA DE CIMENTACIÓN
ESC: 1/50

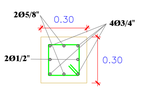
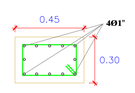


VIGA VC-01 (.25x.40)
ESC: 1/50

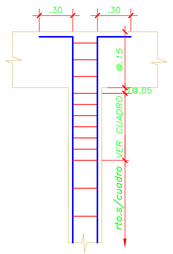


DETALLE TIPICO DE ZAPATA
ESC: 1/20

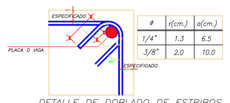
CUADRO DE COLUMNAS

C1	C2
	
As = 4 Ø 3/4"+2 Ø 5/8+2 Ø 1/2 Ø 3/8", 1 @ .05, 7 @ .10, Rto. @ .12 (A/E)	As = 4 Ø 1"+8 Ø 3/4 Ø 3/8", 1 @ .05, 9 @ .10, Rto. @ .12 (A/E)

ESC. 1/20



REMATE DE COLUMNAS



Ø	r(cm.)	a(cm.)
1/4"	1.3	6.5
3/8"	2.0	10.0

DETALLE DE DOBLADO DE ESTRIBOS EN COLUMNAS Y VIGAS

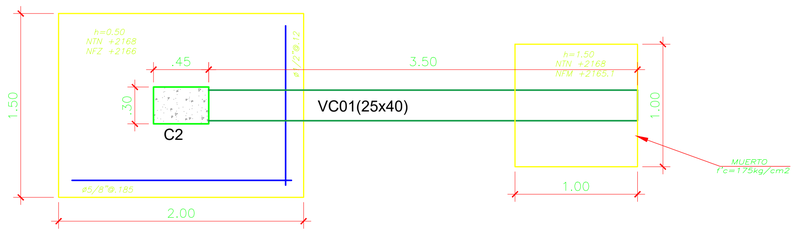
PARAMETROS SISMORESISTENTES

a) SISTEMA ESTRUCTURAL SISMORESISTENTE

XX: PORTICOS
YY: PORTICOS

b) PARAMETROS PARA DEFINIR FUERZA SISMICA O ESPECTRO DE DISEÑO

– FACTOR DE ZONA (ZONA 2):	Z= 0.25
– FACTOR DE SUELO (TIPO S2):	S= 1.20 Tp= 0.6 TL=2.0s
– FACTOR DE USO (CATEGORIA C, GRUPO B):	U= 1.00
– FACTOR BASICO DE REDUCCION	Rx=6.0 Ry=3.0 (REGULAR)
– COEFICIENTE DE AMPLIFICACION SISMICA:	Cx=2.5 Cy=2.5



DETALLE TIPICO DE ZAPATA
ESC: 1/20

ESPECIFICACIONES

CONCRETO ARMADO

CONCRETO f'c = 210 kg/cm²
– COLUMNAS
– ZAPATAS

CONCRETO f'c = 175 kg/cm²
– MUERTO

FIERRO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm²

CONCRETO CICLOPEO

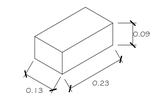
CIMIENTO — MEZCLA CEMENTO : HORMIGON 1:10 + 30% DE PIEDRA GRANDE (8" MÁXIMO)

RECUBRIMIENTOS

COLUMNAS: 4.00 cm
ZAPATAS : 7.50 cm

ALBAÑILERIA

LADRILLO TIPO IV., MAQUINADO	f'm = 65 kg/cm2
RESISTENCIA MINIMA DEL LADRILLO	f'b = 145 kg/cm2
DIMENSIONES (MINIMAS)	23x13x9 cm
% MAXIMO DE VACIOS	30



MORTERO P2 (CEMENTO/ARENA)	1/5
ESPESOR JUNTA ENTRE HILADAS	1.0 cm (min) 1.5 (max)

SOBRECARGAS

TECHO	30 kg/m²

RESISTENCIA DEL TERRENO

DATOS TECNICOS ESTIMADOS PARA LA RESISTENCIA DEL SUELO

CAPACIDAD ADMISIBLE	0.65 kg/cm²

NORMAS TÉCNICAS

NORMA DE DISEÑO SISMO RESISTENTE E.030
NORMA DE SUELOS Y CIMENTACIONES E.050
NORMA DE CONCRETO ARMDO E.060



PLANTA DE CIMENTACIÓN
ESC: 1/50

PROYECTO DE TESIS:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARÁ, AMAZONAS, 2020

PLANO: PLANO DE CIMENTACION DE COBERTURAS METÁLICAS

FECHA: MAYO 2022

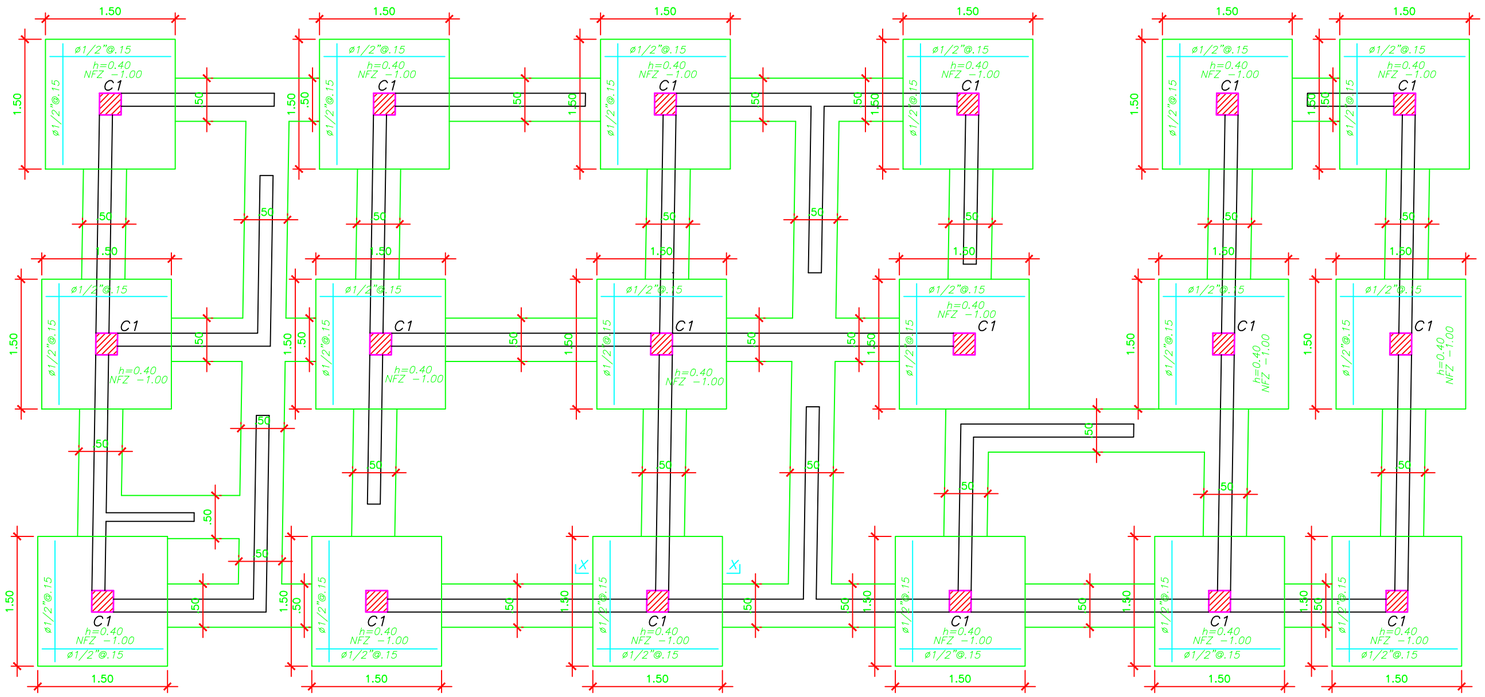
ESCALA: INDICADA

TESISTA: KATERIN FIORELA GUIOP CHÁVEZ

UBICACIÓN:
SECTOR : HUEMBO
DISTRITO : FLORIDA
PROVINCIA : BONGARÁ
REGIÓN : AMAZONAS

ASESOR: ING. JUSTO DAVID PEDRAZA FRANCO

LÁMINA: PCM – 03

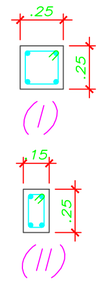


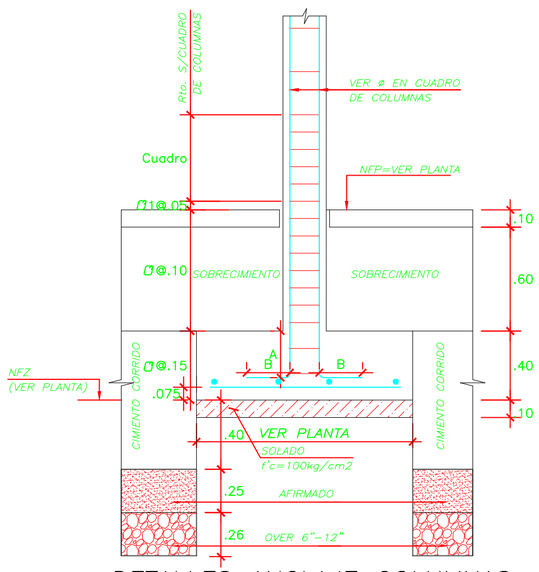
CIMENTACION MODULO 1

1) PARA EL TRAZADO DE CIMENTACION VER ARQUITECTURA
2) PARA CONFORMAR EL RELLENO USAR AFIRMADO COMPACTADO AL 95% PROCTOR MODIFICADO EN CAPAS DE 20cm. EN DICHO ESTRATO Y VACEAR FALSA ZAPATA/PARA LA FALSA ZAPATA SE EMPLEARA CEMENTO HORMIGON: 1:12+30%P.G.(Tamaño maximo 8")
3) EN CASO QUE A LA PROFUNDIDAD INDICADA AUN NO SE ENCUENTRE LA GRAVA PROFUNDIZAR EXCAVACION HASTA PENETRAR 20cm. EN DICHO ESTRATO Y VACEAR FALSA ZAPATA/PARA LA FALSA ZAPATA SE EMPLEARA CEMENTO HORMIGON: 1:12+30%P.G.(Tamaño maximo 8")
4) TODOS LO ØS INDICADOS EN LAS ZAPATAS SON INFERIORES SALVO INDICADOS (Sup.) QUE ES Ø SUPERIOR
5) SE DEBE COLOCAR 10cm. DE SOLADO BAJO CUALQUIER ESTRUCTURA EN CONTACTO CON EL TERRENO

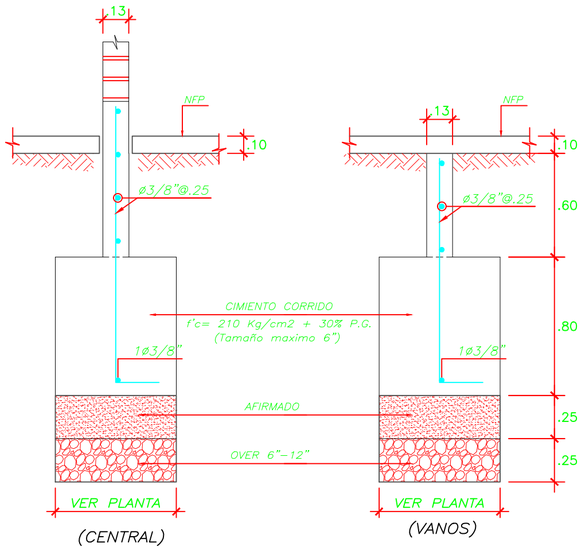
CUADRO DE COLUMNAS

NIVEL	C1	C2
1° PISO	.25x.25 4ø5/8" Øø3/8":1@.05, 6@.10,Rto.@.20 (I)	.15x.25 4ø3/8" Øø1/4":1@.05, 6@.10,Rto.@.20 (II)

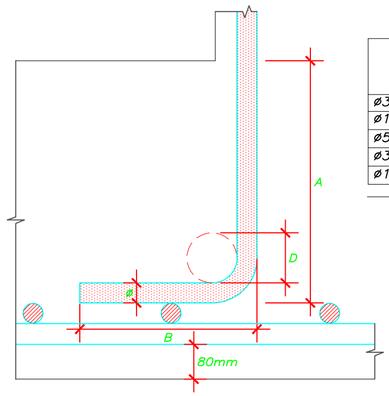




DETALLES ANCLAJE COLUMNAS EN ZAPATAS (CORTE X–X)

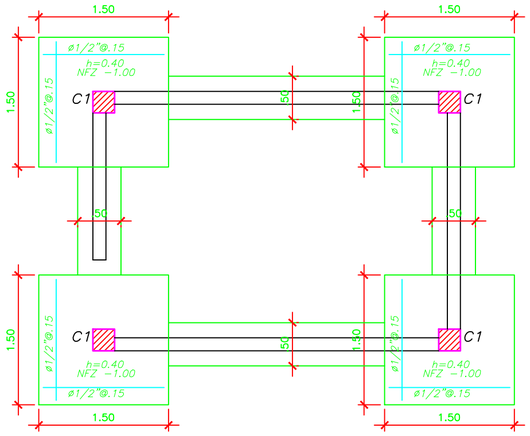


DETALLE DE CIMIENTO CORRIDO

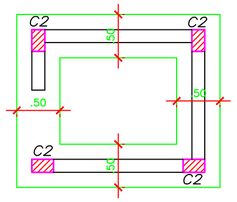


LEYENDA

NFP. = NIVEL FALSO PISO
NFZ. = NIVEL FONDO ZAPATA
NFC. = NIVEL FONDO CIMIENTO
NFFZ. = NIVEL FONDO FALSA ZAPATA



CIMENTACION MODULO 2



CIMENTACION MODULO 3

VALORES MÍNIMOS

Ø	d(cm)	A(cm) en función del f'c 210	B(cm)=16d
ø3/8"	0.95	21	16
ø1/2"	1.27	28	21
ø5/8"	1.59	35	26
ø3/4"	1.91	42	31
ø1"	2.54	56	41

DIÁMETROS DE DOBLADO

Ø	Diámetros de Doblado d(cm)	D(cm)=6d
ø3/8"	0.95	5.8
ø1/2"	1.27	7.7
ø5/8"	1.59	9.6
ø3/4"	1.91	11.5
ø1"	2.54	15.3

LEYENDA

COLUMNA CONCRETO
MURO ALBAÑILERIA
CIMIENTO

ESPECIFICACIONES

CONCRETO ARMADO

CONCRETO	f'c=210 kg/cm²
FIERRO CORRUGADO	fy=4300 kg/cm²

CONCRETO SIMPLE

SOBRECIMIENTO	f'c=210 kg/cm² + 25% P.M. (Tamaño máximo 3")

RECUBRIMIENTOS

ZAPATAS	7 cm
PLACAS, MUROS, COLUMNAS Y VIGAS PERALTADAS	4 cm
VIGAS PERALTADAS, MUROS Y COLUMNAS (e=0.15)	3 cm
VIGAS CHATAS	2.5 cm
LOSAS Y ALIGERADO	2 cm

ALBAÑILERIA (CERCOS Y TABIQUERIA EXTERIOR)

LADRILLO TIPO V	f'm=65 kg/cm²
RESISTENCIA MINIMA DEL LADRILLO	f'b=130 kg/cm²
DIMENSIONES MINIMAS	24x13x9 cm
% MAXIMO DE VACIOS	30
MORTERO P1 (CEMENTO / ARENA)	1/4
ESPESOR JUNTA ENTRE HILADAS	1.0 cm (MIN) 1.5 cm (MAX)

TABIQUERIA INTERIOR

LADRILLO PANDERETA D/ COLUMNAS DE ARRIOSTRAMIENTO (VER DETALLE)

PARAMETROS SISMO – RESISTENTES

a) SISTEMA ESTRUCTURAL SISMO – RESISTENTE:
YY: PORTICOS DE CNCRETO ARMADO
XX: PORTICOS DE CONCRETO ARMADO

b) PARAMETRO PARA DEFINIR FUERZA SISMICA O ESPECTRO DE DISEÑO

ESPECTRO DE DISEÑO:

– FACTOR DE ZONA (ZONA 2):	Z=0.25
– FACTOR DE SUELO (TIPO S2):	S=1.20 Tp=0.60 s Tl= 2.00 s
– FACTOR DE CATEGORIA (C):	U=1.00
– FACTOR DE REDUCCION:	Rx=Ry=8.00

ESTRUCTURA REGULAR
Ry=8.00, Ia= 1.00 , Ip=1.00 → Ry=8.00x1.00x1.00=8.00
Rx=8.00, Ia= 1.00 , Ip=1.00 → Rx=8.00x1.00x1.00=8.00

– COEFICIENTE DE AMPLIFICACION SISMICA: Cx=2.50, Cy=2.50

c) MAXIMO DESPLAZAMIENTOS SISMICOS
DIR XX
DESPLAZAMIENTO DEL 1° PISO=0.8954 cm
△inelastico max=0.3518 cm
△/he=0.00586<0.005

DIR YY
DESPLAZAMIENTO DEL 1° PISO=0.2910 cm
△inelastico max=0.01238 cm
△/he=0.00199<0.005

RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE LA CIMENTACION

DE ACUERDO A LO OBSERVADO EN CAMPO SE TIENEN LAS SIGUIENTES CONCLUSIONES:

1) TIPO DE CIMENTACION: CIMIENTO CORRIDO Y CIMIENTOS CUADRADOS
2) ESTRATO DE APOYO DE LA CIMENTACION: ARENAS MAL GRADUADA CON LIMOS Df= 1.40m
3) PRESION ADMISIBLE: 1.08 kg/cm²
4) TIPO DE SUELO SEGUN NORMA SISMORESISTENTE: TIPO S2, FACTOR DE SUELO=1.05 Tp=0.60 seg , Tl=2.00 seg
5) AGRESIVIDAD DEL SUELO A LA CIMENTACION: BAJA, SE RECOMIENDA USAR CEMENTO TIPO I
6) NAPA FREATICA: NO DETECTADA

PROYECTO DE TESIS:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARÁ, AMAZONAS, 2020

PLANO: PLANO DE CIMENTACIÓN ÁREA ADMINISTRATIVA

FECHA: MAYO 2022

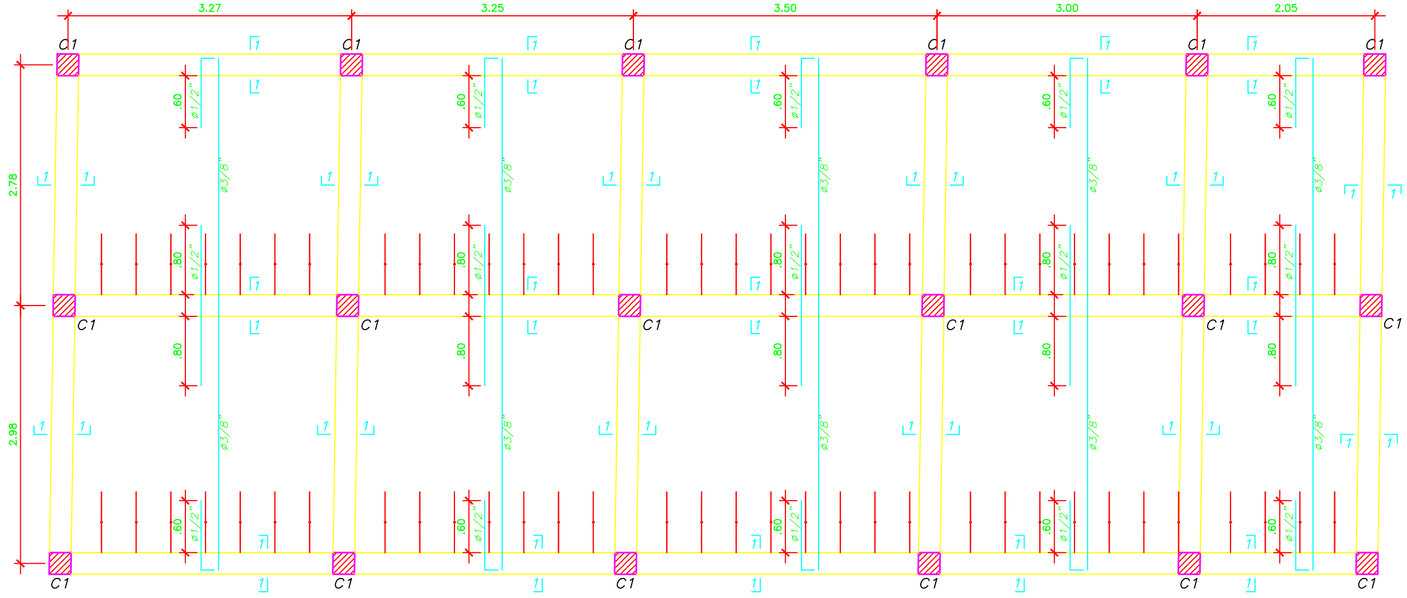
ESCALA: INDICADA

TESISTA: KATERIN FIORELA GUIOP CHÁVEZ

UBICACIÓN:
SECTOR : HUEMBO
DISTRITO : FLORIDA
PROVINCIA : BONGARÁ
REGIÓN : AMAZONAS

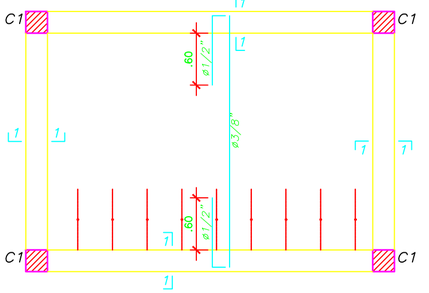
ASESOR: ING. JUSTO DAVID PEDRAZA FRANCO

LÁMINA: PCAA – 01



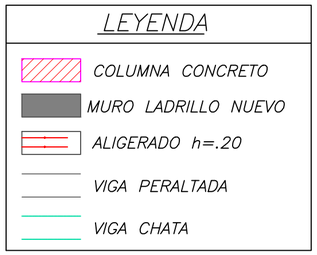
ENCOFRADO 1° PISO MODULO 1

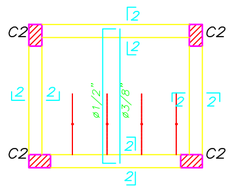
ALIGERADO H=0.20, S/C=100 Kg/m2



ENCOFRADO 1° PISO MODULO 2

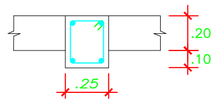
ALIGERADO H=0.20, S/C=100 Kg/m2



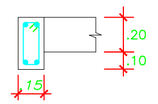


ENCOFRADO 1° PISO MODULO 3

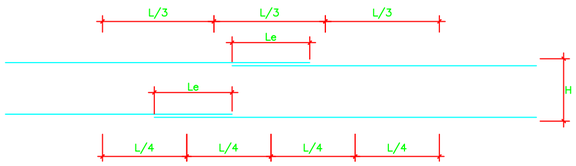
ALIGERADO H=0.20, S/C=100 Kg/m2



CORTE 1—1



CORTE 2—2



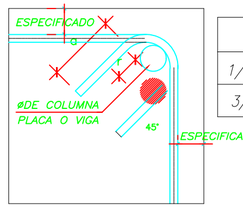
NOTA :

a. NO EMPALMAR MAS DEL 50 % DEL ÁREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.
b. EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS o CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD EN UN 30% o CONSULTAR AL PROYECTISTA.
c. PARA ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARÁ SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25 cms. PARA FIERROS DE 3/8" Y 35 cms. PARA ø.1/2" o ø.5/8"

Le(m) en función de f'c(kg/cm2)

ø	210 REFUERZO INFERIOR	210 REFUERZO SUPERIOR
3/8"	0.40	0.55
1/2"	0.45	0.60
5/8"	0.60	0.80
3/4"	0.70	0.95
1"	1.15	1.50
1-3/8"	1.60	2.10

EMPALMES TRASLAPADOS PARA VIGAS, LOSAS y ALIGERADOS

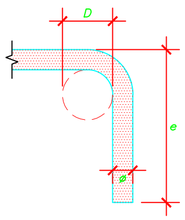


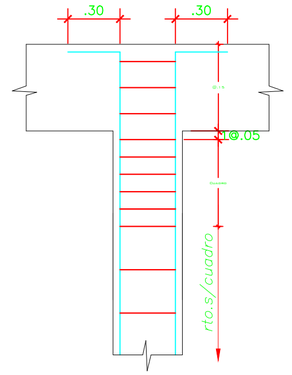
ø	r(cm.)	a(cm.)
1/4"	1.3	6.5
3/8"	2.0	10.0

DETALLE DE DOBLADO DE ESTRIBOS EN COLUMNAS Y VIGAS

ø	d(cm)	e(cm)=6d
ø1/2"	1.27	7.7
ø5/8"	1.59	9.6
ø3/4"	1.91	11.5
ø1"	2.54	15.3

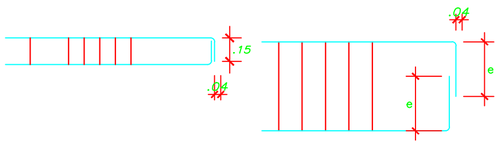
DIÁMETROS DE DOBLADO





REMATE DE COLUMNAS

DETALLES COLUMNAS

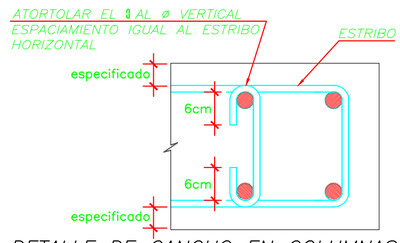


Ø	d(cm)	e(cm)=16d
ø1/2"	1.27	21
ø5/8"	1.59	26
ø3/4"	1.91	31
ø1"	2.54	41

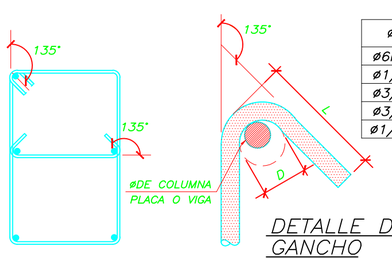
VIGAS CHATAS

VIGAS TÍPICAS h<.50m

DETALLES ANCLAJES DE VIGAS



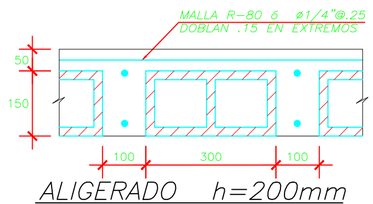
DETALLE DE GANCHO EN COLUMNAS



ø	d(mm)	D(mm)=4d	L(mm)
ø6mm	6.0	24	93
ø1/4"	6.4	26	95
ø3/8"	8.0	32	100
ø3/8"	9.5	38	105
ø1/2"	12.7	51	115

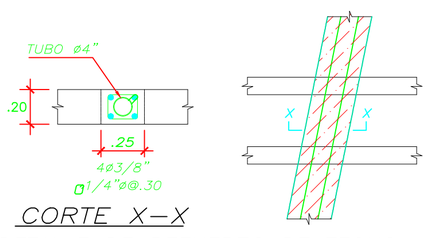
DETALLE DEL GANCHO

DETALLE DE GANCHOS EN ESTRIBOS DE COLUMNAS, Y VIGAS



ALIGERADO h=200mm

ESC 1/10



CORTE X—X

DETALLE DE REFUERZO DE TECHO PARA CRUCE TUBERIA DE DESAGUE

PROYECTO DE TESIS:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARÁ, AMAZONAS, 2020

PLANO:
PLANO DE VIGAS, COLUMNAS Y LOSA ALIGERADA AREA ADMINISTRATIVA

FECHA: MAYO 2022

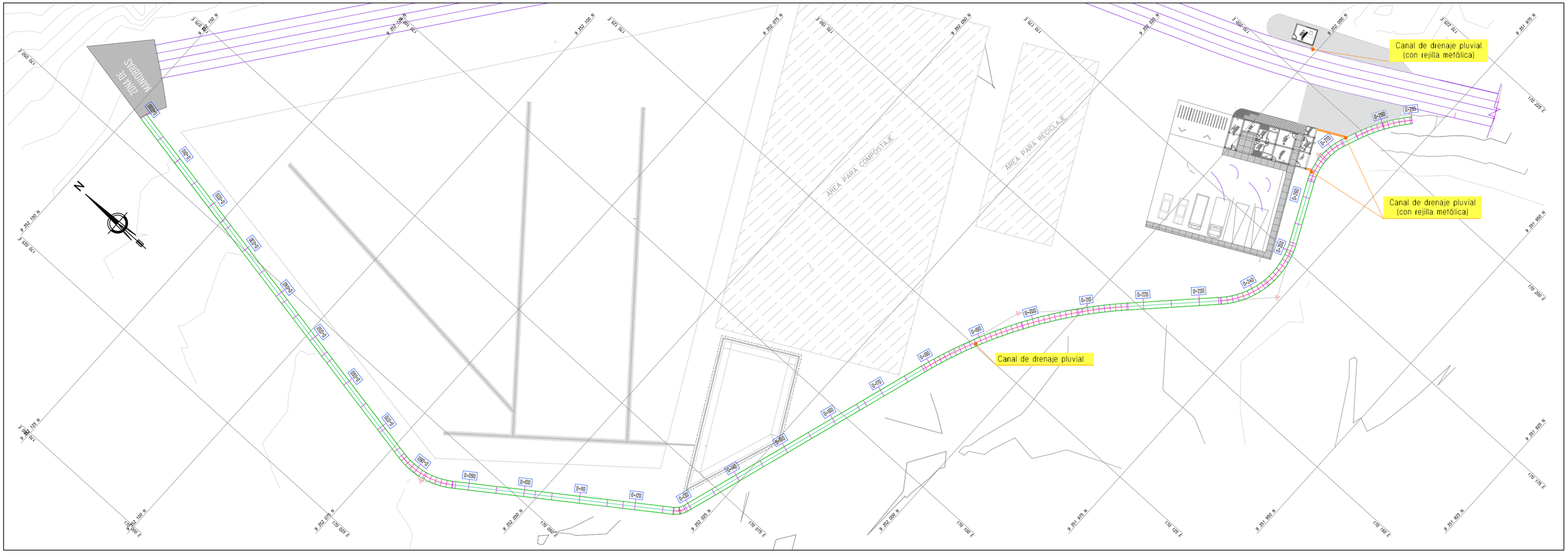
ESCALA: INDICADA

TESISTA:
KATERIN FIORELA GUIOP CHÁVEZ

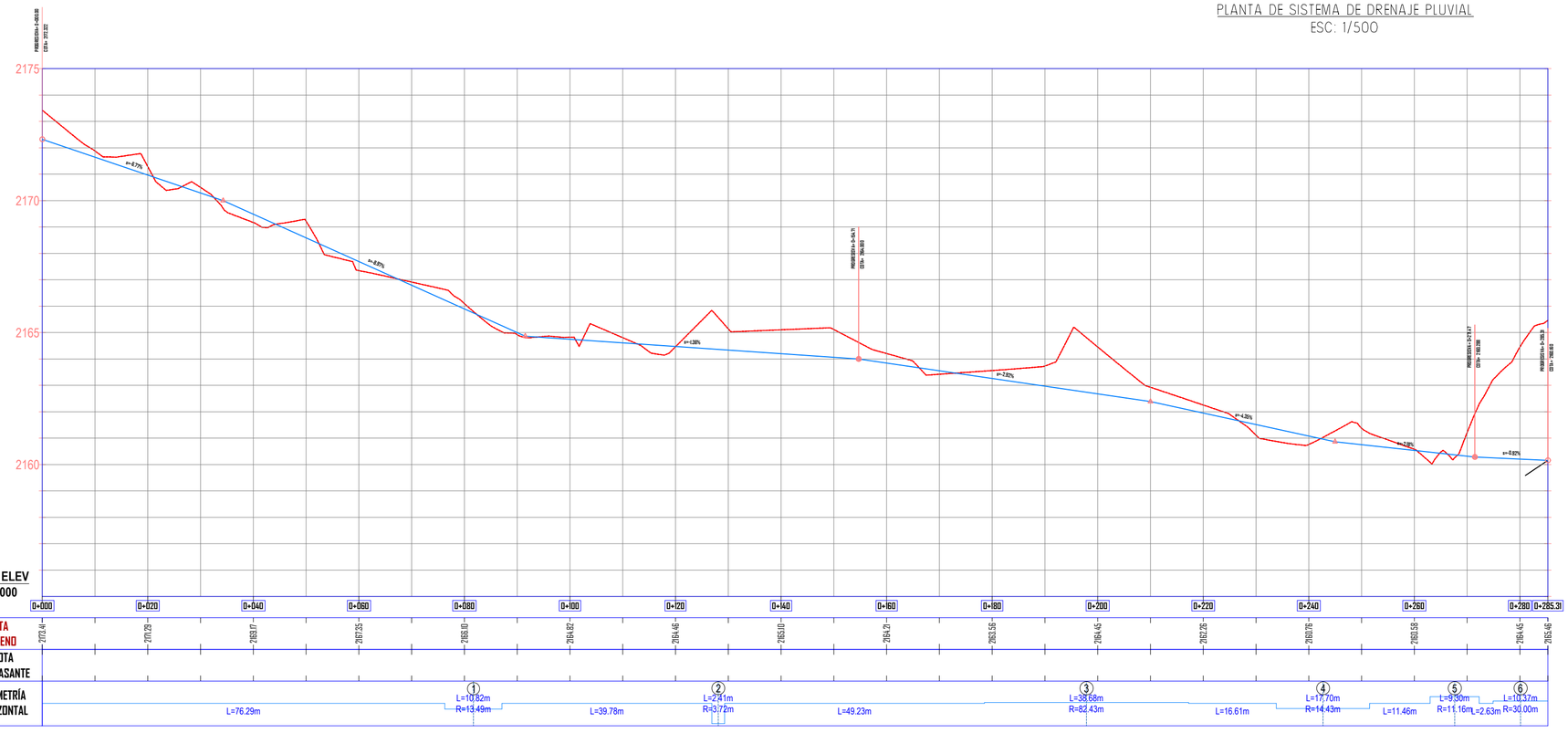
UBICACIÓN:
SECTOR : HUEMBO
DISTRITO : FLORIDA
PROVINCIA : BONGARÁ
REGIÓN : AMAZONAS

ASESOR:
ING. JUSTO DAVID PEDRAZA FRANCO

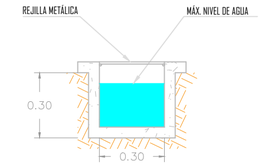
LÁMINA: PVCLA — 01



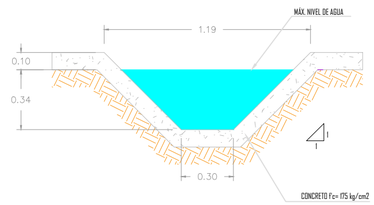
PLANTA DE SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL
ESC: 1/500



PERFIL LONGITUDINAL DE CANAL DE DRENAJE PLUVIAL
ESC: 1/750



SECCIÓN TÍPICA CANAL DE DRENAJE PLUVIALCON REJILLAS METÁLICAS
ESC: 1/20



SECCIÓN TÍPICA CANAL DE DRENAJE PLUVIAL
ESC: 1/25

PROYECTO DE TESIS:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARÁ, AMAZONAS, 2020

PLANO: PLANO DE CANAL DE DRENAJE PLUVIAL

FECHA: MAYO 2022

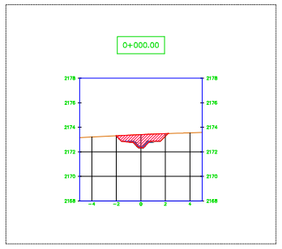
ESCALA: INDICADA

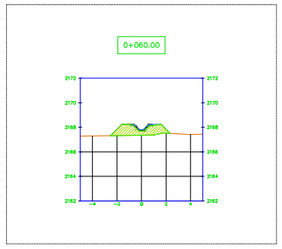
TESISTA: KATERIN FIORELA GUIOP CHÁVEZ

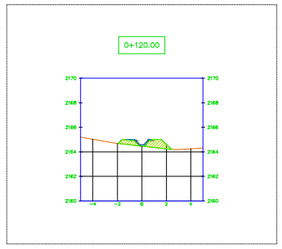
UBICACIÓN:
SECTOR : HUEMBO
DISTRITO : FLORIDA
PROVINCIA : BONGARÁ
REGIÓN : AMAZONAS

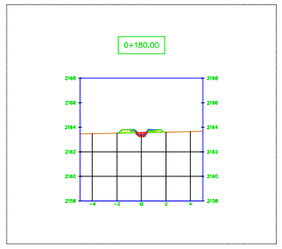
ASESOR: ING. JUSTO DAVID PEDRAZA FRANCO

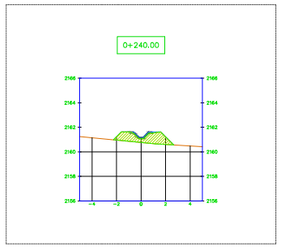
LÁMINA: PDP – 01

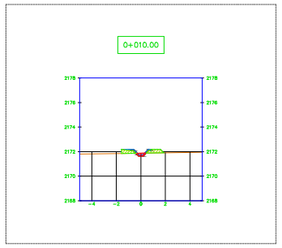


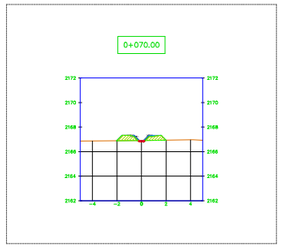


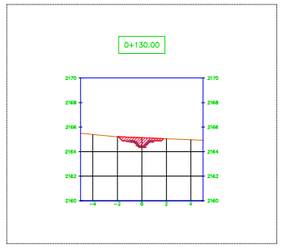


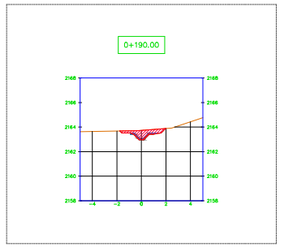


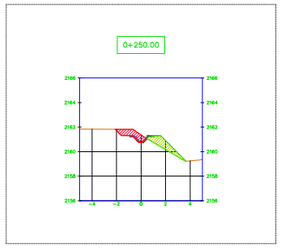


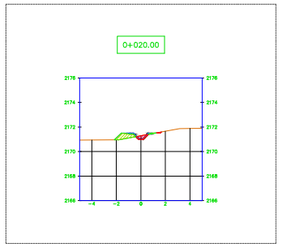


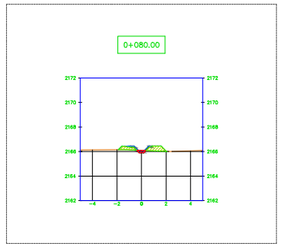


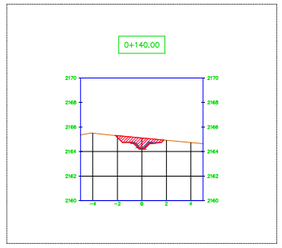


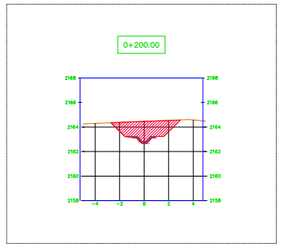


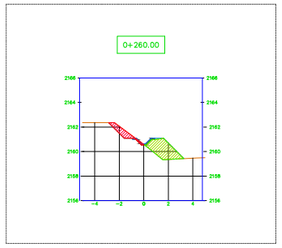


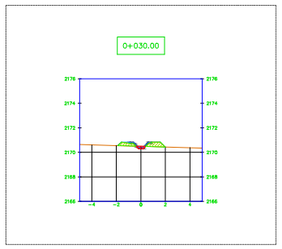


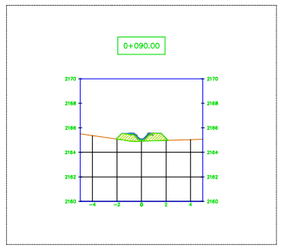


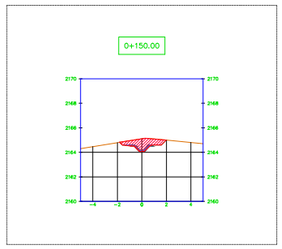


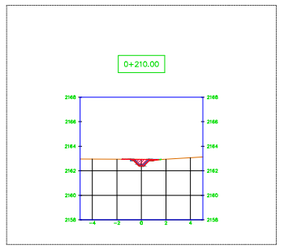




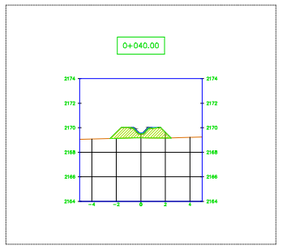


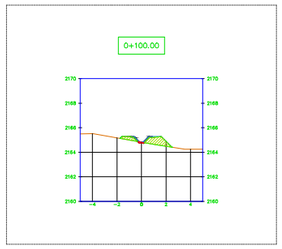


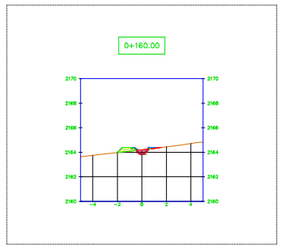


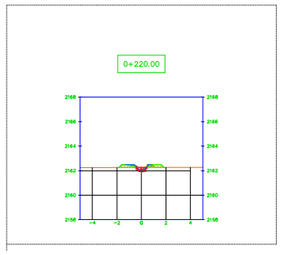


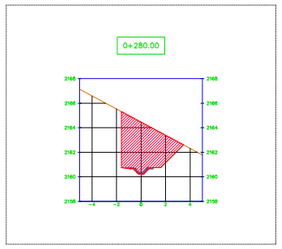


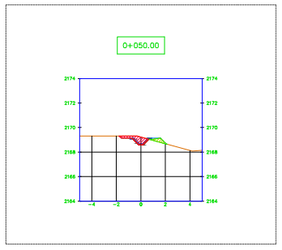


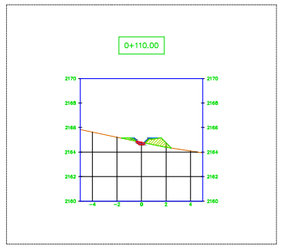


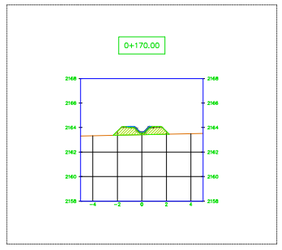


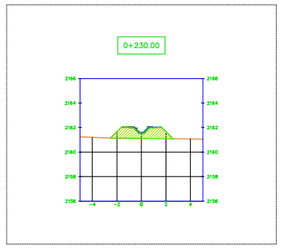


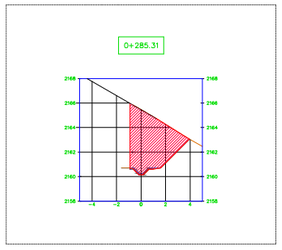












SECCIONES TRANSVERSALES DE CANAL DE DRENAJE PLUVIAL
ESC: 1/500

CUADRO DE VOLUMEN				
ESTACIÓN	AREA DE RELLENO (m^2)	AREA DE CORTE (m^2)	VOL. DE RELLENO ACUMULADO (m^3)	VOL. DE CORTE ACUMULADO (m^3)
0 + 000	0.00	2.59	0.00	0.00
0 + 010	0.60	0.15	3.01	13.69
0 + 020	0.55	0.25	8.76	15.66
0 + 030	0.75	0.12	15.23	17.52
0 + 040	2.98	0.00	33.85	18.13
0 + 050	0.23	0.78	49.89	22.04
0 + 060	2.91	0.00	65.57	25.95
0 + 070	1.03	0.06	85.24	26.26
0 + 080	0.78	0.12	94.30	27.14
0 + 090	1.63	0.00	106.44	27.73
0 + 100	1.29	0.04	121.06	27.92
0 + 110	0.94	0.12	132.24	28.72
0 + 120	1.57	0.00	144.81	29.32
0 + 130	0.00	1.46	152.94	36.55
0 + 140	0.00	1.88	152.94	53.26
0 + 150	0.00	2.07	152.94	53.26
0 + 160	0.38	0.28	154.82	84.80
0 + 170	0.00	2.05	166.98	86.21
0 + 180	0.48	0.20	179.65	87.23
0 + 190	0.00	1.39	182.07	95.19
0 + 200	0.00	6.02	182.07	132.19
0 + 210	0.00	0.56	182.07	165.04
0 + 220	0.47	0.21	184.41	168.87
0 + 230	3.36	0.00	203.54	169.91
0 + 240	2.95	0.00	235.28	169.91
0 + 250	1.50	1.25	258.83	175.87
0 + 260	2.96	0.97	281.54	186.86
0 + 270	0.02	2.30	294.96	204.38
0 + 280	0.00	15.03	295.08	290.60
0 + 285.31	0.00	15.19	295.08	369.06

PROYECTO DE TESIS:
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARÁ, AMAZONAS, 2020

PLANO:
PLANO DE CANAL DE DRENAJE PLUVIAL

FECHA: MAYO 2022

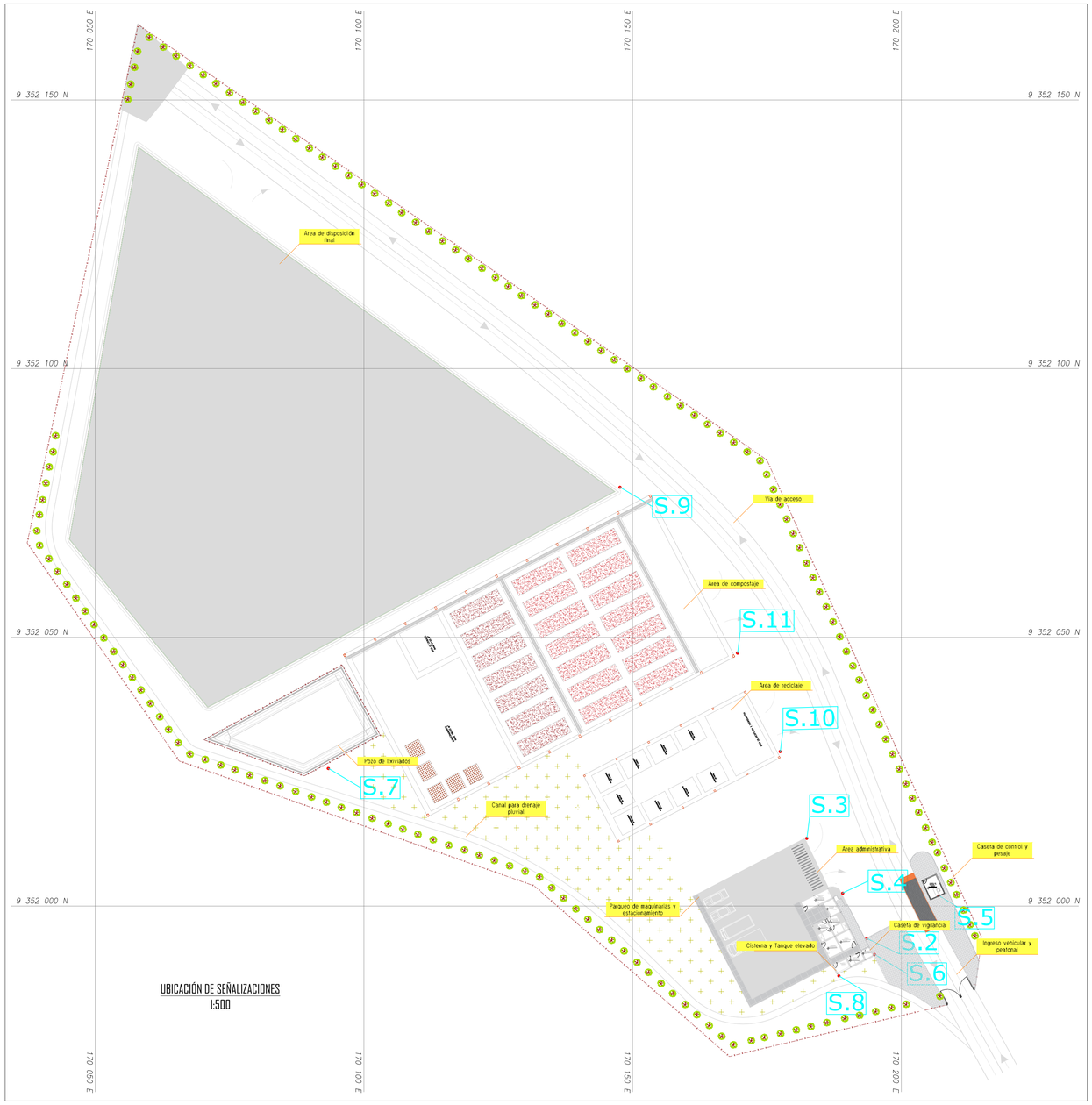
ESCALA: INDICADA

TESISTA:
KATERIN FIORELA GUIOP CHÁVEZ

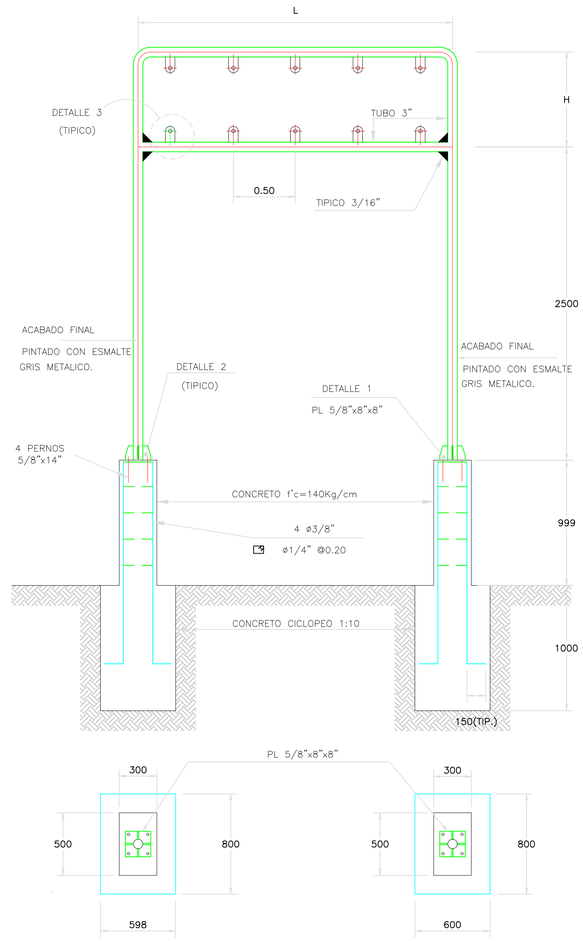
ASESOR:
ING. JUSTO DAVID PEDRAZA FRANCO

UBICACIÓN:
SECTOR : HUEMBO
DISTRITO : FLORIDA
PROVINCIA : BONGARÁ
REGIÓN : AMAZONAS

LÁMINA:
PDP — 02



UBICACIÓN DE SEÑALIZACIONES
1:500

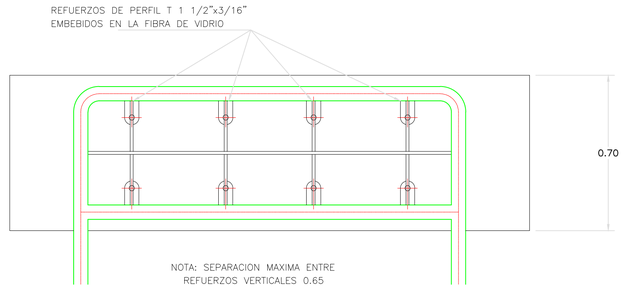


ESPECIFICACIONES DE SEÑALES INFORMATIVAS

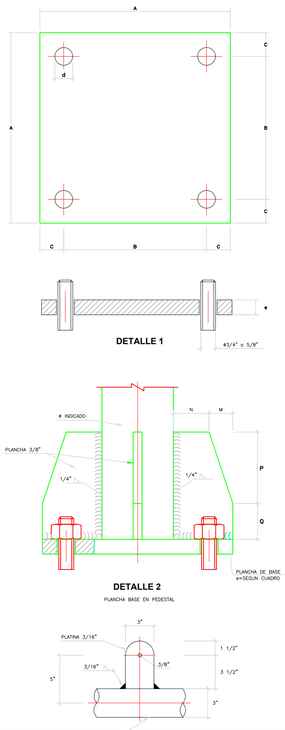
ACERO:	TUBERIA DE FIERRO DE ø3"
PEDESTAL:	PLANCHA DE ACERO DE ESPESOR 5/8"
PINTURA:	ESMALTE GRIS METALICO
COLUMNA:	CONCRETO f'c=140Kg/cm
CIMENTACION:	0.60x0.80 EN CONCRETO CICLOPEO DE 1:10
PANELES:	

E-1
L=1.36 H=0.75

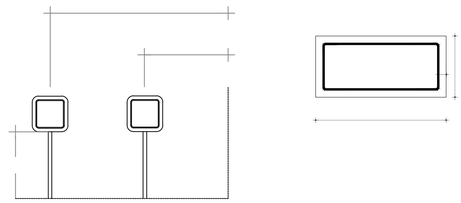
ESTRUCTURA	A	B	C	d	e	M	N	P	Q	Pernos
TIPO E-1	8"	6"	1"	3/4"	5/8"	1"	1 1/2"	3"	1 1/2"	5/8"x14"



PLACA INFORMATIVA



ESPECIFICACIONES PARA LAS SEÑALES
S/E



borde calzada

ESPECIFICACIONES DE LAS SEÑALES

- Los TABLEROS serán de plancha galvanizada de 1/16".
- Soporte con tubo de fierro negro de 2",
- 2 Manos de pintura: anticorrosiva + esmalte sintético
- Lámina reflectorizante.

NOTA

LA SEÑAL S.1 CORRESPONDE A LA PLACA DE IDENTIFICACIÓN DEL RELLENO SANITARIO, UBICADA AL INGRESO.

SEÑAL S.2
ZONA DE ADMINISTRACION

SEÑAL S.3
PARQUEO DE MAQUINARIA ESTACIONAMIENTO

SEÑAL S.4
GRUPO ELECTROGENO

SEÑAL S.5
CASETA DE CONTROL

SEÑAL S.6
CASETA DE VIGILANCIA

SEÑAL S.7
POZA DE LIXIVIADOS

SEÑAL S.8
CISTERNA Y TANQUE ELEVADO

SEÑAL S.9
TRINCHERA

SEÑAL S.10
ZONA DE RECICLAJE

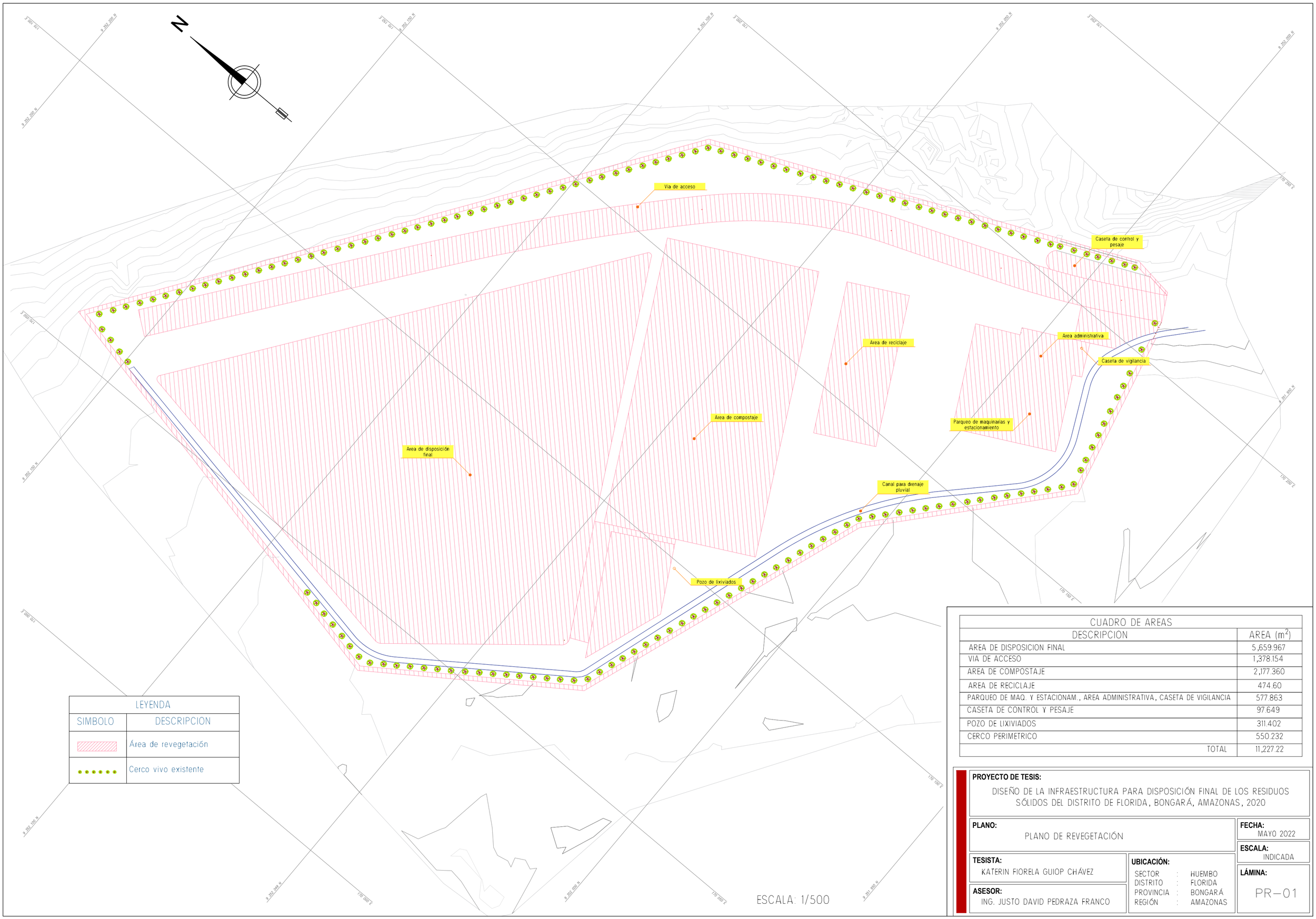
SEÑAL S.11
ZONA DE COMPOSTAJE



CARTEL N°1

PROYECTO DE TESIS:	DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARÁ, AMAZONAS, 2020
PLANO:	PLANO DE SEÑALIZACIÓN
FECHA:	MAYO 2022
ESCALA:	INDICADA
TESISTA:	KATERIN FIORELA GUIOP CHÁVEZ
UBICACIÓN:	SECTOR : HUEMBO DISTRITO : FLORIDA PROVINCIA : BONGARÁ REGIÓN : AMAZONAS
ASESOR:	ING. JUSTO DAVID PEDRAZA FRANCO
LÁMINA:	PRE-01

PRE-01



LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	Área de revegetación
	Cerco vivo existente

ESCALA: 1/500

CUADRO DE AREAS	
DESCRIPCION	AREA (m^2)
AREA DE DISPOSICION FINAL	5,659.967
VIA DE ACCESO	1,378.154
AREA DE COMPOSTAJE	2,177.360
AREA DE RECICLAJE	474.60
PARQUEO DE MAQ. Y ESTACIONAM., AREA ADMINISTRATIVA, CASETA DE VIGILANCIA	577.863
CASETA DE CONTROL Y PESAJE	97.649
POZO DE LIXIVIADOS	311.402
CERCO PERIMETRICO	550.232
TOTAL	11,227.22

PROYECTO DE TESIS:

DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE FLORIDA, BONGARÁ, AMAZONAS, 2020

PLANO: PLANO DE REVEGETACIÓN

FECHA: MAYO 2022

ESCALA: INDICADA

TESISTA: KATERIN FIORELA GUIOP CHÁVEZ

ASESOR: ING. JUSTO DAVID PEDRAZA FRANCO

UBICACIÓN:
SECTOR : HUEMBO
DISTRITO : FLORIDA
PROVINCIA : BONGARÁ
REGIÓN : AMAZONAS

LÁMINA: PR–01

ÁREA DE INFLUENCIA		
NOMBRE	ÁREA (m2)	ÁREA (ha)
AID	16910	1.69
AII	72,913.3	7.29

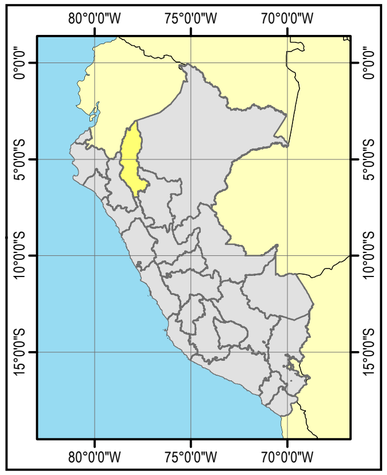
N

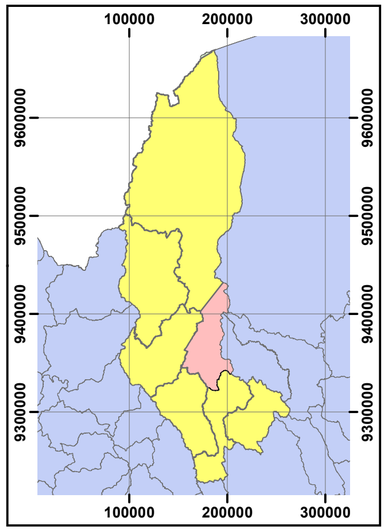
LEYENDA

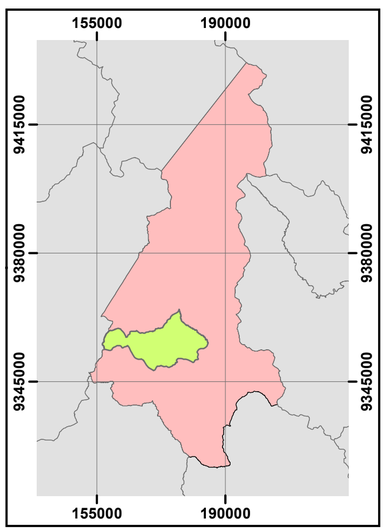
- Área de influencia indirecta
- Área de influencia directa
- Camino acceso
- Red vial vecinal
- Red vial nacional
- Ríos

PE-5N

170215







PROYECTO DE TESIS: Diseño de la Infraestructura para disposición final de los residuos sólidos del distrito de Florida, Bongará, Amazonas, 2020	**UBICACIÓN** Distrito : Florida; Provincia : Bongará; Departamento : Amazonas	**TESISTA:** Katerin Fiorela Guiop Chavez; **ASESOR:** Ing. Justo David Pedraza	**PLANO:** MAPA DE ÁREAS DE INFLUENCIA	**LÁMINA:** AI - 01	**ESCALA:** 1 / 2,500; **FECHA:** Mayo 2022