

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



**DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO –
SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE
ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE
AMAZONAS, 2018**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL**

AUTOR

STEPHANO FABRIZIO BERROSPINOVA

ASESOR

ÁNGEL ALBERTO LORRÉN PALOMINO

<https://orcid.org/0000-0002-6432-3453>

Chiclayo, 2020

**DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN
FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES –
CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA
DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018**

PRESENTADA POR:

STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA

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

INGENIERO CIVIL AMBIENTAL

APROBADA POR

Héctor Augusto Gamarra Uceda

PRESIDENTE

Carlos Rafael Tafur Jiménez

SECRETARIO

Ángel Alberto Lorrén Palomino

VOCAL

RESUMEN

El presente proyecto tiene como finalidad elaborar el Diseño De La Carretera Aramango – San Francisco – Sector La Fila – Buenos Aires – Chinganza, Distrito De Aramango, Provincia De Bagua , Departamento De Amazonas; pues las zonas ya mencionadas no cuentan con un camino en condiciones para ser transitado, y que en épocas de grandes avenidas pluviales dificulta el tránsito de las personas y animales de carga que sirven para el intercambio comercial, causando elevados costos de transporte tanto en tiempo como en dinero, además de causar su incomunicación y aislamiento por su difícil acceso. La construcción de la trocha carrozable antes mencionada interconectará estas localidades con el distrito con lo cual se impulsará el desarrollo económico y comercial, generando oportunidades laborales durante su ejecución, propiciando desarrollo agrícola y ganadero, permitiendo así mejorar la calidad de vida de la población.

PALABRAS CLAVE: Carretera, diseño geométrico, obras de arte.

ABSTRACT

The present project has as purpose to elaborate the Design of the Highway Aramango - San Francisco - Sector La Fila - Buenos Aires - Chinganza, District of Aramango, Province of Bagua, Department of Amazonas; because the aforementioned areas do not have a road in conditions to be transited, and that in times of rainfall prevents and hinders the transit of people and animals that serve cargo for commercial exchange, causing high transportation costs in both time as in money, in addition to causing their isolation and isolation due to their difficult access. The construction of the aforementioned carriageway will interconnect these localities with the district, which will boost economic and commercial development, generating employment opportunities during its execution, promoting agricultural and livestock development, thus improving the quality of life of the population.

KEYWORDS: Highway, geometric design, artwork.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	15
II.	MARCO TEÓRICO	20
	2.1 Antecedentes del problema.....	20
	2.2 Bases Teórico Científicas	24
III.	METODOLOGÍA.....	28
	3.1. Tipo y nivel de investigación	28
	3.2. Diseño de investigación.....	28
	3.3. Población, muestra, muestreo.....	28
	3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	28
	3.6. Plan de procesamiento y análisis de datos.....	31
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	33
	4.1. Estudio De Tráfico	33
	4.1.1 Resultados De Los Conteos Volumétricos Del Estudio De Tráfico – Periodos De Aforo De Tráfico.....	33
	4.1.2 Tabulación De La Información.....	34
	4.1.3 Análisis De La Información Y Obtención De Resultados,.....	35
	4.1.4 Conteo De Tráfico Vehicular	35
	4.1.5 Factor De Correlación Estacional.....	36
	4.1.6 Cálculo Del Índice Medio Anual (IMDA)	36
	4.1.7 Horizonte Del Proyecto	37
	4.1.8 Proyección Del Tráfico Normal	37
	4.1.9 Proyección Del Tráfico Generado	38
	4.2. Estudio De Rutas	38
	4.2.1 Alternativas De Solución.....	39

4.2.2 Criterios De Selección De Las Diferentes Alternativas	42
4.2.3 Longitud De Carretera	45
4.2.4 Metodología De La Selección De Rutas.....	45
4.2.5 Conclusiones.....	46
4.3. Estudios Topográficos	46
4.3.1 Levantamiento Topográfico	46
4.3.2 Trabajo De Gabinete.....	47
4.4 Estudio De Mecánica De Suelos	48
4.4.1 Objetivo Del Estudio	48
4.4.2 Calicatas Realizadas	48
4.4.3. CBR De Diseño	67
4.5. Estudio De Canteras	68
4.5.1 Cantera La Huaquilla.....	68
4.6. Estudio De Fuentes De Agua.....	142
4.7. Estudio hidrológico	142
4.7.1. Características generales de la subcuenca	142
4.7.2. Selección del periodo de retorno	143
4.7.3. Tiempo de Concentración.....	144
4.7.4. Intensidades De Lluvia	145
4.7.5. Determinación de descarga máxima.....	145
4.8. Diseño Geométrico	146
4.8.1. Clasificación De La Carretera	146
4.8.2. Criterios Básicos Para El Diseño Geométrico.....	147
4.8.3. Diseño Geométrico En Planta	149
4.8.4. Diseño Geométrico En Perfil.....	152
4.9. Diseño del pavimento	153
4.9.1. Cálculo de ejes equivalentes.....	154

4.9.2. Módulo resiliente	154
4.9.3. Determinación del número estructural (SN).....	155
4.9.4. Espesores de capas del pavimento.....	156
4.10. Diseño de Señalización.....	156
4.10.1. Clasificación De Las Señales De Tránsito	156
4.11. Evaluación impacto ambiental	160
4.11.1. Objetivos.....	160
4.11.2. Descripción y análisis del proyecto	160
4.11.3. Línea base ambiental	161
4.11.4. Plan de manejo ambiental.....	164
4.11.5. Medidas de Mitigación de impactos ambientales.....	168
4.11.6. Plan de acción preventivo – correctivo.....	170
4.11.7. Programa de monitoreo ambiental.....	173
4.11.8. Plan de contingencias	174
4.11.9. Programación de información y participación ciudadana	175
4.11.10. Programa de abandono y cierre	177
4.11.11. Conclusiones y recomendaciones	179
4.12. Metrados	180
4.12.1. Presupuesto.....	182
4.12.2. Programación de obra.....	203
4.12.3. Evaluación de beneficios y rentabilidad.....	204
4.5.1. Rentabilidad del proyecto	204
V. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	206
5.1. Obras Provisionales	206
5.1.1. Cartel De Obra 2.40 x 3.60 m.....	206
5.1.2. Movilización Y Desmovilización De Equipo Y Maquinaria	206
5.1.3. Limpieza Y Deforestación.....	207

5.2.	Movimiento De Tierras.....	208
5.2.1.	Trazo Y Replanteo.....	208
5.2.2.	Corte De Material Suelto Con Equipo.....	209
5.2.3.	Relleno A Nivel De Subrasante.....	210
5.2.4.	Perfilado Y Compactado De La Subrasante	210
5.2.5.	Eliminación De Material Excedente.....	212
5.3.	Pavimento	214
5.3.1.	Trazo Y Replanteo.....	214
5.3.2.	Extracción De Material Seleccionado (Afirmado De Cantera).....	214
5.3.3.	Carguío Y Transporte A La Obra.....	215
5.3.4.	Sub Base e = 0.20 m; Base e = 0.05 m	216
5.4.	Obras De Arte Y Drenaje.....	219
5.4.1.	Trazo Y Replanteo.....	219
5.4.2.	Excavación Para Estructuras.	220
5.4.3.	Encofrado Y Desencofrado	221
5.4.4.	Obras De Concreto Simple	223
5.5.	Señalización	227
5.5.1.	Señales Preventivas	227
5.5.2.	Señales Reglamentarias	228
5.5.3.	Señales Informativas	229
5.5.4.	Postes Kilométricos	230
5.6.	Medio Ambiente	231
5.6.1.	Reposición De Cobertura Vegetal	231
5.6.2.	Readecuación Ambiental De Áreas De Botadero.....	231
VI.	CONCLUSIONES	233
VII.	RECOMENDACIONES	234
VIII.	LISTA DE REFERENCIAS	235

IX. ANEXOS 238

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N° 1: Conteo de vehículos vía El Muyo – Aramango	34
CUADRO N° 2: Conteo de tráfico diario vía El Muyo – Aramango.....	35
CUADRO N° 3: Factores de Corrección Estacional para el mes de Julio, Bagua	36
CUADRO N° 4: Cálculo del IMDA vía El Muyo – Aramango.....	37
CUADRO N° 5: Proyección de tráfico vía El Muyo – Aramango.....	38
CUADRO N° 6: Evaluación de la viabilidad técnica de las rutas propuestas.....	42
CUADRO N° 7: Evaluación de la viabilidad económica ruta N° 01	43
CUADRO N° 8: Evaluación de la viabilidad económica ruta N° 02	43
CUADRO N° 9: Rentabilidad, VAN y TIR de las rutas propuestas	44
CUADRO N° 10: Beneficios por excedentes de producción	44
CUADRO N° 11: Expropiación de terrenos.....	45
CUADRO N° 12: Criterios de evaluación del estudio de rutas.....	45
CUADRO N° 13: Cuadro resumen estudio mecánica de suelos.	49
CUADRO N° 14: Resultados calicata N° 01.....	49
CUADRO N° 15: Resultados calicata N° 02.....	50
CUADRO N° 16: Resultados calicata N° 03.....	51
CUADRO N° 17: Resultados calicata N° 04.....	52
CUADRO N° 18: Resultados calicata N° 05.....	53
CUADRO N° 19: Resultados calicata N° 06.....	54
CUADRO N° 20: Resultados calicata N° 07.....	55
CUADRO N° 21: Resultados calicata N° 08.....	56
CUADRO N° 22: Resultados calicata N° 09.....	57
CUADRO N° 23: Resultados calicata N° 10.....	58
CUADRO N° 24: Resultados calicata N° 11.....	59
CUADRO N° 25: Resultados calicata N° 12.....	60
CUADRO N° 26: Resultados calicata N° 13.....	61
CUADRO N° 27: Resultados calicata N° 14.....	62
CUADRO N° 28: Resultados calicata N° 15.....	63
CUADRO N° 29: Resultados calicata N° 16.....	64
CUADRO N° 30: Resultados calicata N° 17.....	65
CUADRO N° 31: Resultados calicata N° 18.....	66
CUADRO N° 32: Resultados de ensayo CBR	68
CUADRO N° 33: Resultados de ensayo CBR	69

CUADRO N° 34: Ensayos químicos de fuente de agua quebrada Ishpingo	142
CUADRO N° 35: Características de sub cuenca N° 01	142
CUADRO N° 36: Tiempo de concentración según Kirpich.....	144
CUADRO N° 37: Tiempo de concentración según California Culverts	144
CUADRO N° 38: Intensidad de Lluvia en la subcuenca.....	145
CUADRO N° 39: Resultados estudio hidrológico e hidráulico	146
CUADRO N° 40: Clasificación de la vía por demanda	147
CUADRO N° 41: Velocidad de Diseño según Orografía y Demanda	148
CUADRO N° 42: Longitud de transición del peralte.....	151
CUADRO N° 43: Pendientes Máximas.....	152
CUADRO N° 44: Ejes equivalentes	154
CUADRO N° 45: Módulo de resiliencia de la base	154
CUADRO N° 46: Módulo de resiliencia de la subbase.....	154
CUADRO N° 47: Módulo de resiliencia de la subrasante	154
CUADRO N° 48: Número estructural del concreto asfáltico.....	155
CUADRO N° 49: Número estructural base granular	155
CUADRO N° 50: Número estructural subbase granular.....	155
CUADRO N° 51: Coeficiente de capa y coeficiente de drenaje	156
CUADRO N° 52: Espesores de capas del pavimento	156
CUADRO N° 53: Dispositivos de señalización vertical	160
CUADRO N° 54: Plan de vigilancia ambiental	174
CUADRO N° 54: Metrados del proyecto.....	180
CUADRO N° 54: Metrados del proyecto.....	181
CUADRO N° 54: Desagregado de costos de movilización de maquinaria.....	182
CUADRO N° 54: Desagregado de costos de mitigación ambiental.....	182
CUADRO N° 54: Desagregado de costos de mitigación ambiental.....	182
CUADRO N° 54: Desagregado de costos de mitigación ambiental	183
CUADRO N° 54: Desagregado de costos de capacitación ambiental.....	183
CUADRO N° 54: Desagregado de costos de seguridad.....	183
CUADRO N° 54: Desagregado de costos de capacitación en seguridad.....	184
CUADRO N° 54: Gastos generales fijos.....	185
CUADRO N° 54: Gastos generales variables	186
CUADRO N° 54: Costos de productos agrícolas	204
CUADRO N° 54: Rentabilidad del proyecto	205

ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN N° 1: Vía existente El Muyo – Aramango	33
IMAGEN N° 2 : Estudio de tráfico, vía El Muyo - Aramango.....	34
IMAGEN N° 3: Municipalidad Distrital de Aramango	39
IMAGEN N° 4: Localidad San Francisco	40
IMAGEN N° 5: Camino San Francisco – Buenos Aires.....	40
IMAGEN N° 6: Camino Buenos Aires – La Fila.....	41
IMAGEN N° 7: Camino La Fila – Chinganza	41
IMAGEN N° 8: Levantamiento topográfico Inicio de carretera.....	47
IMAGEN N° 9: Muestra de calicata N°1	50
IMAGEN N° 10: Muestra de calicata N°2	51
IMAGEN N° 11: Muestra de calicata N°3	52
IMAGEN N° 12: Muestra de calicata N°4	53
IMAGEN N° 13: Muestra de calicata N°5	54
IMAGEN N° 14: Muestra de calicata N°6	55
IMAGEN N° 15: Muestra de calicata N°7	56
IMAGEN N° 16: Muestra de calicata N°8	57
IMAGEN N° 17: Muestra de calicata N°9	58
IMAGEN N° 18: Muestra de calicata N°10	59
IMAGEN N° 19: Muestra de calicata N°11	60
IMAGEN N° 20: Muestra de calicata N°12	61
IMAGEN N° 21: Muestra de calicata N°13	62
IMAGEN N° 22: Muestra de calicata N°14	63
IMAGEN N° 23: Muestra de calicata N°15	64
IMAGEN N° 24: Muestra de calicata N°16	65
IMAGEN N° 25: Muestra de calicata N°18	67
IMAGEN N° 26: Periodo de Retorno	143
IMAGEN N° 27: Método de Kirpich.....	144
IMAGEN N° 28: Método de California Culverts	144
IMAGEN N° 29: Descarga máxima de Diseño por el método racional.	145
IMAGEN N° 30: Coeficientes de escorrentía método racional	146
IMAGEN N° 31: Vehículo de diseño.....	147
IMAGEN N° 32: Longitud de curva vertical	153
IMAGEN N° 33: Señales preventivas - curvatura horizontal	157

IMAGEN N° 34: Señales preventivas – pendiente longitudinal	157
IMAGEN N° 35: Señales Preventivas por características de la superficie de rodadura	158
IMAGEN N° 36: Señales de localización	158
IMAGEN N° 37: Postes de kilometraje (I-2A)	159
IMAGEN N° 38: Señal Velocidad Máxima Permitida	159
IMAGEN N° 39: Área de influencia del proyecto	161
IMAGEN N° 40: Flora de la zona.....	163
IMAGEN N° 41: Fauna de la zona	164

RELACIÓN DE PLANOS:

- 01** PLANO GENERAL ESTUDIO DE RUTAS
- 02** PLANO PERFIL LONGITUDINAL
- 03** PLANTA Y PERFIL km 0
- 04** PLANTA Y PERFIL km 1
- 05** PLANTA Y PERFIL km 2
- 06** PLANTA Y PERFIL km 3
- 07** PLANTA Y PERFIL km 4
- 08** PLANTA Y PERFIL km 5
- 09** PLANTA Y PERFIL km 6
- 10** PLANTA Y PERFIL km 7
- 11** PLANTA Y PERFIL km 8
- 12** PLANTA Y PERFIL km 9
- 13** PLANTA Y PERFIL km 10
- 14** PLANTA Y PERFIL km 11
- 15** PLANTA Y PERFIL km 12
- 16** PLANTA Y PERFIL km 13
- 17** PLANTA Y PERFIL km 14
- 18** PLANTA Y PERFIL km 15
- 19** PLANTA Y PERFIL km 16
- 20** PLANTA Y PERFIL km 17

I. INTRODUCCIÓN

El mal diseño de infraestructuras viales y el uso de controladores de tránsito, obsoletos e ineficientes, son las principales causas que han ocasionado que varias ciudades en el mundo presenten problemas serios de transporte, por lo que últimamente se han presentado nuevas estrategias e intensificado los estudios sobre tránsito vehicular en sistemas viales, buscando agilizar la movilidad vehicular apoyándose de la capacidad, la topografía, los conocimientos, las condiciones de mejorar la vida de la red vial y también con la necesidad de disponer de un instrumento idóneo para afrontar la solución de la actual problemática (Hernández Betancourt, Vidaña Bencomo y Rodríguez Esparza, 2015, p.26).

En diferentes partes del mundo, se presentan problemas por el mal diseño de infraestructuras viales y el uso de controladores de tránsito, obsoletos e ineficientes; la preocupación actual, es que en el diseño vial se consideren aspectos como la integración armoniosa con el medio ambiente, la seguridad vial, la funcionalidad, la comodidad y la economía.

En el caso de Perú, un claro ejemplo de los problemas evidentes de congestión vehicular se visualiza en la ciudad de Lima Metropolitana, la cual, con sus casi nueve millones de personas, está experimentando graves problemas de congestión. Sumado a este efecto, se acentúan las complicaciones del transporte público. Por último, las soluciones propuestas y practicadas por los gobiernos municipales están orientadas a solucionar las complicaciones de capacidad de las vías más no a la planificación de los medios de transporte. Entonces, los sistemas, redes y medios de transporte están condicionados a la visión política y/o urbanística de una ciudad, desde el punto de vista del transporte y la movilidad, la cual debe ser congruente con los contextos sociales que las personas viven (Esquivel Fernández, 2011, p.10).

Podemos afirmar que hay un avance significativo en cuanto a las vías de carreteras que sirven de comunicación entre las diferentes ciudades, pueblos y caseríos del Perú. También, debe aceptarse que aún persisten graves problemas de congestión en Lima y otras grandes ciudades del interior del país, debido al incremento

excesivo de vehículos privados que saturan las vías, y todavía existen algunos centros poblados que carecen de adecuadas vías de comunicación.

Actualmente, la falta de infraestructura vial ha originado que los pobladores del Distrito de Aramango, Provincia de Bagua, tengan dificultades para desplazarse, comprar productos de primera necesidad, vestidos, medicinas y otros.

De acuerdo con el reporte del Censo de Población y Vivienda año 2007, se consideran tres grandes grupos de edad: los menores de 15 años están en su edad formativa y demandan servicios educativos y de salud; el grupo de 15 a 64 años, por su participación en la actividad productiva y reproductiva, demandan empleo, vivienda y servicios de salud y la población de 65 y más años cuyas demandas se orientan a la seguridad y protección social. Según estimaciones del año 2013, el grupo de edad que concentra mayor población en la Micro Red de Salud Aramango es el de 0 a 4 años, que representa el 17,3 %, de los cuales el 9,18% son hombres y el 8,15% son mujeres, los mayores de 80 años representan el 1,2% de la población total de los cuales el 0,60% son hombres y el 0,56% son mujeres.

El Distrito de Aramango, se encuentra a 42 Km de la Capital de la Provincia de Bagua y está situado en la Región Amazonas. Sus coordenadas geográficas son: 5° 23' 00'' de latitud Sur de Greenwich y 78° 25'00'' de longitud Oeste de Greenwich. Sus límites son: Por el Norte: Con el Distrito de Imaza, por el Sur: Con el Distrito de Cajaruro, por el Este: Con el Distrito de Imaza, por el Oeste: Con el Distrito de Copallin, La Peca y el Distrito de San Ignacio.

Existe diversidad de climas en el Distrito de Aramango, se han identificado 15 Tipos Climáticos que se encuentran distribuidos en los cuatros pisos Ecológicos (Cálidos, Semi cálidos, Templado cálido, y Templado Frío) nuestro Distrito tiene un clima: Semi Cálido. Tipo de humedad: subhúmeda sus características: Temperatura de 18° a 33 °C. Altitud: de 426 msnm a 1200 msnm. Precipitaciones pluviales de 700 a 2400 mm.

Las quebradas y ríos del Distrito de Aramango constituyen el Eje Hidrográfico de desarrollo la Electrificación de sus localidades y Algunas Provincias como Bagua; Utcubamba y la Provincia de Jaén; entre éstos tenemos: Río Aramango: que abastece con sus aguas a la hidroeléctrica el Muyo, Quebrada Agua Turbia: que

baja de la parte alta derecha de la capital del Distrito de Aramango y se une al Río Aramango, Riachuelo Cuyumate: sirve como abastecedor para el agua potable de la capital de distrito, Riachuelo Ishpingo: afluente del Río Aramango, Río Miraná: rico en peces, sirve de medio de transporte de madera a los pobladores aledaños, Río Shushunga: vía de comunicación de comunidades nativas, Río Marañón: que sirve de límite entre Aramango y el distrito de Santa Rosa; en sus orillas existe riqueza minera (oro) y en meses de verano cuando baja su caudal, muchos pobladores se dedican a lavar este preciado mineral obteniendo buenos resultados, las Cataratas de Numparque: que se encuentra ubicada a 20 km. de la capital del Distrito de Aramango tiene una altura de 90 metros y 20 metros de ancho, la Laguna de Porvenir: que se encuentra ubicado a 18 km del Distrito de Aramango, está rodeado de chacras de piñas a una altitud de 1080 msnm.

Actualmente, la falta de infraestructura vial ha originado que los pobladores del Distrito de Aramango, Provincia de Bagua, tengan dificultades para desplazarse, comprar productos de primera necesidad, vestidos, medicinas y otros.

De acuerdo con el reporte del Censo de Población y Vivienda año 2007, se consideran tres grandes grupos de edad: los menores de 15 años están en su edad formativa y demandan servicios educativos y de salud; el grupo de 15 a 64 años, por su participación en la actividad productiva y reproductiva, demandan empleo, vivienda y servicios de salud y la población de 65 y más años cuyas demandas se orientan a la seguridad y protección social. Según estimaciones del año 2013, el grupo de edad que concentra mayor población en la Micro Red de Salud Aramango es el de 0 a 4 años, que representa el 17,3 %, de los cuales el 9,18% son hombres y el 8,15% son mujeres, los mayores de 80 años representan el 1,2% de la población total de los cuales el 0,60% son hombres y el 0,56% son mujeres.

Considerando el planteamiento del problema, se aprecia la importancia del diseño de la carretera Aramango – San Francisco – Sector La Fila – Buenos Aires – Chinganza, Distrito de Aramango, Provincia de Bagua, Departamento de Amazonas, con el fin de mejorar la calidad de vida de los pobladores de dicho distrito.

De este modo el proyecto en mención se encuentra justificado por los siguientes motivos:

Técnica: La presente investigación respetará y cumplirá estrictamente las normas técnicas emitidas por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones y por PROVIAS, así como manuales de diseño geométrico, hidrológico, hidráulica y drenaje, especificaciones técnicas para la construcción. Además, se empleará bibliografía técnica de Ingeniería Civil actualizada y las recomendaciones y criterios de los expertos de la temática tratada.

Económica: Al realizar el proyecto supondrá una mejora en cuanto a la comercialización de productos agrícolas y ganaderos de la zona. Este proyecto contribuirá en realizar una interconexión entre los distintos pueblos al mismo tiempo la creación de una nueva ruta de acceso de menor distancia y en mejor estado hacia la ciudad de Aramango. Y del mismo modo contribuir al traslado de bambú el cual es usado como material de construcción por los pobladores y también exportado hacia distritos vecinos.

Los pobladores del Distrito de Aramango se verán beneficiados en la reducción del flete para realizar la comercialización de sus productos agrícolas y ganaderos, reducción del costo de operación vehicular al poder disponer de una vía en óptimas condiciones de transitabilidad, disminución del costo de los productos de primera necesidad y el menor costo de los pasajes de transporte.

Social: Este proyecto ayudará a mejorar la interconexión vial en Aramango – San Francisco – Sector La Fila – Buenos Aires – Chinganza, Distrito de Aramango. Permitirá el acceso inmediato a otros mercados; estrechar los lazos entre los productores y consumidores. De esta manera, el proyecto inducirá a incrementar mayores y mejores empleos, aumento del comercio, permitirá una rápida atención de salud, una educación de calidad y facilidad de transporte de las personas atención.

Ambiental: Esta investigación respetará y promoverá en todo momento el cuidado del medio ambiente, concientizando a los pobladores del Distrito de Aramango, relacionados con el proyecto propuesto.

Se procurará en todo momento, trazar rutas que afecten mínimamente el medio ambiente del Distrito de Aramango, con respecto al suelo, aire, agua y fauna silvestre. Como se mencionó las alternativas de ruta se propondrán con la finalidad de no alterar los terrenos de cultivos ni casas existentes en ellos, proyectándose por zonas de terreno donde no existe actualmente cultivos sembrados ni zonas de invernadas de pastos de uso netamente ganadero. Y de esta manera no generar impactos negativos en el paisaje, medio ambiente ni factores que presenten molestias a los pobladores de la zona.

Se presenta un objetivo general, pero son esenciales los objetivos específicos, pues son los que se investigan:

OBJETIVO GENERAL

Diseñar la carretera Aramango – San Francisco – Sector La Fila – Buenos Aires – Chinganza, Distrito de Aramango, Provincia de Bagua, Departamento de Amazonas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el levantamiento topográfico.
- Realizar los estudios de tráfico, suelos e hidrológico.
- Definir dos alternativas viables de diseño de la trocha carrozable en forma técnica, económica y ambiental.
- Elaborar el diseño y las obras de arte pertinentes.
- Evaluar el impacto ambiental del proyecto.
- Estimar el presupuesto del proyecto.
- Elaborar los planos del proyecto.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes del problema

Se hace referencia a diversos estudios y diseños de carreteras a nivel internacional, nacional y local que presenten relación con este y sirvan de referencia para el adecuado enfoque del proyecto en mención.

ROLÓN ROCÍO (2011, p.122) en su tesis titulada “Diseño geométrico de vías urbanas”, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional La Plata

Concluyó que, el diseño geométrico es una parte importante del proyecto de una vía, estableciendo, con base en los condicionantes o factores existentes, la configuración geométrica definitiva del conjunto tridimensional que supone, para satisfacer al máximo los objetivos fundamentales, es decir, la funcionalidad, la seguridad, la comodidad, la integración en su entorno, la armonía o estética y la economía; buscando reducir la gravedad de conflictos potencia les entre los vehículos automotores, ómnibus, camiones, bicicletas, y vías, en tanto se facilitan la conveniencia de que la gente en el cruce la intersección.

Esta tesis, ayuda a comprender el diseño geométrico de vías urbanas, considerando el entorno y buscando sobre todo la seguridad vial. También, incide en reducir el conflicto potencial entre los diversos vehículos que conforman el parque automotor, procurando que estos fluyan por las vías terrestres de manera armónica, respetando el bienestar de la comunidad que lo integra.

VILLACRECES OVIEDO (2011, p.145) en su tesis titulada “Diseño preliminar de la vía de acceso al sector El Carmen”, Universidad San Francisco de Quito

En este proyecto el factor determinante es la topografía del terreno. Como ya habíamos anticipado este aspecto influyó en todas las decisiones que se tomó para desarrollar el proyecto. La teoría nos dice que mientras más pendiente es el terreno natural, más influencia tiene éste en el trazado de una vía. Esto es

especialmente cierto en el terreno que cruza la vía de acceso al “El Carmen”; ya que, sus pendientes son en su mayoría mayores a 45 grados; los elementos más costosos de una vía, por lo general, son los puentes.

Esta tesis, ayuda a comprender la importancia de examinar con cuidado y detenimiento la topografía de la zona para identificar los mejores lugares donde hacer el trazo de la vía y ubicar el puente, siendo un aspecto crítico que considerar para la correcta toma de decisiones. Se precisa que el rubro movimientos de tierra puede provocar un aumento del costo total del acceso, aunque se tenga un puente más corto. Además, se menciona que existe una línea de donde ya no es conveniente que la vía descienda más, siendo esta línea visible cuando se observa un cambio considerable en la pendiente de las laderas.

CIFUENTES OSPINA (2014, p.158) en su tesis titulada “Estudio de seguridad vial para determinar la incidencia del diseño geométrico en la accidentalidad carretera Bogotá - Villavicencio a partir de la salida del túnel de Boquerón a puente Quetame”, Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito

Concluyó que, la carretera nacional Bogotá-Villavicencio Identificada como la ruta 40, en el tramo de estudio comprendido entre PR4+100 y PR45+00 es una vía de una sola calzada con tránsito bidireccional y con un TPD >5000, lo que aumenta el riesgo de accidente choque frontal por invasión del carril contrario; la vía cuenta con una gran cantidad de accesos directos en los dos sentidos a negocios al borde de la carretera, viviendas e intersecciones con vías veredales, los cuales carecen de carriles de aceleración y de desaceleración, convirtiéndose en puntos potenciales de accidentalidad; la vía actual presenta inconsistencias en la cual se presentan curvas de radio pequeño localizadas a corta distancia de la finalización de curvas de radio grande. La presencia de elementos peligrosos en las zonas laterales de la vía en todo su recorrido aumenta la probabilidad de accidentes. Es recomendable que algunos de estos pueden ser removidos, otros pueden ser señalizados o protegidos con sistemas de redireccionamiento y contención técnicamente diseñados y colocados para que actúen con eficacia.

Esta tesis, ayuda a reconocer los problemas que se presentan con una vía mal diseñada y que genera constantes problemas de seguridad vial en Colombia. Entre las causas se mencionan el entrecruzamiento de vehículos, la falta de

visibilidad, disminución de velocidad, pendientes fuertes y maniobras peligrosas que deben hacer los conductores. Se sugiere mejorar la señalización de las vías.

SALDAÑA YBAÑEZ Y MERA MONSALVE (2015, p.167) en su tesis titulada “Diseño de la vía y mejoramiento hidráulico de obras de arte en la carretera Loero-Jorge Chávez, inicio en el Km 7.5, Distrito de Tambopata, Región Madre de Dios”, Universidad Privada Antenor Orrego, Facultad de Ingeniería

Concluyeron que, el problema central en el área donde se proyectan los trabajos es “Limitado Nivel de Transitabilidad que Perjudica el Traslado de Carga y Pasajeros”, por el inadecuado nivel de superficie de rodadura, insuficiente sistema de drenaje, e inadecuado ancho de calzada, haciendo limitadas las condiciones para tránsito pesado, en cualquier época.

Esta tesis, ayuda a identificar las maneras de cómo elaborar el rediseño de la vía y el mejoramiento hidráulico de obras de arte en la carretera en el Distrito de Tambopata, Región Madre de Dios, por ejemplo, que se debe mejorar la vía de comunicación a nivel de afirmado, y ampliar el ancho de la calzada, para mejorar la transitabilidad en cualquier época del año, estas mejoras aportarán al desarrollo agropecuario y socio económico de las comunidades beneficiarias.

REINOSO ROJAS (2013, p.144) en su tesis titulada “Análisis de las características geométricas de la ruta pe-06 a en el Departamento de Lambayeque con propuesta de solución al empalme pe-1n en el área metropolitana de Chiclayo”, Universidad de San Martín de Porres, Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Concluyó que, se encontró 3 tramos rectos cuya longitud no cumplía con la mínima reglamentada. “La Puntilla” existían curvas muy continuadas; se encontró una curva compuesta formada por las del PI17 y PI18 cuyas espirales de transición fueron diseñadas hasta empalmarse equidistantemente de los PI; ninguna curva horizontal poseía espirales de transición, por lo que todas tuvieron que ser diseñadas y replanteadas.

Aporte a la investigación: Esta tesis, ayuda a identificar las características geométricas de una ruta en el Departamento de Lambayeque, incluso plantea

una propuesta de solución al empalme pe-1n en el área metropolitana de Chiclayo. También, sugiere que se debe cumplir con la reglamentación establecida para evitar problemas de diseño y posterior replanteo de las rutas.

Carretera Panamericana. Proyecto Integrador del Continente Americano.

Este proyecto comprende la integración de los países del continente americano a través de 48 000 kilómetros de carretera, que se extiende desde el estado de Alaska (Estados Unidos) en Norteamérica hasta la ciudad de Buenos Aires (Argentina) en Sudamérica, pasando por las ciudades de Ciudad de México (México), San Salvador (El Salvador), Cali (Colombia), Quito (Ecuador), Lima (Perú) y Los Andes (Chile) originalmente.

Este proyecto trajo consigo muchos beneficios como: el aumento del comercio exterior entre los distintos países de América, así como el incremento del turismo internacional al comprender la integración de más de 20 países.

Integración de la Infraestructura Regional Suramericana (IIRSA) Perú - Brasil 2010. Corredor Vial Interoceánico Sur Perú – Brasil.

El Corredor Vial Interoceánico Sur (CVIS) corresponde al proyecto de desarrollo de infraestructura vial de mayor envergadura promovido por el Estado peruano. Con una longitud de 2.592,46 km, este proyecto recorre siete departamentos de la zona sur de Perú (Tacna, Moquegua, Arequipa, Cusco, Apurímac, Puno y Madre de Dios), y se enfrenta a las diversas condiciones geológicas que se registran en la costa, sierra y amazonia de Perú. (MTC 2010) La IIRSA sur, conocida como Interoceánica, es un sistema de carreteras que conecta los puertos peruanos de San Juan de Marcona, Matarani e Ilo con las principales ciudades de la sierra y selva sur peruana hasta Iñapari y la triple frontera de Perú, Brasil y Bolivia a través de cinco tramos. Este proyecto de gran envergadura trajo consigo dinamizar el intercambio de productos por vía terrestre entre ambos países y ofrecer nuevos canales de acceso hacia el Brasil para los productos peruanos.

2.2 Bases Teórico Científicas

Son formalizaciones científicas: paradigmas, modelos y teorías, que convergen al análisis del problema y objeto de estudio en base a variables; enjuiciamiento crítico de las teorías relacionadas directamente con el problema; se refiere a citas de libros. En el caso de las tesis doctorales se incluirá además Bases filosóficas, haciendo uso de fuentes directas. Las bases teóricas apoyan en la discusión en situaciones de escaso número de antecedentes.

Las bases teórico-científicas presentan una estructura sobre la cual se diseña el estudio, sin estas no se sabe con exactitud cuáles elementos se pueden tomar en cuenta, y cuáles no; y por ende sin una buena delimitación de ellas todo instrumento diseñado, seleccionado, o técnica empleada en el estudio, carecerá de exactitud y validez.

Las bases teóricas-científicas que son de ayuda teórica, técnica y normativa para la realización del proyecto; tienen un carácter fundamental y de gran ayuda para este, las cuales se presentan a continuación.

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES (2013). MANUAL DE CARRETERAS, SUELOS, GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y PAVIMENTACIÓN SECCIÓN SUELO Y PAVIMENTOS.

La mayoría de las clasificaciones de suelos utilizan ensayos muy sencillos para obtener la clasificación de los suelos necesarios para poder asignarle un determinado grupo. Los principales estudios que se realizan para clasificar los suelos son granulométricos, límites de Atterberg, C.B.R., el contenido en materia orgánica, etc.

El Manual de Carreteras “Diseño Geométrico” organiza y recopila técnicas y procedimientos para el diseño vial en función a su concepción y desarrollo, acorde a determinados parámetros de conservación ambiental y seguridad vial. Abarca la información necesaria y los diferentes procedimientos, para la elaboración del diseño geométrico de los proyectos, de acuerdo con su categoría y nivel de servicio; en concordancia con las demás normativas vigentes sobre la gestión de la infraestructura vial. (MTC 2014)

MANUAL PARA EL DISEÑO DE CARRETERAS NO PAVIMENTADAS DE BAJO VOLUMEN DE TRÁNSITO

El ministerio de transportes y comunicaciones a través de la dirección general de caminos y ferrocarriles, publica el Manual para el diseño de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito. Teniendo en consideración que las carreteras de bajo volumen de tránsito son de gran importancia en el desarrollo local, regional y nacional; debido a que el mayor porcentaje de la vialidad se encuentra en esta categoría.

Esta norma es de aplicación obligatoria por las autoridades competentes en todo el territorio nacional para los proyectos de vialidad de uso público, según corresponda. Por razones de seguridad vial, todos los proyectos viales de carácter privado deberán ceñirse como mínimo a esta norma. Complementariamente el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2014) del MTC rige en todo aquello aplicable que no es considerado en el Manual para el diseño de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito. (MTC 2005)

MANUAL DE CARRETERAS. SUELOS, GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y PAVIMENTOS R.D. N° 10-2014-MTC/2014

Este manual tiene como propósito desarrollar la Sección de Suelos y Pavimentos que conforma el Manual de Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos correspondientes a las Carreteras y Caminos, con el propósito de brindar a los Ingenieros las pautas y criterios técnicos apropiados para diseñar eficientemente las capas superiores y la superficie de rodadura de los caminos o carreteras no pavimentadas y pavimentadas; dotándolas de estabilidad estructural para lograr su mejor desempeño posible en términos de eficiencia técnico – económica en beneficio de la sociedad en su conjunto. (MTC 2013)

MANUAL DE CARRETERAS. HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y DRENAJE

El Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial aprobado mediante Decreto Supremo N° 034 – 2008 – MTC dispone entre otros la implementación del Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje, el cual es un documento que

resume lo más sustancial de la materia, que servirá de guía y procedimiento para el diseño de las obras de drenaje superficial y subterránea de la infraestructura vial, adecuados al lugar de ubicación de cada proyecto. (MTC 2013)

MANUAL DE CARRETERAS. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA CONSTRUCCIÓN (EG – 2013)

Este manual es de carácter general y tiene por finalidad uniformizar las condiciones, requisitos, parámetros y procedimientos de las actividades relativas a las obras de infraestructura vial, con el propósito de estandarizar los procesos que conduzcan a obtener los mejores índices de calidad de la obra, que a su vez tienen por objeto prevenir y/o evitar las probables controversias que se generan en la administración de los contratos. Así mismo debe ser utilizado sin modificación alguna, en todo caso, si durante la elaboración de los estudios o ejecución de obras surge la necesidad de incluir trabajos no contemplados, se considerarán como especiales. (MTC 2013).

MANUAL DE ENSAYO DE MATERIALES

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones en su calidad de órgano rector a nivel nacional en materia de transporte y tránsito terrestre, es la autoridad competente para dictar las normas correspondientes a la gestión de la infraestructura vial y fiscalizar su cumplimiento. La Dirección General de Caminos y Ferrocarriles es el órgano de línea de ámbito nacional encargada de normar sobre la gestión de la infraestructura de caminos, puentes y ferrocarriles; así como, de fiscalizar su cumplimiento.

El “Manual de Ensayo de Materiales” forma parte de los Manuales de Carreteras establecidos por el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial aprobado por D.S. N° 034-2008-MTC y constituye uno de los documentos técnicos de carácter normativo, que rige a nivel nacional y es de cumplimiento obligatorio por los órganos responsables de la gestión de la infraestructura vial de los tres niveles de gobierno: Nacional, Regional y Local.

El “Manual de Ensayo de Materiales” tiene por finalidad estandarizar el método y procedimientos, para la ejecución de los ensayos de laboratorio y de campo, de los materiales que se utilizan en los proyectos de infraestructura vial, con el

objeto de asegurar que su comportamiento corresponda a los estándares de calidad propuestos en los estudios, para las obras y actividades de mantenimiento vial. (MTC 2016)

MINISTERIO DEL AMBIENTE (2005). LEY GENERAL DEL AMBIENTE - LEY N° 28611.

Es la norma ordenadora del marco normativo legal para la gestión ambiental en el Perú. Establece los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, así como el cumplimiento del deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población y lograr el desarrollo sostenible del país.

III. METODOLOGÍA

Se describe y explica cómo se hizo la investigación. De acuerdo con el enfoque puede comprender:

3.1. Tipo y nivel de investigación

El diseño utilizado en el presente proyecto de tesis es no experimental: descriptivo.

- No experimental. - porque los estudios se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que solo se observan los fenómenos en su ambiente para después analizarlos.
- Descriptivo. - porque nos permite recoger información, especificar propiedades, características y rasgos importantes acerca de la variable de estudio.

3.2. Diseño de investigación

Valido por su consistencia teórico - científica

3.3. Población, muestra, muestreo

La población es la zona del proyecto Aramango – San Francisco – Sector La Fila – Buenos Aires – Chinganza, Distrito De Aramango, Provincia De Bagua, Departamento De Amazonas.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Estudio de tráfico

Nos proporciona una estadística de tránsito existente en un determinado sector de una carretera, con lo cual se podrá estimar la cantidad de vehículos (IMDA); con la ayuda del formato de conteo vehicular del MTC.

Estudios topográficos

Es el proceso por el cual se realiza un conjunto de operaciones y métodos para representar gráficamente en un plano una porción de tierra, Con la finalidad de obtener la orografía, pendientes, perfil

longitudinal y secciones transversales, así como sus características de altitud y ubicación.

Estudio de mecánica de suelos

Un estudio de suelos permite dar a conocer las características físicas y mecánicas del suelo, con la ayuda de los estudios de mecánica de suelos necesarios.

Contenido de humedad: Volumen de agua de un material determinado bajo ciertas condiciones y expresado como porcentaje de la masa del elemento húmedo, es decir, la masa original incluyendo la sustancia seca y cualquier humedad presente, cumpliendo con:

MTC E 10: Determinación del contenido de humedad de un suelo.

ASTM D 2216: Standard Test Method of Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock.

Granulometría: Representa la distribución de los tamaños que posee el agregado mediante el tamizado según especificaciones técnicas.

MTC E 107: Análisis granulométrico de suelos por tamizado

ASTM D 422: Standard Test Method for Particle-size Analysis of Soils.

MTC E 204: Análisis granulométrico de agregados gruesos y finos

NTP 400.012: Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global

Ensayo CBR: Valor relativo de soporte de un suelo o material, que se mide por la penetración de una fuerza dentro de una masa de suelo.

Ensayo de Proctor modificado: Es una prueba de laboratorio que sirve para determinar la relación entre el contenido de humedad y el peso unitario seco de un suelo compactado.

Límites de Atterberg: Donde se evalúa los límites líquido y plástico. Límite Líquido: Es el contenido de humedad, expresado en porcentaje, para el cual el suelo se halla en el límite entre los estados líquido y plástico: Contenido de agua de un suelo entre el estado plástico y el semisólido.

Estudios hidrológicos

El estudio hidrológico, inicia con el análisis morfo métrico de la cuenca, que incluye: la delimitación de la cuenca, la medición del área y la longitud, altura máxima y mínima, índice de compacidad, factor de forma, curva hipsométrica, escorrentía y datos relevantes para este estudio.

Programas de cómputo

Microsoft Office (Excel, Word, Power Point)

Ms Project

Programas de Ingeniería

AutoCAD

S10

Civil 3D

MS Project

Laboratorio de Mecánica de Suelos

Mallas

Horno

Taras y bandejas

Moldes de Proctor

Moldes de CBR

Equipo para límites de Atterberg

Topográficos

Estación total

Prisma y bastón

Brújula

GPS

Eclímetro

Winchas, estacas, libreta de campo, comba, pintura.

3.6. Plan de procesamiento y análisis de datos

FASE I

Presentación formal y coordinación con las autoridades competentes.

Propia del proyecto y recolección de información.

Identificación de la situación problemática de la zona de estudio.

Recolección de información bibliográfica y antecedentes del proyecto.

Revisión de la normativa vigente.

FASE II

Estudio de tráfico.

Levantamiento topográfico.

Elaboración de planos topográficos del área del proyecto.

Evaluación de dos alternativas y elección de la mejor propuesta de diseño.

Elaboración de planos del diseño de rutas.

Determinar los beneficios y rentabilidad de las alternativas propuestas.

Elaboración del diseño geométrico de la mejor propuesta.

Elaboración de planos del diseño geométrico.

Toma de muestras para ensayos de mecánica de suelos.

Realización de ensayos de mecánica de suelos

Estudio de canteras y botaderos

Estudio hidrológico e hidráulico.

Evaluación y elección del tipo de estructura y superficie de rodadura.

Proceso y toma de datos para la evaluación de impacto ambiental.

FASE III

Diseño del tipo de estructura y superficie de rodadura.

Proceso y toma de datos para la evaluación de impacto ambiental.

Diseño de las obras de arte.

Elaboración de planos del diseño de obras de arte.

FASE IV

Metrados.

Análisis de costos unitarios.

Elaboración de costos y presupuestos.

Cronograma de ejecución de obras.

Elaboración de informe final de la evaluación de impacto ambiental.

Conclusiones y recomendaciones.

Elaboración final del proyecto.

Revisiones parciales por parte del asesor.

Presentación y Sustentación Final de Tesis.

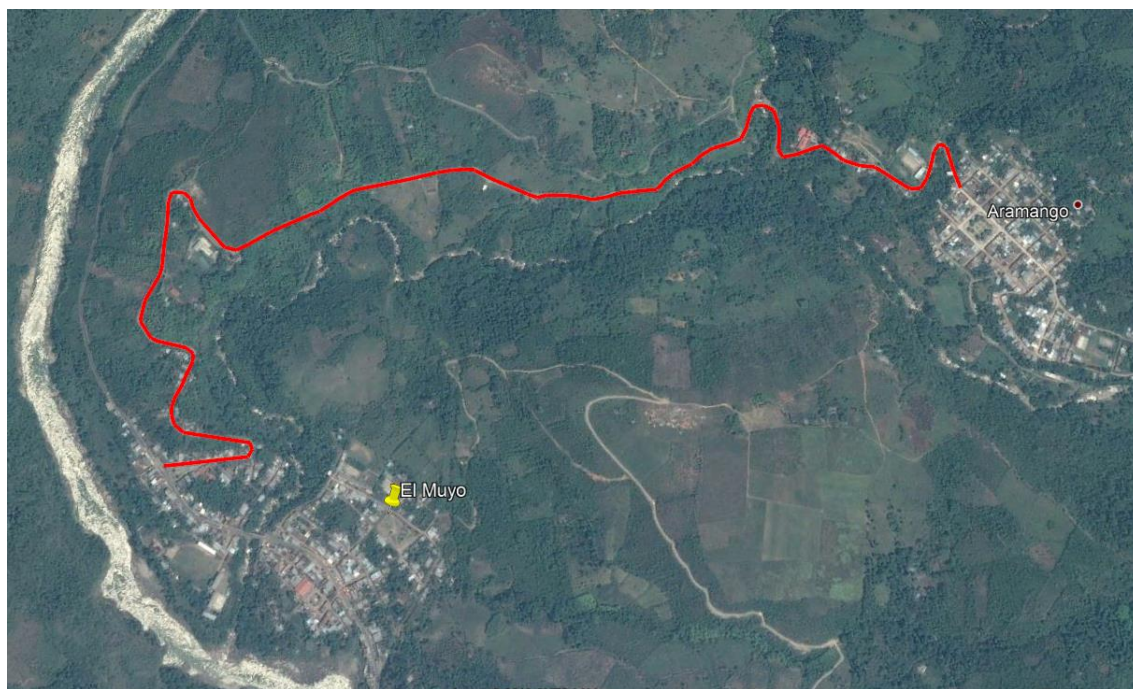
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Estudio De Tráfico

4.1.1 Resultados De Los Conteos Volumétricos Del Estudio De Tráfico – Periodos De Aforo De Tráfico.

El estudio de tráfico se llevó a cabo en una estación de conteo ubicada en la carretera El Muyo – Aramango

IMAGEN N° 1: Vía existente El Muyo – Aramango



Fuente: Google Earth

IMAGEN N° 2 : Estudio de tráfico, vía El Muyo - Aramango



Fuente: Propia

4.1.2 Tabulación De La Información

Dada la información obtenida del conteo de tráfico en campo, esta fue procesada en formatos Excel y en Formatos de Clasificación Vehicular, donde se registran todos los vehículos por hora y día, por sentido (entrada y salida) y por tipo de vehículo.

Se adjunta conteo de tráfico de la estación de control.

CUADRO N° 1: Conteo de vehículos vía El Muyo – Aramango

Días	Viernes		Sabado		Domingo		Lunes		Martes		Miercoles		Jueves	
	E	S	E	S	E	S	E	S	E	S	E	S	E	S
Automovil	3	3	1	3	4	3	3	3	10	5	3	2	5	2
Station Wagon	6	10	5	6	9	5	9	7	18	24	14	6	11	2
Pick Up	8	5	6	3	4	4	21	15	23	25	9	9	8	6
Panel	2	2	1	1	2	1	2	2	4	7	1	0	1	1
Combi	9	10	4	7	5	8	8	12	19	2	10	8	5	12
Camión 2E	5	7	3	1	4	4	9	3	6	10	5	3	6	2
Camión 3E	0	0	2	0	0	1	6	2	5	5	3	3	2	2
Sub-Total	33	37	22	21	28	26	58	44	85	78	45	31	38	27
Total	70		43		54		102		163		76		65	

Fuente: Elaboración propia

4.1.3 Análisis De La Información Y Obtención De Resultados,

La información obtenida de los conteos tiene por objeto conocer los volúmenes de tráfico que soporta la carretera en estudio, así como la composición vehicular y variación diaria y horaria.

4.1.4 Conteo De Tráfico Vehicular

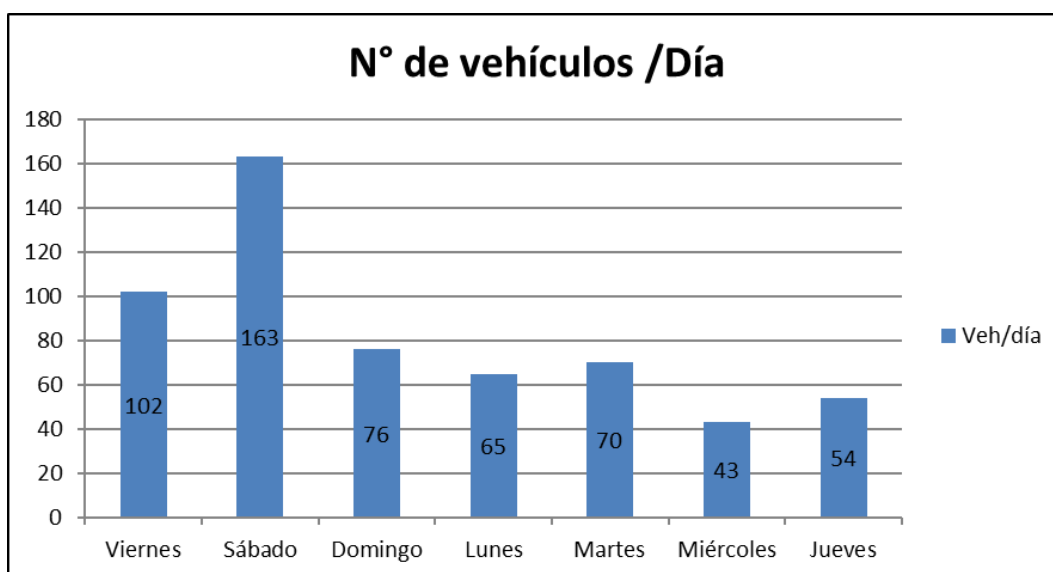
Luego de procesar la información obtenida del conteo en la estación seleccionada, se obtuvo los resultados por tipo de vehículo, el cual fue realizado en un periodo de 7 días siguiendo con las recomendaciones establecidas en el manual de carreteras y normas vigentes.

CUADRO N° 2: Conteo de tráfico diario vía El Muyo – Aramango

Resultados del conteo del tráfico durante siete días mes de Julio							
Tipo de Vehículo	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
Automovil	6	15	5	7	6	4	7
Station Wagon	16	42	20	13	16	11	14
Pick Up	36	48	18	14	13	9	8
Panel	4	11	1	2	4	2	3
Combi	20	21	18	17	19	11	13
Camión 2E	12	16	8	8	12	4	8
Camión 3E	8	10	6	4	0	2	1
TOTAL	102	163	76	65	70	43	54

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO N° 1: Resultados conteo vehicular diario vía El Muyo – Aramango



Fuente: Elaboración propia

4.1.5 Factor De Correlación Estacional

Los volúmenes de tráfico varían cada mes dependiendo de las épocas de cosecha, lluvias, ferias semanales o quincenales, estaciones del año, festividades, vacaciones, etc. De este modo, es necesario utilizar un factor de corrección para afectar los valores obtenidos durante un período de tiempo. El factor de corrección permite ajustar los valores obtenidos con el Índice Medio Diario Anual.

El factor de corrección para el mes de Julio es el de la estación de peaje más cercano al proyecto, se ha considerado la Estación Bagua (F.C.E vehículos ligeros = 0.96966354 y F.C.E vehículos pesados = 0.98969356).

CUADRO N° 3: Factores de Corrección Estacional para el mes de Julio, Bagua

PEAJE BAGUA	
Mes de Julio	
F.C.E. Vehículos ligeros:	0.9697
F.C.E. Vehículos pesados:	0.9897

Fuente: IMDA

4.1.6 Cálculo Del Índice Medio Anual (IMDA)

Con los datos anteriores y utilizando los factores de corrección estacional para cada tipo de vehículo se calcula el tránsito promedio diaria anual.

Como resultado tenemos el cálculo del IMDA y tráfico actual por tipo de vehículo en la estación de conteo seleccionada.

CUADRO N° 4: Cálculo del IMDA vía El Muyo – Aramango

Resultado del cálculo del IMDA											
Tipo de Vehículo	Tráfico Vehicular en dos Sentidos por Día							TOTAL SEMANA	IMD _s	FC	IMD _a
	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves				
Automovil	6	15	5	7	6	4	7	50	7	0.96966	7
Station Wagon	16	42	20	13	16	11	14	132	19	0.96966	18
Pick Up	36	48	18	14	13	9	8	146	21	0.96966	20
Panel	4	11	1	2	4	2	3	27	4	0.96966	4
Combi	20	21	18	17	19	11	13	119	17	0.96966	16
Camión 2E	12	16	8	8	12	4	8	68	10	0.98969	10
Camión 3E	8	10	6	4	0	2	1	31	4	0.98969	4
TOTAL	94	153	70	61	70	41	53	542	77.42857		75

Fuente: Elaboración propia

4.1.7 Horizonte Del Proyecto

El periodo de diseño previsto para esta carretera es de 10 años, ya que se trata de una carretera de tercera clase a nivel de superficie de rodadura estabilizada.

4.1.8 Proyección Del Tráfico Normal

La proyección del tráfico normal, tanto de carga como de pasajeros, para el horizonte de análisis, se obtuvo aplicando las tasas de crecimiento del PBI departamental del 5.10% para vehículos de transporte de carga y la tasa de crecimiento poblacional de 1.50% para vehículos de transporte de pasajeros, al IMD por tipo de vehículo del año base.

Para las proyecciones del tráfico se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$T_n = T_0 (1 + r)^{(n-1)}$$

T_n = Tránsito proyectado al año en vehículo por día

T₀ = Tránsito actual (año base) en vehículo por día

n = año futuro de proyección

r = tasa anual de crecimiento de tránsito

4.1.9 Proyección Del Tráfico Generado

El tráfico generado corresponde a aquel que no existe en la situación sin proyecto, pero que aparecerá como consecuencia de una mejora de las condiciones de transitabilidad de la infraestructura.

Con el mejoramiento del tramo de la carretera en estudio, la frecuencia del flujo de vehículos se incrementará por las mejores condiciones de serviciabilidad de la vía y la mayor dinámica de la actividad económica en el área de influencia.

Los resultados de la proyección del tráfico generado por períodos y por tipo de vehículo se muestran a continuación:

CUADRO N° 5: Proyección de tráfico vía El Muyo – Aramango

IMDA ACTUAL Y PROYECTADO DE LA CARRETERA EL MUYO - ARAMANGO											
Tipo de Vehículo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Tráfico Normal	79	79	80	82	85	85	88	89	92	95	97
Automovil	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8
Station Wagon	18	18	18	19	19	19	19	20	20	20	21
Pick Up	20	20	20	21	21	21	22	22	22	23	23
Panel	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5
Combi	16	16	16	16	17	17	17	17	18	18	18
Camión 2E	10	10	11	11	12	12	13	13	14	15	16
Camión 3E	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6
Tráfico Generado	0	32	32	33	35	35	36	36	37	37	37
Automovil	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Station Wagon	0	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8
Pick Up	0	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9
Panel	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Combi	0	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7
Camión 2E	0	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6
Camión 3E	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
IMDA TOTAL	79	111	112	115	120	120	124	125	129	132	134

Fuente: Elaboración propia

4.2. Estudio De Rutas

La primera etapa en la elaboración de un proyecto vial consiste en la determinación de la mejor alternativa de vía proyectada, esto se realiza a través del estudio de rutas.

Para la elaboración del proyecto se han evaluado 2 posibles alternativas de ruta, pasando por los puntos obligatorios de paso comunes; el trazo se ha realizado

teniendo en cuenta los puntos identificados anteriormente como son puntos intermedios, zonas agrícolas, etc., de las cuales se elegirá la que mejor se ajuste a los requerimientos técnico, económico, social y ambiental.

4.2.1 Alternativas De Solución

El inicio del proyecto empieza desde la localidad de Aramango hacia la localidad de San Francisco, pasando por el sector La Fila hacia la localidad de Buenos Aires y culminando en la localidad de Chinganza.

IMAGEN N° 3: Municipalidad Distrital de Aramango



Fuente: Propia

Tanto la alternativa N° 01 como la alternativa N° 02, han sido trazadas teniendo en cuenta el no afectar en la medida de lo

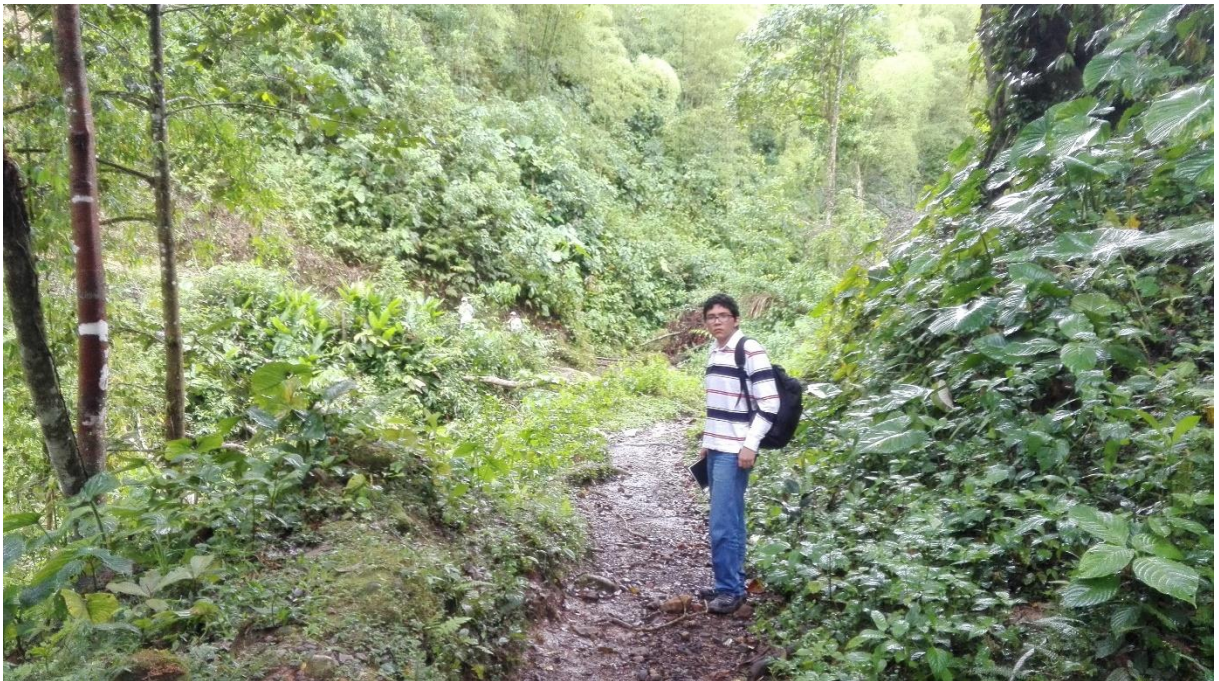
posible a terrenos de cultivos y también teniendo en consideración de no afectar a viviendas existentes.

IMAGEN N° 4: Localidad San Francisco



Fuente: Propia

IMAGEN N° 5: Camino San Francisco – Buenos Aires



Fuente: Propia

IMAGEN N° 6: Camino Buenos Aires – La Fila



Fuente: Propia

IMAGEN N° 7: Camino La Fila – Chinganza



Fuente: Propia

4.2.2 Criterios De Selección De Las Diferentes Alternativas

La evaluación de la viabilidad técnica de cada ruta se realizó siguiendo los parámetros básicos de diseño del DG – 2018, teniendo en consideración también la población beneficiaria a lo largo de la ruta (población rural). Obteniéndose que la ruta N° 1 presenta mejores condiciones técnicas de diseño que la ruta N° 2.

CUADRO N° 6: Evaluación de la viabilidad técnica de las rutas propuestas

Variables	Alternativa de ruta N°1	Alternativa de ruta N°2
Kilometraje del Trazo	17.52 km	18.15 km
Velocidad de Diseño	30.00 km/h	30.00 km/h
Radios de Giros Mínimos	16.00 m	16.00 m
Tangentes Mínimas	45.00 m	45.00 m
Obras de Concreto	6	7
N° de Hectareas por expropiar	5.65	30.45

Fuente: Propia

Se analizó el beneficio costo de cada alternativa, así como los beneficios y rentabilidad de las rutas proyectadas, rigiendo de la ficha técnica según el MTC y la ficha técnica estandarizada para proyectos de inversión pública establecida por el programa de programación multianual y gestión de inversiones INVIERTE.PE.

Para ello se consideraron precios por kilómetro según cotos unitarios para carreteras, considerando las principales partidas que intervienen en este tipo de proyectos. Además, se consideraron costos indirectos referenciales correspondientes a gastos generales y utilidad, así como el impuesto general a las ventas IGV del 18%.

CUADRO N° 7: Evaluación de la viabilidad económica ruta N° 01

ALTERNATIVA DE RUTA N° 1				
PRODUCTO / PROYECTO	Unidad de medida representativa	Cantidad	Costo por Unidad de medida	Inversión total
CONSTRUCCIÓN DE PROYECTO DE CARRETERA DE TERCERA CLASE EN TERRENO ONDULADO - ESCARPADO	S/.	17.515	S/1,100,000.00	S/19,266,500.00
ACTIVIDADES/COMPONENTES	Unidad de medida	Cantidad (km)	Costo unitario (soles)	Costo subtotal (soles)
MOVIMIENTOS DE TIERRAS	km	17.515	S/203,500.00	S/3,564,302.50
EXPLANACIONES	km	17.515	S/26,400.00	S/462,396.00
TERRAPLENES	km	17.515	S/410,300.00	S/7,186,404.50
TRANSPORTES DE MATERIAL DE AFIRMADO	km	17.515	S/163,900.00	S/2,870,708.50
OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	km	17.515	S/280,500.00	S/4,912,957.50
SEÑALIZACIÓN	km	17.515	S/5,500.00	S/96,332.50
MINIGACIÓN AMBIENTAL	km	17.515	S/8,800.00	S/154,132.00
COSTO DIRECTO				S/19,247,233.50
GASTOS GENERALES				S/1,924,723.35
UTILIDAD				S/1,924,723.35
SUB TOTAL				S/23,096,680.20
IMPUESTOS (IGV)			18%	S/4,157,402.44
SUB TOTAL COSTO DE INVERSION				S/27,254,082.64
GESTION DEL PROYECTO*				S/545,081.65
INVERSION TOTAL				S/27,799,164.29

Fuente: Propia

CUADRO N° 8: Evaluación de la viabilidad económica ruta N° 02

ALTERNATIVA DE RUTA N° 2				
PRODUCTO / PROYECTO	Unidad de medida representativa	Cantidad	Costo por Unidad de medida	Inversión total
CONSTRUCCIÓN DE PROYECTO DE CARRETERA DE TERCERA CLASE EN TERRENO ONDULADO - ESCARPADO	S/.	18.145	S/1,100,000.00	S/19,959,500.00
ACTIVIDADES/COMPONENTES	Unidad de medida	Cantidad (km)	Costo unitario (soles)	Costo subtotal (soles)
MOVIMIENTOS DE TIERRAS	km	18.145	S/203,500.00	S/3,692,507.50
EXPLANACIONES	km	18.145	S/26,400.00	S/479,028.00
TERRAPLENES	km	18.145	S/410,300.00	S/7,444,893.50
TRANSPORTES DE MATERIAL DE AFIRMADO	km	18.145	S/163,900.00	S/2,973,965.50
OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	km	18.145	S/280,500.00	S/5,089,672.50
SEÑALIZACIÓN	km	18.145	S/5,500.00	S/99,797.50
MINIGACIÓN AMBIENTAL	km	18.145	S/8,800.00	S/159,676.00
COSTO DIRECTO				S/19,939,540.50
GASTOS GENERALES				S/1,993,954.05
UTILIDAD				S/1,993,954.05
SUB TOTAL				S/23,927,448.60
IMPUESTOS (IGV)			18%	S/4,306,940.75
SUB TOTAL COSTO DE INVERSION				S/28,234,389.35
GESTION DEL PROYECTO*				S/564,687.79
INVERSION TOTAL				S/28,799,077.13

Fuente: Propia

También, se realizó la determinación de los beneficios y rentabilidad de las rutas propuestas, evaluándose la ratio costo efectividad y el valor actual neto de los cotos VAN.

CUADRO N° 9: Rentabilidad, VAN y TIR de las rutas propuestas

BENEFICIOS Y RENTABILIDAD				
	Alternativa N° 1		Alalternativa N° 2	
Años	Costos	Beneficios	Costos	Beneficios
1	S/19,266,500.00	-S/19,266,500.00	S/19,959,500.00	-S/19,959,500.00
2		S/6,443,256.55		S/6,443,256.55
3		S/6,443,256.55		S/6,443,256.55
4		S/6,443,256.55		S/6,443,256.55
5		S/6,443,256.55		S/6,443,256.55
6		S/6,443,256.55		S/6,443,256.55
7		S/6,443,256.55		S/6,443,256.55
8		S/6,443,256.55		S/6,443,256.55
9		S/6,443,256.55		S/6,443,256.55
10		S/6,443,256.55		S/6,443,256.55
TASA		8.00000		8.00000
∑Beneficios		S/.57,989,308.93		S/.57,989,308.93
VP		S/.40,250,301.44		S/.40,250,301.44
VAN		S/.,20,983,801.44		S/.,20,290,801.44
TIR		30.37%		29.02%

Fuente: Propia

CUADRO N° 10: Beneficios por excedentes de producción

Producción Agrícola De Localidades Beneficiarias					
Cultivos	Cosechas (ha.)	Rendimiento (Tn./ha.)	Produccion (tn.)	Costo / Quintal	Benefecios (S/.)
Aji	3.25	5.86	19.05	79.00	15049.50
Arracacha	6.25	6.00	37.50	177.00	66375.00
Azafran	6.25	9.16	57.25	82.00	46945.00
Cacao	25.88	0.70	18.00	672.00	120959.62
Café	92.59	0.49	45.18	664.00	300015.08
Caña de azucar (Para Alcohol)	8.25	45.76	377.50	21.00	79275.01
Caña de azucar (Para Fruta)	9.00	57.61	518.50	20.00	103700.00
Caña de Guayaquil	75.00	18.35	1376.00	30.00	412800.08
Cocotero	1.50	11.75	17.63	70.00	12337.50
Gramazul	77.50	49.52	3837.50	20.00	767500.02
Granadilla	2.00	6.20	12.40	270.00	33480.00
Limon Dulce	6.00	4.24	25.45	119.00	30285.52
Limon Sutil	3.50	10.67	37.35	137.00	51169.51
Maiz Amarillo Duro	31.75	1.93	61.25	124.00	75944.73
Naranja	28.75	7.44	214.00	125.00	267500.06
Noni	7.50	16.07	120.50	30.00	36150.01
Palto	3.50	10.00	35.00	93.00	32550.00
Papaya	44.00	9.41	414.00	86.00	356039.97
Pastu Oliva	71.00	75.74	5377.40	20.00	1075479.74
Pituca	7.50	7.00	52.50	100.00	52500.00
Piña	38.20	8.42	321.58	79.00	254047.46
Platano	56.85	7.26	412.60	108.00	445607.75
Yacon	30.50	12.00	366.00	128.00	468480.00
Yuca	45.78	24.38	1115.89	120.00	1339065.00
TOTAL	682.29	405.93765	14870.01914	3374	S/6,443,256.55

Fuente: Propia

4.2.3 Longitud De Carretera

Se refiere a la longitud total de cada alternativa y esta medida en Kilómetros (km), el cual constituye un aspecto muy importante, ya que este está relacionado directamente en el incremento de costos de construcción de este. Obteniéndose para las rutas proyectadas las siguientes longitudes: la ruta N° 01 cuenta con un total de 17 + 515 km, mientras que la ruta N° 02 cuenta con un total de 18 +145 km.

CUADRO N° 11: Expropiación de terrenos

EXPROPIACIÓN DE TERRENOS		
Variables	Alternativa de ruta N°1	Alternativa de ruta N°2
N° de Hectareas por expropiar	5.65 km	30.45 km
Costo Por hectarea	S/25,000.00	S/25,000.00
Costo de Expropiacion	S/141,250.00	S/761,250.00

Fuente: Propia

4.2.4 Metodología De La Selección De Rutas

Como se mencionó anteriormente para elegir la alternativa óptima, no solo se tendrá en cuenta los criterios técnicos, sino también se tendrá que evaluar los aspectos socioeconómicos y ambientales.

CUADRO N° 12: Criterios de evaluación del estudio de rutas

ESTUDIO DE RUTAS				
Variables	Alternativa de ruta N°1	Punt.	Alternativa de ruta N°2	Punt.
Viabilidad Tecnica				
Kilometraje del Trazo	17.52 km	1	18.15 km	0
Velocidad de Diseño	30.00 km/h	1	30.00 km/h	1
Radios de Giros Mínimos	16.00 m	1	16.00 m	1
Tangentes Mínimas	45.00 m	1	45.00 m	1
Obras de Concreto	6	1	7	0
N° de Hectareas por expropiar	5.65	1	30.45	0
Viabilidad Economica				
Costo Total de la Alternativa	S/19,266,500.00	1	S/19,959,500.00	0
N° de Hectareas por expropiar	5.65 km	1	30.45 km	0
Costo Por hectarea	S/25,000.00	1	S/25,000.00	1
Costo de Expropiacion	S/141,250.00	1	S/761,250.00	0
Puntaje Total de Alternativas	Alternativa de ruta N°1	10	Alternativa de ruta N°2	4

Fuente: Propia

4.2.5 Conclusiones

De acuerdo con el estudio realizado, por los múltiples beneficios que ofrece la alternativa N° 01 es la ruta que se seguirá para hacer el levantamiento topográfico y el diseño geométrico definitivo del proyecto.

4.3. Estudios Topográficos

El estudio topográfico se realiza con el fin de tener una representación de todos los accidentes del terreno sobre el cual se construirá la carretera.

4.3.1 Levantamiento Topográfico

El levantamiento topográfico se realizó con la ayuda de una estación total a través del método de radiación. En la realización del estudio topográfico de la ruta N° 01, se obtuvieron datos topográficos de estaciones de control, puntos en secciones cada 20 metros en un ancho de franja de 50 metros aproximadamente, la monumentación de BMs cada kilómetro. Además de la obtención de puntos necesarios para el diseño de obras de arte requeridas en el proyecto.

IMAGEN N° 8: Levantamiento topográfico Inicio de carretera



Fuente: Propia

4.3.2 Trabajo De Gabinete

4.3.2.1 Exportación De Datos Topográficos

Se descargó los puntos de coordenadas de la libreta electrónica a la computadora para tener las coordenadas de puntos.

Con los puntos se procedió a graficar las curvas de nivel en el Software AutoCAD Civil 3D, para así elaborar los planos topográficos de la zona del proyecto; así mismo se realizó el alineamiento horizontal de las rutas planteadas para luego obtener sus características geométricas en la elaboración del perfil longitudinal.

4.3.2.2 Procesamiento De Los Datos Topográficos

Esta etapa se procesó los datos obtenidos del levantamiento topográfico tomando en cuenta los intervalos del nivel del terreno, luego de ello se

edita la interpolación o triangulación y de esta manera se obtienen las curvas de nivel cuyos intervalos son: curvas menores o secundarias cada 2 metro y las curvas mayores o primarias cada 10 metros.

4.4 Estudio De Mecánica De Suelos

En el estudio de suelos se está considerando la descripción de la vía existente, estado superficial de la carretera y descripción de los suelos encontrados.

4.4.1 Objetivo Del Estudio

Los trabajos que se han efectuado tanto en campo y laboratorio están orientados a desarrollar las actividades que permitan evaluar y establecer características físico – mecánicas del terreno natural y la estructura de la base donde se apoyará el pavimento.

Se realizaron un total de dieciocho (18) calicatas, teniendo en cuenta el extraer una por cada kilómetro de recorrido, distribuidas de tal manera que cubran toda el área de estudio y que nos permita obtener con bastante aproximación la conformación litológica de los suelos.

La profundidad alcanzada en las 18 calicatas como mínimo es de 1.50 m debajo del nivel de terreno natural.

4.4.2 Calicatas Realizadas

Los estudios de mecánica de suelos se realizaron con la obtención de muestras a través de calicatas a cielo abierto, con la ayuda de picos y palas para explorar el suelo a mayor profundidad, realizándose un total de 18 calicatas a lo largo del desarrollo de la carretera, a distancias aproximadas de 1 kilómetro.

CUADRO N° 13: Cuadro resumen estudio mecánica de suelos.

CUADRO RESUMEN ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS							
Datos de Calicatas			Ensayos Realizados				
Calicata N°	Progresiva	Profundidad	Contenido de Humedad %	Análisis Granulométrico	Limite Líquido %	Limite Plástico %	Índice de Plasticidad
1	0+000	1.50 m	18.29%	Limo gravoso de baja plasticidad con arena	43.57%	26.59%	16.98
2	1+000	1.50 m	12.60%	Grava limosa con arena	47.33%	34.76%	12.56
3	2+000	1.50 m	26.83%	Limo arenoso de baja plasticidad	46.95%	33.72%	26.83
4	3+000	1.50 m	30.17%	Grava limosa	46.08%	30.54%	15.55
5	4+000	1.50 m	14.66%	Limo gravoso de baja plasticidad con arena	47.45%	34.76%	12.68
6	5+000	1.50 m	20.08%	Limo arenoso de baja plasticidad	43.35%	28.19%	15.16
7	6+000	1.50 m	32.14%	Limo de baja plasticidad	47.94%	35.40%	12.54
8	7+000	1.50 m	22.33%	Limo gravoso de baja plasticidad con arena	48.56%	36.83%	11.73
9	8+000	1.50 m	19.94%	Grava limosa con arena	39.68%	28.96%	10.73
10	9+000	1.50 m	33.10%	Grava limosa	45.17%	38.22%	15.38
11	10+000	1.50 m	26.10%	Limo gravoso de baja plasticidad con arena	44.24%	27.07%	17.17
12	11+000	1.50 m	33.05%	Grava limosa con arena	45.55%	31.00%	15.54
13	12+000	1.50 m	33.37%	Limo arenoso de alta plasticidad	50.49%	32.41%	18.08
14	13+000	1.50 m	25.85%	Grava limosa	45.96%	30.16%	15.79
15	14+000	1.50 m	28.08%	Grava limosa con arena	45.90%	31.25%	14.65
16	15+000	1.50 m	29.50%	Grava limosa	54.10%	30.79%	23.32
17	16+000	1.50 m	20.84%	Grava arcillosa con arena	43.38%	21.57%	21.8
18	17+000	1.50 m	16.99%	Grava arcillosa con arena	46.23%	23.44%	22.79

Fuente: Propia

Calicata 1 - Progresivas 0 + 000

De 0.00 – 1.50 m de profundidad, Limo gravoso de baja plasticidad con arena de color marrón. El suelo se encuentra identificado en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como ML; con una humedad natural de 18.29%. Así mismo, clasificado en el Sistema AASHTO como: A-7-6 (7), presenta un índice de plasticidad de 16.98%.

CUADRO N° 14: Resultados calicata N° 01

ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS		
Calicata N° 1: km 0 + 000 - PROFUNDIDAD: 1.50 m		
Ensayo	Descripcion	Resultado
Contenido de Humedad	Según NTP 339.160	18.29%
Análisis Granulométrico	Según NTP 339.128	Limo gravoso de baja plasticidad con arena
Limite Líquido	Según NTP 339.129	43.57%
Limite Plástico	Según NTP 339.129	26.59%
Índice de Plasticidad	Según NTP 339.129	16.98

Fuente: Propia

IMAGEN N° 9: Muestra de calicata N°1



Fuente: Propia

Calicata 2 - Progresivas 1 + 000

De 0.00 – 1.50 m de profundidad, Grava limosa con arena de color marrón muy claro. El suelo se encuentra identificado en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como GM; con una humedad natural de 12.60%. Así mismo, clasificado en el Sistema AASHTO como: A-7-5 (4), presenta un índice de plasticidad de 12.56%.

CUADRO N° 15: Resultados calicata N° 02

ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS		
Calicata N° 2: km 1 + 000 - PROFUNDIDAD: 1.50 m		
Ensayo	Descripcion	Resultado
Contenido de Humedad	Según NTP 339.160	12.60%
Análisis Granulométrico	Según NTP 339.128	Grava limosa con arena
Limite Liquido	Según NTP 339.129	47.33%
Limite Plastico	Según NTP 339.129	34.76%
Indice de Plasticidad	Según NTP 339.129	12.56

Fuente: Propia

IMAGEN N° 10: Muestra de calicata N°2



Fuente: Propia

Calicata 3 - Progresivas 2 + 000

De 0.00 – 1.50 m de profundidad, Limo arenoso de baja plasticidad de color crema. El suelo se encuentra identificado en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como ML; con una humedad natural de 26.83%. Así mismo, clasificado en el Sistema AASHTO como: A-7-5 (7), presenta un índice de plasticidad de 13.23%.

CUADRO N° 16: Resultados calicata N° 03

ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS		
Calicata N° 3: km 2 + 000 - PROFUNDIDAD: 1.50 m		
Ensayo	Descripcion	Resultado
Contenido de Humedad	Según NTP 339.160	26.83%
Análisis Granulométrico	Según NTP 339.128	Limo arenoso de baja plasticidad
Limite Liquido	Según NTP 339.129	46.95%
Limite Plastico	Según NTP 339.129	33.72%
Indice de Plasticidad	Según NTP 339.129	13.23

Fuente: Propia

IMAGEN N° 11: Muestra de calicata N°3



Fuente: Propia

Calicata 4 - Progresivas 3 + 000

De 0.00 – 1.50 m de profundidad, Grava Limosa de color anaranjado-rojizo. El suelo se encuentra identificado en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como GM; con una humedad natural de 30.17%. Así mismo, clasificado en el Sistema AASHTO como: A-7-5 (3), presenta un índice de plasticidad de 15.55%.

CUADRO N° 17: Resultados calicata N° 04

ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS		
Calicata N° 4 : km 3 + 000 - PROFUNDIDAD: 1.50 m		
Ensayo	Descripcion	Resultado
Contenido de Humedad	Según NTP 339.160	30.17%
Análisis Granulométrico	Según NTP 339.128	Grava limosa
Limite Liquido	Según NTP 339.129	46.08%
Limite Plastico	Según NTP 339.129	30.54%
Indice de Plasticidad	Según NTP 339.129	15.55
CBR	Según NTP 339.145	6.7

Fuente: Propia

IMAGEN N° 12: Muestra de calicata N°4



Fuente: Propia

Calicata 5 - Progresivas 4 + 000

De 0.00 – 1.50 m de profundidad, Limo Gravoso de baja plasticidad con arena de color anaranjado rojizo. El suelo se encuentra identificado en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como ML; con una humedad natural de 14.66%. Así mismo, clasificado en el Sistema AASHTO como: A-7-5 (9), presenta un índice de plasticidad de 12.68%.

CUADRO N° 18: Resultados calicata N° 05

ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS		
Calicata N° 5: km 4 + 000 - PROFUNDIDAD: 1.50 m		
Ensayo	Descripcion	Resultado
Contenido de Humedad	Según NTP 339.160	14.66%
Análisis Granulométrico	Según NTP 339.128	Limo gravoso de baja plasticidad con arena
Limite Liquido	Según NTP 339.129	47.45%
Limite Plastico	Según NTP 339.129	34.76%
Indice de Plasticidad	Según NTP 339.129	12.68

Fuente: Propia

IMAGEN N° 13: Muestra de calicata N°5



Fuente: Propia

Calicata 6 - Progresivas 5 + 000

De 0.00 – 1.50 m de profundidad, Limo arenoso de baja plasticidad de color amarillo rojizo. El suelo se encuentra identificado en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como ML; con una humedad natural de 20.08%. Así mismo, clasificado en el Sistema AASHTO como: A-7-6 (6), presenta un índice de plasticidad de 15.16%.

CUADRO N° 19: Resultados calicata N° 06

ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS		
Calicata N° 6: km 5 + 000 - PROFUNDIDAD: 1.50 m		
Ensayo	Descripción	Resultado
Contenido de Humedad	Según NTP 339.160	20.08%
Análisis Granulométrico	Según NTP 339.128	Limo arenoso de baja plasticidad
Limite Líquido	Según NTP 339.129	43.35%
Limite Plástico	Según NTP 339.129	28.19%
Índice de Plasticidad	Según NTP 339.129	15.16

Fuente: Propia

IMAGEN N° 14: Muestra de calicata N°6



Fuente: Propia

Calicata 7 - Progresivas 6 + 000

De 0.00 – 1.50 m de profundidad, Limo de baja plasticidad de color marrón claro. El suelo se encuentra identificado en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como ML; con una humedad natural de 32.14%. Así mismo, clasificado en el Sistema AASHTO como: A-7-5 (10), presenta un índice de plasticidad de 12.54%.

CUADRO N° 20: Resultados calicata N° 07

ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS		
Calicata N° 7: km 6 + 000 - PROFUNDIDAD: 1.50 m		
Ensayo	Descripción	Resultado
Contenido de Humedad	Según NTP 339.160	32.14%
Análisis Granulométrico	Según NTP 339.128	Limo de baja plasticidad
Limite Líquido	Según NTP 339.129	47.94%
Limite Plástico	Según NTP 339.129	35.40%
Índice de Plasticidad	Según NTP 339.129	12.54
CBR	Según NTP 339.145	6.7

Fuente: Propia

IMAGEN N° 15: Muestra de calicata N°7



Fuente: Propia

Calicata 8 - Progresivas 7 + 000

De 0.00 – 1.50 m de profundidad, Limo gravoso de baja plasticidad con arena de color amarillo. El suelo se encuentra identificado en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como ML; con una humedad natural de 22.33%. Así mismo, clasificado en el Sistema AASHTO como: A-7-5 (9), presenta un índice de plasticidad de 11.73%.

CUADRO N° 21: Resultados calicata N° 08

ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS		
Calicata N° 8: km 7 + 000 - PROFUNDIDAD: 1.50 m		
Ensayo	Descripcion	Resultado
Contenido de Humedad	Según NTP 339.160	22.33%
Análisis Granulométrico	Según NTP 339.128	Limo gravoso de baja plasticidad con arena
Limite Liquido	Según NTP 339.129	48.56%
Limite Plastico	Según NTP 339.129	36.83%
Indice de Plasticidad	Según NTP 339.129	11.73

Fuente: Propia

IMAGEN N° 16: Muestra de calicata N°8



Fuente: Propia

Calicata 9 - Progresivas 8 + 000

De 0.00 – 1.50 m de profundidad, Grava limosa con arena de color amarillo muy claro. El suelo se encuentra identificado en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como GM; con una humedad natural de 19.94%. Así mismo, clasificado en el Sistema AASHTO como: A-2-6 (0), presenta un índice de plasticidad de 10.73%.

CUADRO N° 22: Resultados calicata N° 09

ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS		
Calicata N° 9: km 8 + 000 - PROFUNDIDAD: 1.50 m		
Ensayo	Descripcion	Resultado
Contenido de Humedad	Según NTP 339.160	19.94%
Análisis Granulométrico	Según NTP 339.128	Grava limosa con arena
Limite Liquido	Según NTP 339.129	39.68%
Limite Plastico	Según NTP 339.129	28.96%
Indice de Plasticidad	Según NTP 339.129	10.73

Fuente: Propia

IMAGEN N° 17: Muestra de calicata N°9



Fuente: Propia

Calicata 10 - Progresivas 9 + 000

De 0.00 – 1.50 m de profundidad, Grava Limosa de color rojo claro. El suelo se encuentra identificado en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como GM; con una humedad natural de 33.10%. Así mismo, clasificado en el Sistema AASHTO como: A-7-6 (3), presenta un índice de plasticidad de 15.38%.

CUADRO N° 23: Resultados calicata N° 10

ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS		
Calicata N° 10 : km 9 + 000 - PROFUNDIDAD: 1.50 m		
Ensayo	Descripcion	Resultado
Contenido de Humedad	Según NTP 339.160	33.10%
Análisis Granulométrico	Según NTP 339.128	Grava limosa
Limite Liquido	Según NTP 339.129	45.17%
Limite Plastico	Según NTP 339.129	38.22%
Indice de Plasticidad	Según NTP 339.129	15.38
CBR	Según NTP 339.145	6.9

Fuente: Propia

IMAGEN N° 18: Muestra de calicata N°10



Fuente: Propia

Calicata 11 - Progresivas 10 + 000

De 0.00 – 1.50 m de profundidad, Limo gravoso de baja plasticidad con arena de color marrón rojizo. El suelo se encuentra identificado en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como ML; con una humedad natural de 26.10%. Así mismo, clasificado en el Sistema AASHTO como: A-7-6 (8), presenta un índice de plasticidad de 11.73%.

CUADRO N° 24: Resultados calicata N° 11

ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS		
Calicata N° 11: km 10 + 000 - PROFUNDIDAD: 1.50 m		
Ensayo	Descripcion	Resultado
Contenido de Humedad	Según NTP 339.160	26.10%
Análisis Granulométrico	Según NTP 339.128	Limo gravoso de baja plasticidad con arena
Limite Liquido	Según NTP 339.129	44.24%
Limite Plastico	Según NTP 339.129	27.07%
Indice de Plasticidad	Según NTP 339.129	17.17

Fuente: Propia

IMAGEN N° 19: Muestra de calicata N°11



Fuente: Propia

Calicata 12 - Progresivas 11 + 000

De 0.00 – 1.50 m de profundidad, Grava limosa con arena de color marrón muy claro. El suelo se encuentra identificado en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como GM; con una humedad natural de 33.05%. Así mismo, clasificado en el Sistema AASHTO como: A-7-5 (3), presenta un índice de plasticidad de 15.54%.

CUADRO N° 25: Resultados calicata N° 12

ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS		
Calicata N° 12: km 11 + 000 - PROFUNDIDAD: 1.50 m		
Ensayo	Descripción	Resultado
Contenido de Humedad	Según NTP 339.160	33.05%
Análisis Granulométrico	Según NTP 339.128	Grava limosa con arena
Limite Líquido	Según NTP 339.129	45.55%
Limite Plástico	Según NTP 339.129	31.00%
Índice de Plasticidad	Según NTP 339.129	15.54

Fuente: Propia

IMAGEN N° 20: Muestra de calicata N°12



Fuente: Propia

Calicata 13 - Progresivas 12 + 000

De 0.00 – 1.50 m de profundidad, Limo gravoso de alta plasticidad de color amarillo verdoso. El suelo se encuentra identificado en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como MH; con una humedad natural de 33.37%. Así mismo, clasificado en el Sistema AASHTO como: A-7-5 (8), presenta un índice de plasticidad de 18.08%.

CUADRO N° 26: Resultados calicata N° 13

ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS		
Calicata N° 13: km 12 + 000 - PROFUNDIDAD: 1.50 m		
Ensayo	Descripción	Resultado
Contenido de Humedad	Según NTP 339.160	33.37%
Análisis Granulométrico	Según NTP 339.128	Limo arenoso de alta plasticidad
Limite Líquido	Según NTP 339.129	50.49%
Limite Plástico	Según NTP 339.129	32.41%
Índice de Plasticidad	Según NTP 339.129	18.08
CBR	Según NTP 339.145	7.0

Fuente: Propia

IMAGEN N° 21: Muestra de calicata N°13



Fuente: Propia

Calicata 14 - Progresivas 13 + 000

De 0.00 – 1.50 m de profundidad, Grava Limosa de color marrón muy claro. El suelo se encuentra identificado en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como GM; con una humedad natural de 25.85%. Así mismo, clasificado en el Sistema AASHTO como: A-7-5 (2), presenta un índice de plasticidad de 15.79 %.

CUADRO N° 27: Resultados calicata N° 14

ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS		
Calicata N° 14: km 13 + 000 - PROFUNDIDAD: 1.50 m		
Ensayo	Descripcion	Resultado
Contenido de Humedad	Según NTP 339.160	25.85%
Análisis Granulométrico	Según NTP 339.128	Grava limosa
Limite Liquido	Según NTP 339.129	45.96%
Limite Plastico	Según NTP 339.129	30.16%
Indice de Plasticidad	Según NTP 339.129	15.79

Fuente: Propia

IMAGEN N° 22: Muestra de calicata N°14



Fuente: Propia

Calicata 15 - Progresivas 14 + 000

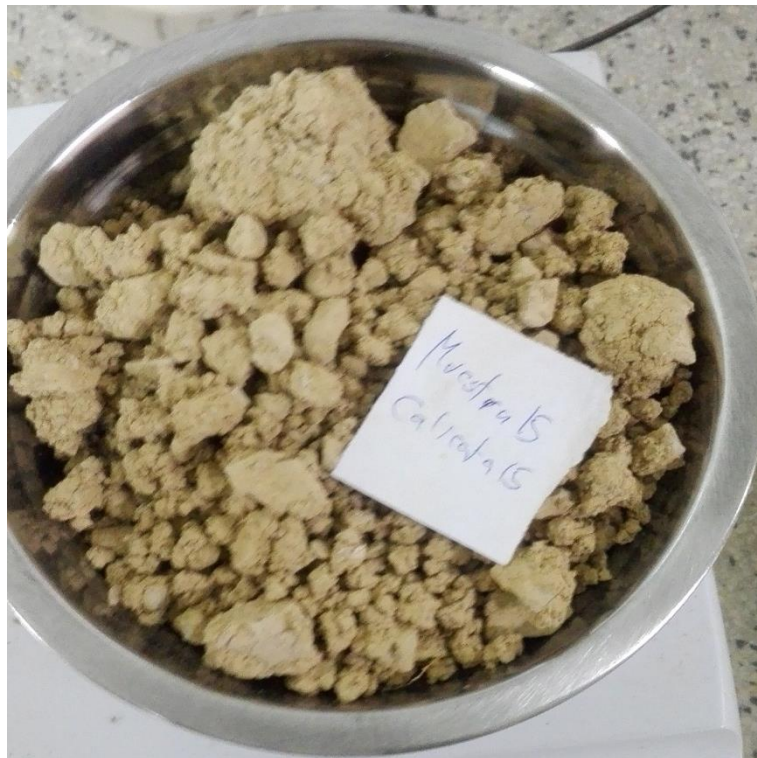
De 0.00 – 1.50 m de profundidad, Grava limosa con arena de color crema. El suelo se encuentra identificado en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como GM; con una humedad natural de 28.08%. Así mismo, clasificado en el Sistema AASHTO como: A-2-7 (1), presenta un índice de plasticidad de 14.65%.

CUADRO N° 28: Resultados calicata N° 15

ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS		
Calicata N° 15: km 14 + 000 - PROFUNDIDAD: 1.50 m		
Ensayo	Descripcion	Resultado
Contenido de Humedad	Según NTP 339.160	28.08%
Análisis Granulométrico	Según NTP 339.128	Grava limosa con arena
Limite Liquido	Según NTP 339.129	45.90%
Limite Plastico	Según NTP 339.129	31.25%
Indice de Plasticidad	Según NTP 339.129	14.65

Fuente: Propia

IMAGEN N° 23: Muestra de calicata N°15



Fuente: Propia

Calicata 16 - Progresivas 15 + 000

De 0.00 – 1.50 m de profundidad, Grava Limosa de color marrón rojizo. El suelo se encuentra identificado en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como GM; con una humedad natural de 29.50%. Así mismo, clasificado en el Sistema AASHTO como: A-7-5 (4), presenta un índice de plasticidad de 23.32%.

CUADRO N° 29: Resultados calicata N° 16

ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS		
Calicata N° 16 : km 15 + 000 - PROFUNDIDAD: 1.50 m		
Ensayo	Descripcion	Resultado
Contenido de Humedad	Según NTP 339.160	29.50%
Análisis Granulométrico	Según NTP 339.128	Grava limosa
Limite Liquido	Según NTP 339.129	54.10%
Limite Plastico	Según NTP 339.129	30.79%
Indice de Plasticidad	Según NTP 339.129	23.32
CBR	Según NTP 339.145	6.8

Fuente: Propia

IMAGEN N° 24: Muestra de calicata N°16



Fuente: Propia

Calicata 17 - Progresivas 16 + 000

De 0.00 – 1.50 m de profundidad, Grava arcillosa con arena de color amarillo verdoso. El suelo se encuentra identificado en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como GC; con una humedad natural de 20.84%. Así mismo, clasificado en el Sistema AASHTO como: A-2-7 (1), presenta un índice de plasticidad de 21.80%.

CUADRO N° 30: Resultados calicata N° 17

ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS		
Calicata N° 17: km 16 + 000 - PROFUNDIDAD: 1.50 m		
Ensayo	Descripcion	Resultado
Contenido de Humedad	Según NTP 339.160	20.84%
Análisis Granulométrico	Según NTP 339.128	Grava arcillosa con arena
Limite Liquido	Según NTP 339.129	43.38%
Limite Plastico	Según NTP 339.129	21.57%
Indice de Plasticidad	Según NTP 339.129	21.8

Fuente: Propia

IMAGEN N°: Muestra de calicata N°17



Fuente: Propia

Calicata 18 - Progresivas 17 + 000

De 0.00 – 1.50 m de profundidad, Grava arcillosa con arena de color marrón. El suelo se encuentra identificado en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como GC; con una humedad natural de 16.99%. Así mismo, clasificado en el Sistema AASHTO como: A-2-7 (1), presenta un índice de plasticidad de 22.79%.

CUADRO N° 31: Resultados calicata N° 18

ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS		
Calicata N° 18: km 17 + 000 - PROFUNDIDAD: 1.50 m		
Ensayo	Descripción	Resultado
Contenido de Humedad	Según NTP 339.160	16.99%
Análisis Granulométrico	Según NTP 339.128	Grava arcillosa con arena
Limite Líquido	Según NTP 339.129	46.23%
Limite Plástico	Según NTP 339.129	23.44%
Índice de Plasticidad	Según NTP 339.129	22.79

Fuente: Propia

IMAGEN N° 25: Muestra de calicata N°18



Fuente: Propia

4.4.3. CBR De Diseño

Se realizaron los ensayos de Proctor Modificado y CBR con el objetivo de conocer la máxima densidad seca y el óptimo contenido de humedad de los suelos encontrados en el proyecto y de esta manera lograr un óptimo grado de compactación.

Siguiendo las recomendaciones del manual de carreteras suelos y pavimentos se realizaron ensayos CBR cada 3 kilómetros.

Con los resultados obtenidos se pudo constatar que el suelo existente en la zona presenta CBR mayor al 6%, que según el manual de carreteras suelos y pavimentos los suelos que presentan un CBR mayor al 6% se clasifican como suelos de capacidad regular, aptos para la subrasante sin necesidad de algún estabilizante.

CUADRO N° 32: Resultados de ensayo CBR

CUADRO RESUMEN ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS					
Datos de Calicatas			Ensayos Realizados		
Calicata N°	Progresiva	Profundidad	Densidad Seca (g/cm³)	Contenido de Humedad %	CBR %
4	3+000	1.50 m	1.548	22.00%	6.72%
7	6+000	1.50 m	1.527.	24.40%	6.65%
10	9+000	1.50 m	1.378	28.90%	6.89%
13	12+000	1.50 m	1.385	30.80%	6.96%
16	15+000	1.50 m	1.441	28.90%	6.76%

Fuente: Propia

4.5. Estudio De Canteras

4.5.1 Cantera La Huaquilla

Ubicación

Se ubica en la carretera Bagua – El Milagro a 20 minutos de la ciudad de Bagua y a 2 Horas de la ubicación del proyecto.

Uso

Presenta un uso netamente para afirmado para base, subbase y subrasante. El material que comercializa dicha cantera es principalmente Ripio fino, piedra chancada de ¾” y ½” y arena gruesa.

Procesamiento

Para poder realizar el aprovechamiento de material, se debe realizar una limpieza del terreno de 0.10 cm. La extracción y explotación se realizará con cargador frontal, tractor y volquetes.

Muestra de cantera

En el cerro de exploración, se encontró un material gravoso pobremente graduada con arcilla y arena. Con un contenido de humedad de 5.50%. Se detallan los resultados de los estudios de mecánica de suelos para canteras en el cuadro anexo.

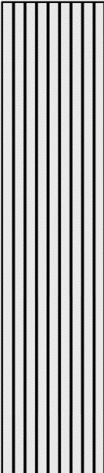
CUADRO N° 33: Resultados de ensayo CBR

ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS		
Calicata N° 19: Cantera La Huaquilla		
Ensayo	Descripcion	Resultado
Contenido de Humedad	Según NTP 339.160	5.50%
Análisis Granulométrico	Según NTP 339.128	Grava pobremente graduada con arcilla y arena
Clasificación SUCS	Según NTP 339.128	GP-GC
Clasificación AASHTO	Según NTP 339.128	A-2-6 (0)
Limite Liquido	Según NTP 339.129	21.17%
Limite Plastico	Según NTP 339.129	9.92%
Indice de Plasticidad	Según NTP 339.129	11.25
Máxima densidad seca	Según NTP 339.145	2.199
Óptimo contenido de humedad	Según NTP 339.145	6.50%
- % de desgaste por abrasión	Norma MTC E 207	42.20%
- % de uniformidad	Norma MTC E 207	0.547

Fuente: Propia

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPINOVA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

CALICATA;	1		PROGRESIVA:	0+000
MUESTRA:	1		PROFUNDIDAD:	1.50 m

Profundidad	Tipo de excavación	Humedad	Simbolo	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	Descripción de la muestra
0.00	CALICATAS A CIELO ABIERTO					MATERIAL ORGANICO
0.10						
1.50		18.29%		ML	A-7-6	Limo gravoso de baja plasticidad con arena

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPINOVA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

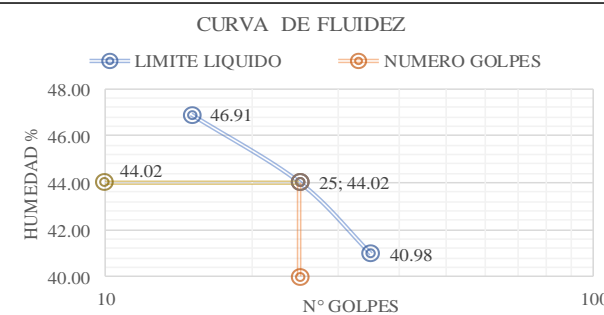
ENSAYO: Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo
REFERENCIA: N.T.P. 339.160 ASTM D - 2216

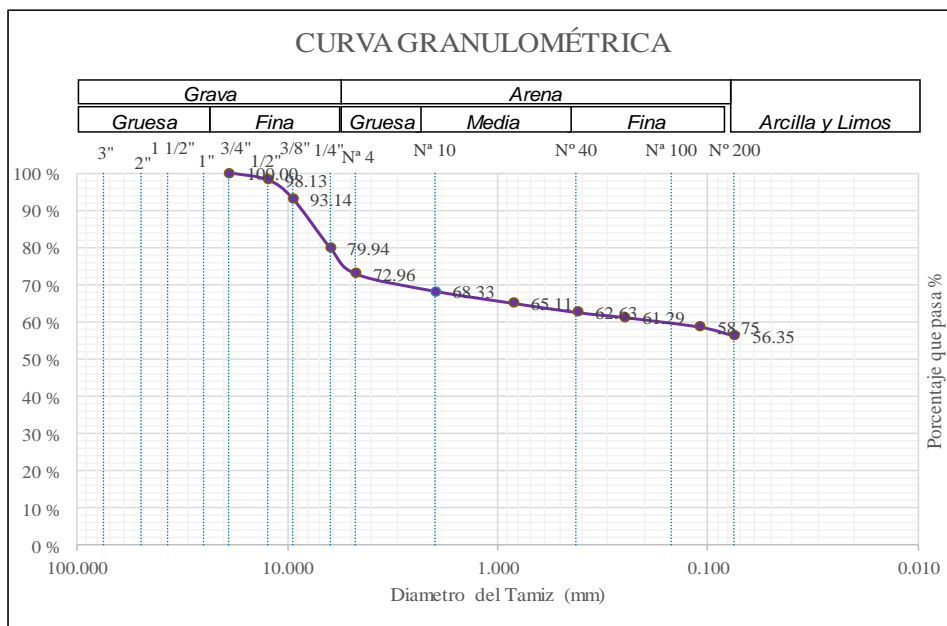
CALICATA;	1	0	PROGRESIVA:	0+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

DESCRIPCIÓN	UND.	RESULT.
Nº TARA	Nº	1
PESO RECIPIENTE	gr.	73.91
PESO MUESTRA HUMEDA	gr.	1000
PESO MUESTRA SECA	gr.	817.13
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	18.29%

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPINOVA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

CALICATA:	1	PROGRESIVA:	0+000
MUESTRA:	1	PROFUNDIDAD:	1.50 m

ENSAYO ESTANDAR DE CLASIFICACION (ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)			
Análisis Granulométrico por tamizado	Nº Tamiz	(mm)	Acumulado
	3"	75.000	100.0
	2"	50.000	100.0
	1 1/2"	37.500	100.0
	1"	25.000	100.0
	3/4"	19.000	100.0
	1/2"	12.500	100.0
	3/8"	9.500	100.0
	1/4"	6.300	79.94
	Nº 4	4.750	72.96
	Nº 10	2.000	68.33
	Nº 40	0.425	62.63
	Nº 140	0.110	58.75
Nº 200	0.075	56.35	
Ensayo de Límite de Atterberg.			
		Limite liquido (LL)	43.57 (%)
		Limite Plastico (LP)	26.59 (%)
		Indice Plastico (IP)	16.98 (%)
		Contenido de Humedad	18.29 (%)
Curva de Fluidez			
			
Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	0.0	
	G.F %	27.0	27.0
% Arena	A.G %	4.6	
	A.M %	5.7	
	A.F %	6.3	16.6
% Arcilla y Limo		56.3	56.3
Total			100.0
		Clasificación (S.U.C.S.)	ML
		Descripción del suelo	Limo gravoso de baja plasticidad con arena
		Clasificación (AASHTO)	A-7-6
		Indice De Grupo	7
		Descripción (AASHTO)	MALO



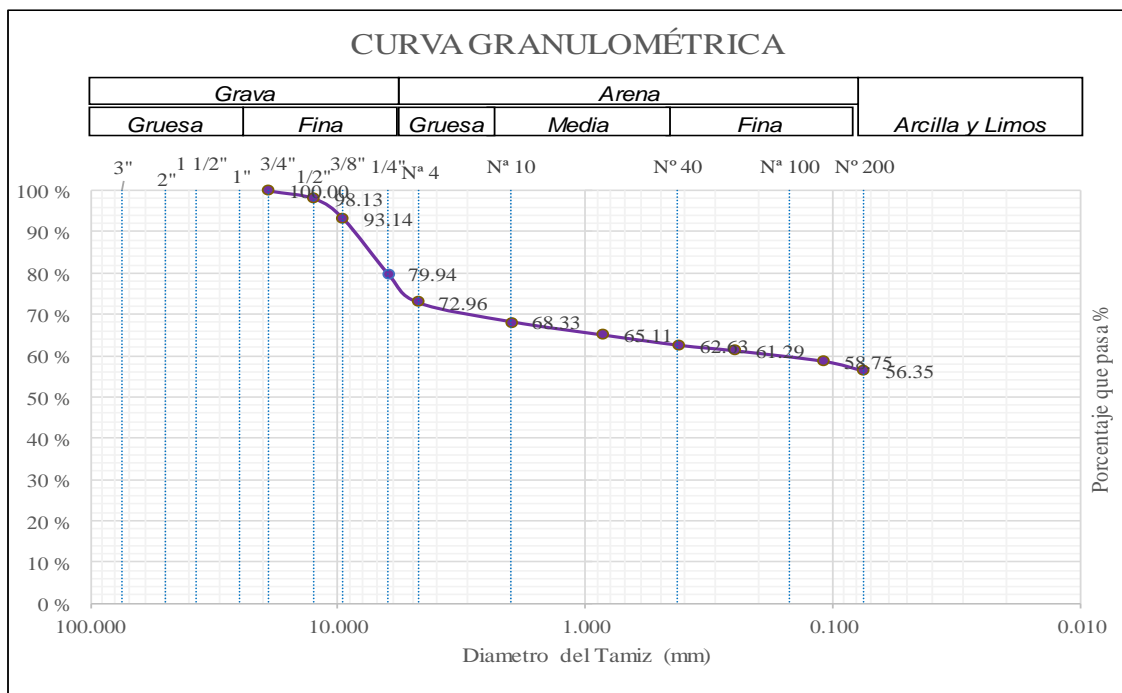
ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPINOVA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: SUELOS: Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	1	0	PROGRESIVA:	0+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

CORRECTO

TAMICES		PESO RETENID.	% RETEN. PARCIAL	% RETEN. ACUMUL.	% QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
(Pulg)	(mm)						
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de muestra seca:	500.00
						Peso de muestra lav. # 200:	150.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Porcentaje de finos < #200:	70.00%
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Total de Muestra:	150.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso gruesos total seco:	43.36
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso fino total seco:	456.64
1/2"	12.500	2.80	1.87	1.87	98.13		
3/8"	9.500	10.29	6.86	6.86	93.14		
1/4"	6.300	19.80	13.20	20.06	79.94		
N° 04	4.750	10.47	6.98	27.04	72.96		
N° 10	2.000	28.96	4.63	31.67	68.33		
N° 20	0.850	20.19	3.23	34.89	65.11		
N° 40	0.420	15.53	2.48	37.37	62.63		
N° 60	0.250	8.35	1.35	38.71	61.29		
N° 140	0.110	15.93	2.55	41.25	58.75		
N° 200	0.075	15.00	2.40	43.65	56.35		
< N° 200		352.68	56.35	100.00	0.00		



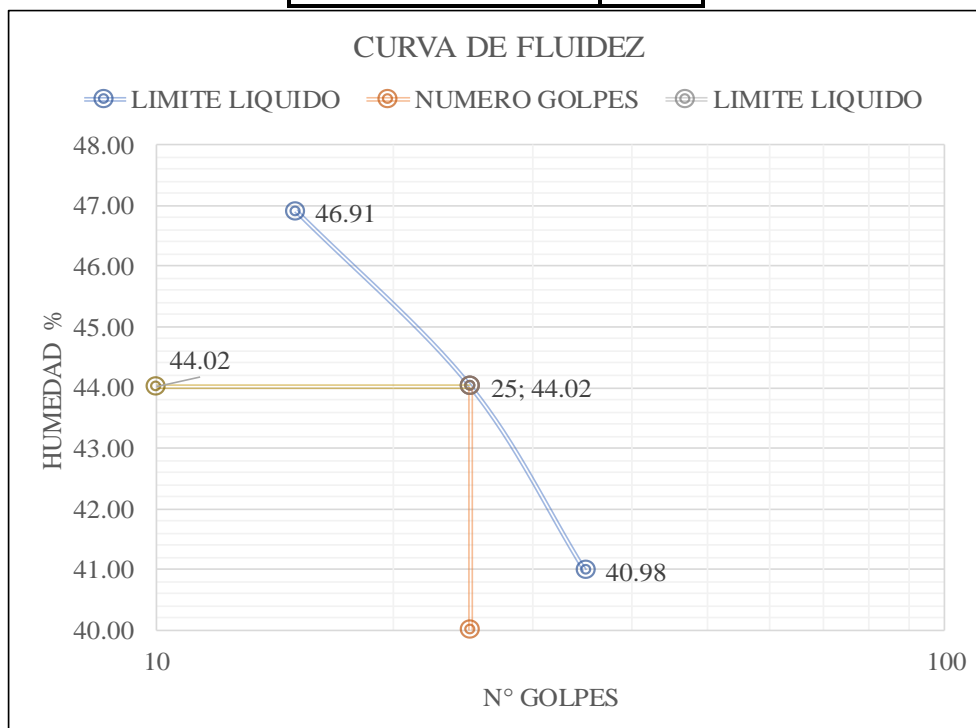
ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: SUELOS: Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	1	0	PROGRESIVA:	0+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

LIMITE LIQUIDO					LIMITE PLASTICO		
Nº DE TARA	L1	L2	L3	P4			
Nº GOLPES	35	25	15	-----	-----		
TARA + SUELO HUMEDO	42.84	30.05	31.26	15.85			
TARA + SUELO SECO	37.91	26.379	27.01	14.05			
AGUA	4.93	3.671	4.25	1.8			
PESO DE LA TARA	25.88	18.04	17.95	7.28			
PESO DEL SUELO SECO	12.03	8.339	9.06	6.77			
% DE HUMEDAD	40.98	44.02	46.91	26.59			

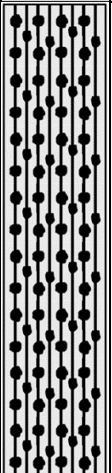
CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	43.57
LIMITE PLASTICO	26.59
INDICE DE PLASTICIDAD	16.98



HUMEDAD OPTIMA	25	44.02	25	44.02
	25	40	10	44.02

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPINOVA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

CALICATA;	2		PROGRESIVA:	1+000
MUESTRA:	1		PROFUNDIDAD:	1.50 m

Profundidad	Tipo de excavación	Humedad	Simbolo	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	Descripción de la muestra
0.00	CALICATAS A CIELO ABIERTO					MATERIAL ORGANICO
0.10						
1.50		12.60%		GM	A-7-5	Grava limosa con arena

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPINOVA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	2	0	PROGRESIVA:	1+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

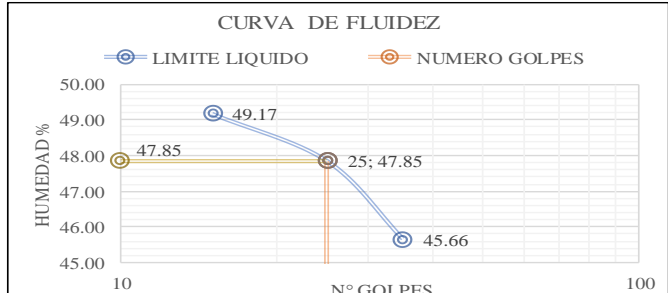
DESCRIPCIÓN	UND.	RESULT.
Nº TARA	Nº	2
PESO RECIPIENTE	gr.	81.22
PESO MUESTRA HUMEDA	gr.	1000
PESO MUESTRA SECA	gr.	873.96
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	12.60%

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA
ENSAYO: Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	2	PROGRESIVA:	1+000
MUESTRA:	1	PROFUNDIDAD:	1.50 m

ENSAYO ESTANDAR DE CLASIFICACION (ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)			
Análisis Granulométrico por tamizado	Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Que pasa Acumulado
	3"	75.000	100.0
	2"	50.000	100.0
	1 1/2"	37.500	100.0
	1"	25.000	100.0
	3/4"	19.000	100.0
	1/2"	12.500	100.0
	3/8"	9.500	100.0
	1/4"	6.300	63.02
	Nº 4	4.750	53.03
	Nº 10	2.000	47.64
	Nº 40	0.425	42.39
	Nº 140	0.110	40.14
Nº 200	0.075	38.74	
Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	0.0	47.0
	G.F. %	47.0	
% Arena	A.G. %	5.4	14.3
	A.M. %	5.2	
	A.F. %	3.6	
% Arcilla y Limo		38.7	38.7
Total			100.0

Ensayo de Límite de Atterberg.	
Límite líquido (LL)	47.33 (%)
Límite Plástico (LP)	34.76 (%)
Índice Plástico (IP)	12.56 (%)
Contenido de Humedad	12.60 (%)



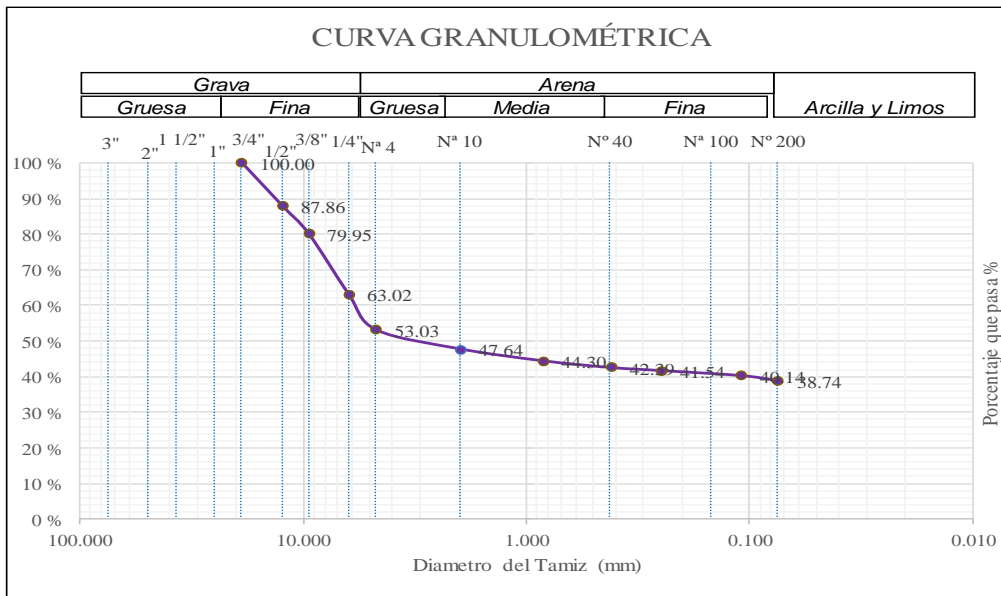
Clasificación (S.U.C.S.) GM

Descripción del suelo Grava limosa

Clasificación (AASHTO) A-7-5

Índice De Grupo 1

Descripción (AASHTO) MALO



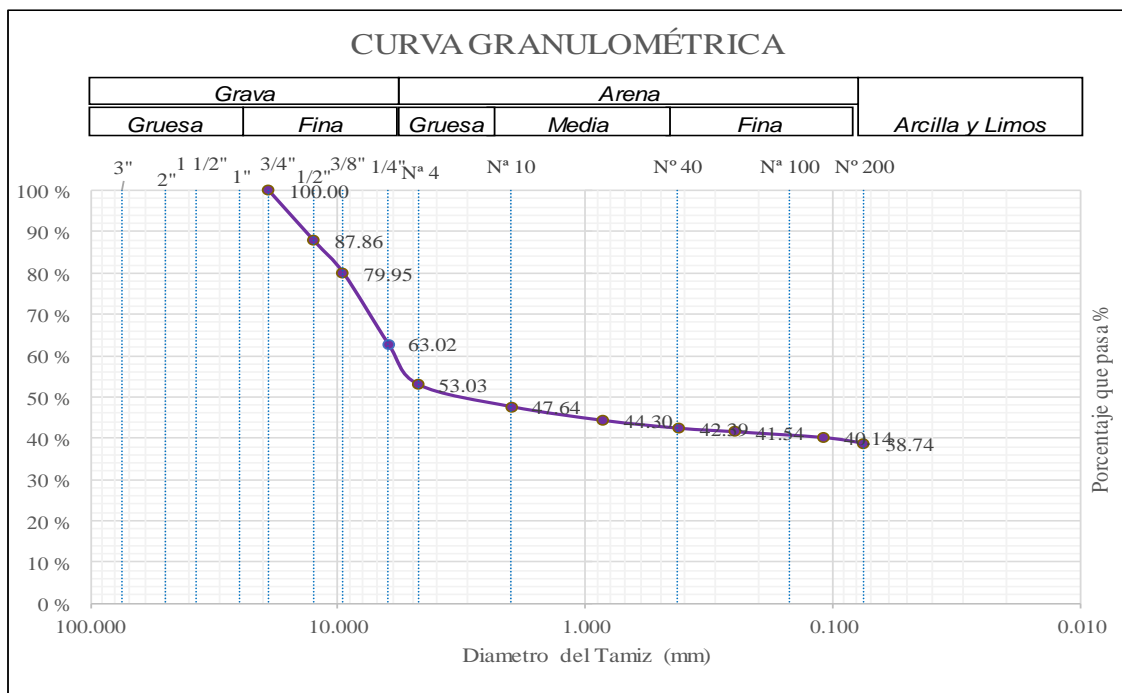
ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPINOVA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: SUELOS: Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	2	0	PROGRESIVA:	1+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

CORRECTO

TAMICES		PESO RETENID.	% RETEN. PARCIAL	% RETEN. ACUMUL.	% QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
(Pulg)	(mm)						
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de muestra seca:	500.00
						Peso de muestra lav. # 200:	207.95
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Porcentaje de finos < #200:	58.41%
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Total de Muestra:	207.95
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso gruesos total seco:	97.68
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso fino total seco:	402.32
1/2"	12.500	25.25	12.14	12.14	87.86		
3/8"	9.500	16.44	7.91	20.05	79.95		
1/4"	6.300	35.22	16.94	36.98	63.02		
N° 04	4.750	20.77	9.99	46.97	53.03		
N° 10	2.000	40.84	5.38	52.36	47.64		
N° 20	0.850	25.40	3.35	55.70	44.30		
N° 40	0.420	14.43	1.90	57.61	42.39		
N° 60	0.250	6.52	0.86	58.46	41.54		
N° 140	0.110	10.58	1.39	59.86	40.14		
N° 200	0.075	10.59	1.40	61.26	38.74		
< N° 200		293.96	38.74	100.00	0.00		



ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL

TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA

TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018

UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

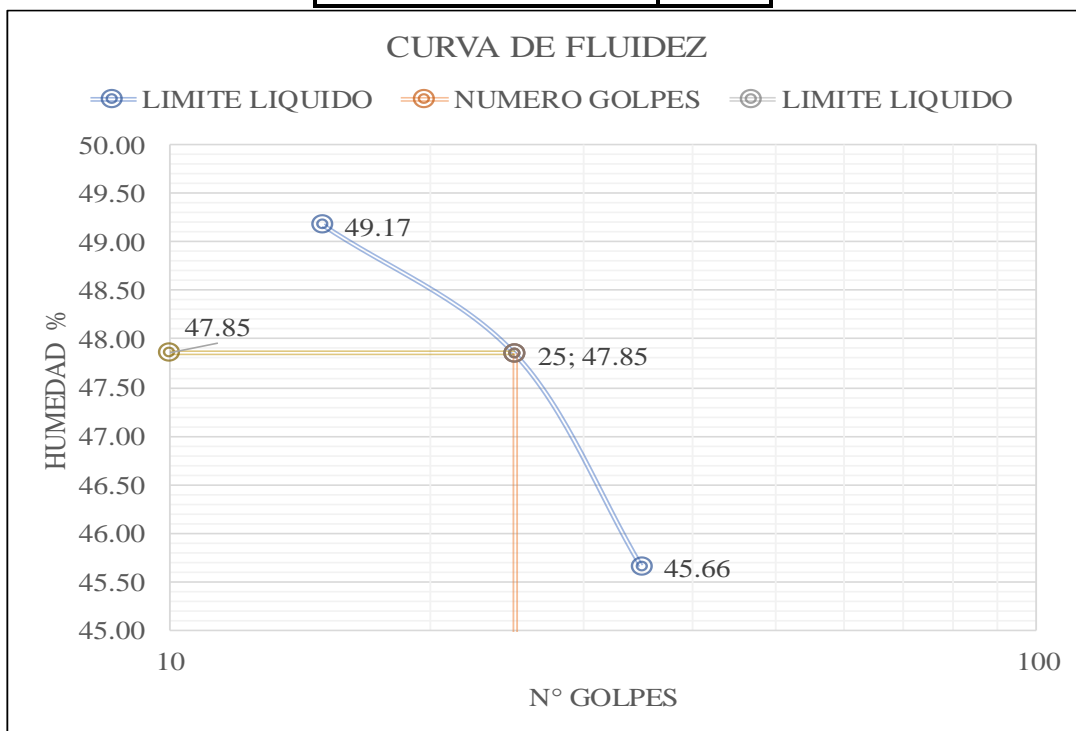
ENSAYO: SUELOS: Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado

REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	2	0	PROGRESIVA:	1+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO			
N° DE TARA		L9	L8	L7	P10		
N° GOLPES		35	25	15	-----	-----	
TARA + SUELO HUMEDO		31.49	30.81	33.13	16.4		
TARA + SUELO SECO		27.18	26.7	28.37	14.05		
AGUA		4.31	4.11	4.76	2.35		
PESO DE LA TARA		17.74	18.11	18.69	7.29		
PESO DEL SUELO SECO		9.44	8.59	9.68	6.76		
% DE HUMEDAD		45.66	47.85	49.17	34.76		

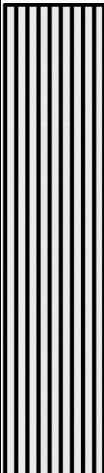
CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	47.33
LIMITE PLASTICO	34.76
INDICE DE PLASTICIDAD	12.56



HUMEDAD OPTIMA	25	47.85	25	47.85
	25	40	10	47.85

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPINOVA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

CALICATA;	3		PROGRESIVA:	2+000
MUESTRA:	1		PROFUNDIDAD:	1.50 m

Profundidad	Tipo de excavación	Humedad	Simbolo	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	Descripción de la muestra
0.00	CALICATAS A CIELO ABIERTO					MATERIAL ORGANICO
0.10						
1.50		26.83%		ML	A-7-5	Limo arenoso de baja plasticidad

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPINOVA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

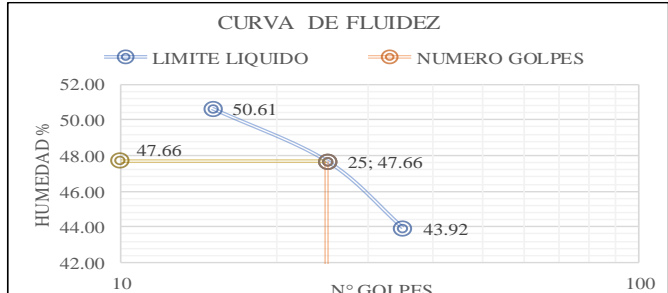
CALICATA;	3	0	PROGRESIVA:	2+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

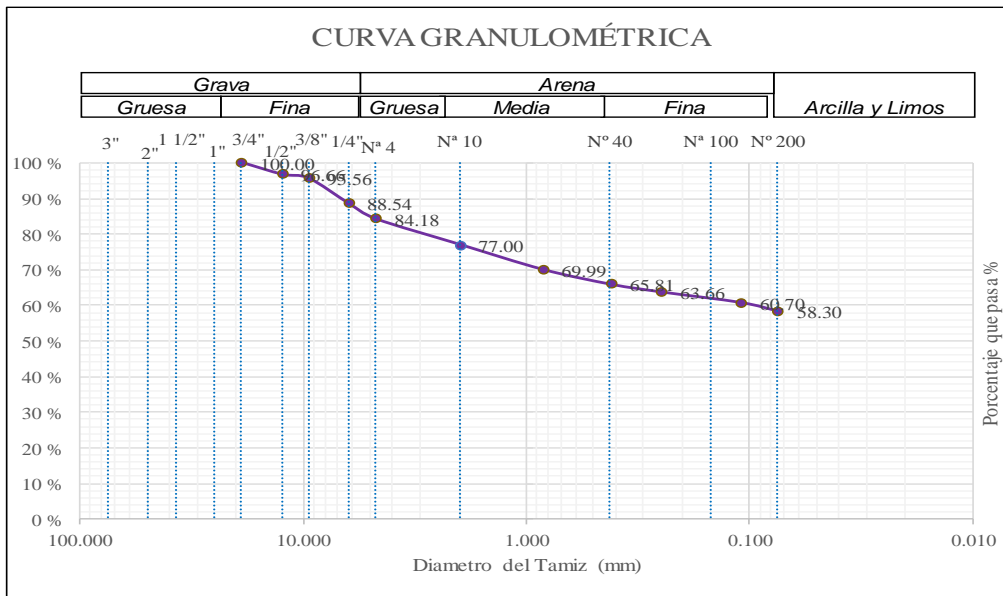
DESCRIPCIÓN	UND.	RESULT.
Nº TARA	Nº	3
PESO RECIPIENTE	gr.	68.44
PESO MUESTRA HUMEDA	gr.	1000
PESO MUESTRA SECA	gr.	731.75
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	26.83%

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	3	PROGRESIVA:	2+000
MUESTRA:	1	PROFUNDIDAD:	1.50 m

ENSAYO ESTANDAR DE CLASIFICACION (ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)			
Análisis Granulométrico por tamizado	Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Que pasa Acumulado
	3"	75.000	100.0
	2"	50.000	100.0
	1 1/2"	37.500	100.0
	1"	25.000	100.0
	3/4"	19.000	100.0
	1/2"	12.500	100.0
	3/8"	9.500	100.0
	1/4"	6.300	88.54
	Nº 4	4.750	84.18
	Nº 10	2.000	77.00
	Nº 40	0.425	65.81
Nº 140	0.110	60.70	
Nº 200	0.075	58.30	
Ensayo de Límite de Atterberg.			
		Limite liquido (LL)	46.95 (%)
		Limite Plastico (LP)	33.72 (%)
		Indice Plastico (IP)	13.23 (%)
		Contenido de Humedad	26.83 (%)
			
Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	0.0	
	G.F. %	15.8	15.8
% Arena	A.G. %	7.2	
	A.M. %	11.2	
	A.F. %	7.5	25.9
% Arcilla y Limo		58.3	58.3
Total			100.0
		Clasificación (S.U.C.S.)	ML
		Descripción del suelo	Limo arenoso de baja plasticidad con
		Clasificación (AASHTO)	A-7-5
		Indice De Grupo	6
		Descripción (AASHTO)	MALO



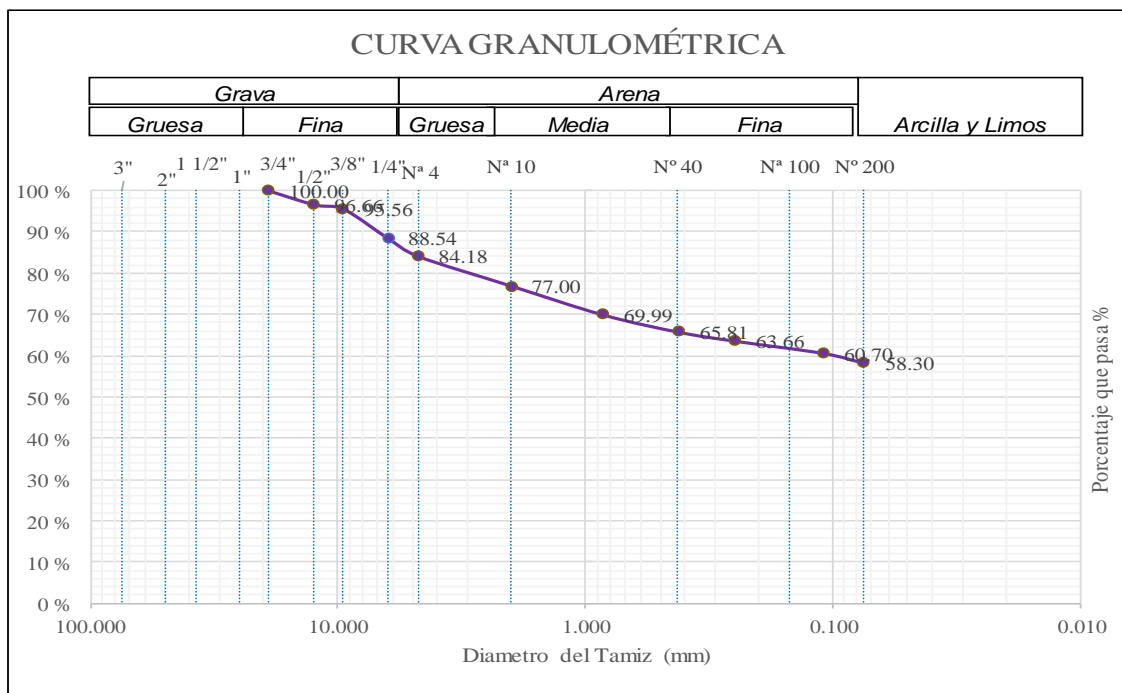
ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPINOVA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: SUELOS: Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	3	0	PROGRESIVA:	2+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

CORRECTO

TAMICES		PESO RETENID.	% RETEN. PARCIAL	% RETEN. ACUMUL.	% QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
(Pulg)	(mm)						
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de muestra seca:	500.00
						Peso de muestra lav. # 200:	172.71
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Porcentaje de finos < #200:	65.46%
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Total de Muestra:	172.71
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso gruesos total seco:	27.33
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso fino total seco:	472.67
1/2"	12.500	5.76	3.34	3.34	96.66		
3/8"	9.500	1.91	1.11	4.44	95.56		
1/4"	6.300	12.13	7.02	11.46	88.54		
N° 04	4.750	7.53	4.36	15.82	84.18		
N° 10	2.000	40.31	7.18	23.00	77.00		
N° 20	0.850	39.33	7.00	30.01	69.99		
N° 40	0.420	23.48	4.18	34.19	65.81		
N° 60	0.250	12.08	2.15	36.34	63.66		
N° 140	0.110	16.61	2.96	39.30	60.70		
N° 200	0.075	13.47	2.40	41.70	58.30		
< N° 200		327.39	58.30	100.00	0.00		



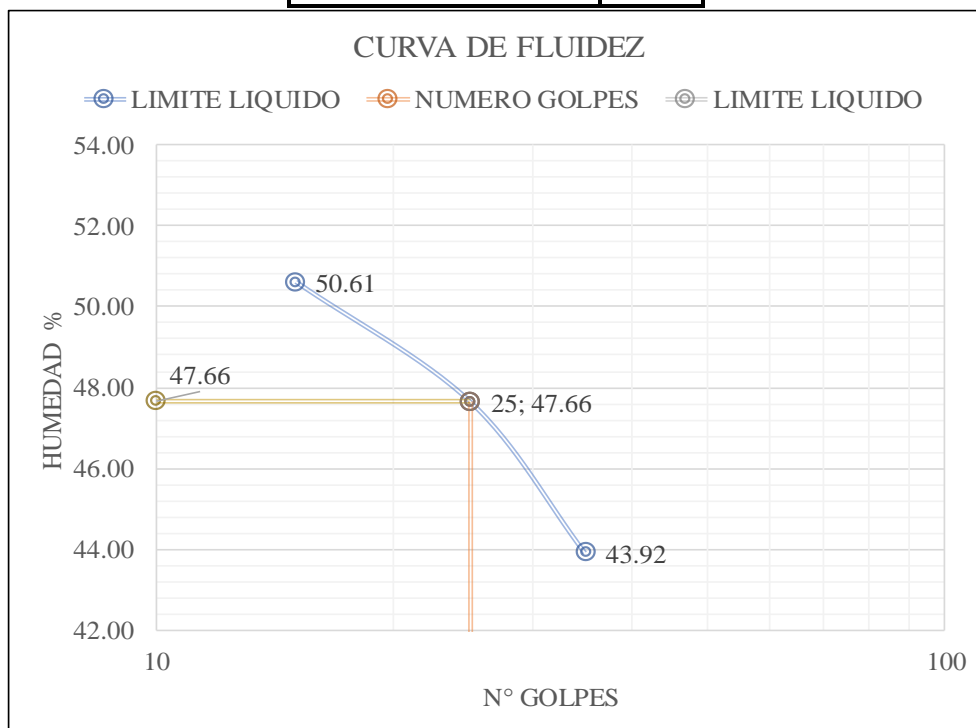
ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: SUELOS: Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	3	0	PROGRESIVA:	2+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
Nº DE TARA		L6	L5	L4	P31	
Nº GOLPES		35	25	15	-----	-----
TARA + SUELO HUMEDO		32.42	31.65	33.45	17.64	
TARA + SUELO SECO		27.94	27.28	28.49	15.03	
AGUA		4.48	4.37	4.96	2.61	
PESO DE LA TARA		17.74	18.11	18.69	7.29	
PESO DEL SUELO SECO		10.2	9.17	9.8	7.74	
% DE HUMEDAD		43.92	47.66	50.61	33.72	

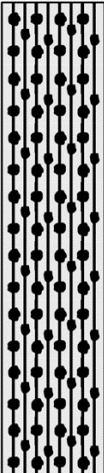
CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	46.95
LIMITE PLASTICO	33.72
INDICE DE PLASTICIDAD	13.23



HUMEDAD OPTIMA	25	47.66	25	47.66
	25	40	10	47.66

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

CALICATA;	4		PROGRESIVA:	3+000
MUESTRA:	1		PROFUNDIDAD:	1.50 m

Profundidad	Tipo de excavación	Humedad	Simbolo	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	Descripción de la muestra
0.00	CALICATAS A CIELO ABIERTO					MATERIAL ORGANICO
0.10						
1.50		30.17%		GM	A-7-5	Grava limosa

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

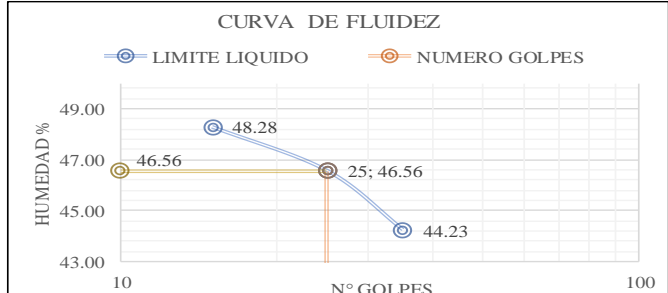
CALICATA;	4	0	PROGRESIVA:	3+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

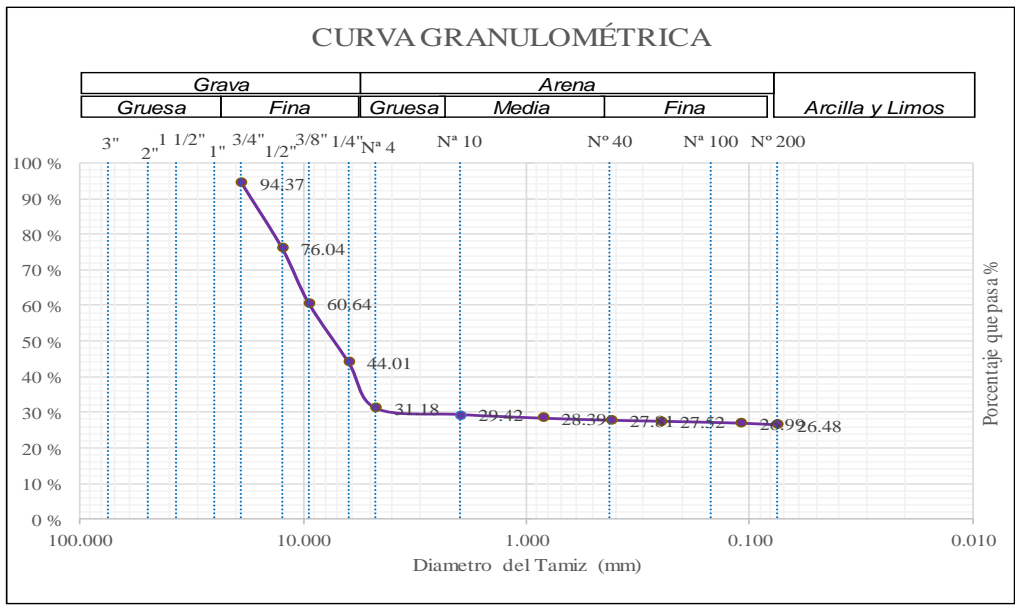
DESCRIPCIÓN	UND.	RESULT.
N° TARA	N°	4
PESO RECIPIENTE	gr.	93.51
PESO MUESTRA HUMEDA	gr.	1000
PESO MUESTRA SECA	gr.	698.29
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	30.17%

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	4	PROGRESIVA:	3+000
MUESTRA:	1	PROFUNDIDAD:	1.50 m

ENSAYO ESTANDAR DE CLASIFICACION (ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)			
Análisis Granulométrico por tamizado	Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Que pasa Acumulado
	3"	75.000	100.0
	2"	50.000	100.0
	1 1/2"	37.500	100.0
	1"	25.000	100.0
	3/4"	19.000	94.4
	1/2"	12.500	100.0
	3/8"	9.500	100.0
	1/4"	6.300	44.01
	Nº 4	4.750	31.18
	Nº 10	2.000	29.42
	Nº 40	0.425	27.81
	Nº 140	0.110	26.99
	Nº 200	0.075	26.48
Ensayo de Límite de Atterberg.			
		Limite liquido (LL)	46.08 (%)
		Limite Plastico (LP)	30.54 (%)
		Indice Plastico (IP)	15.55 (%)
		Contenido de Humedad	30.17 (%)
			
Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	5.6	
	G. F %	63.2	68.8
% Arena	A.G %	1.8	
	A.M %	1.6	4.7
% Arcilla y Limo		26.5	26.5
Total			100.0
		Clasificación (S.U.C.S.)	GM
		Descripción del suelo	Grava limosa
		Clasificación (AASHTO)	A-2-7
		Indice De Grupo	1
		Descripción (AASHTO)	REGULAR



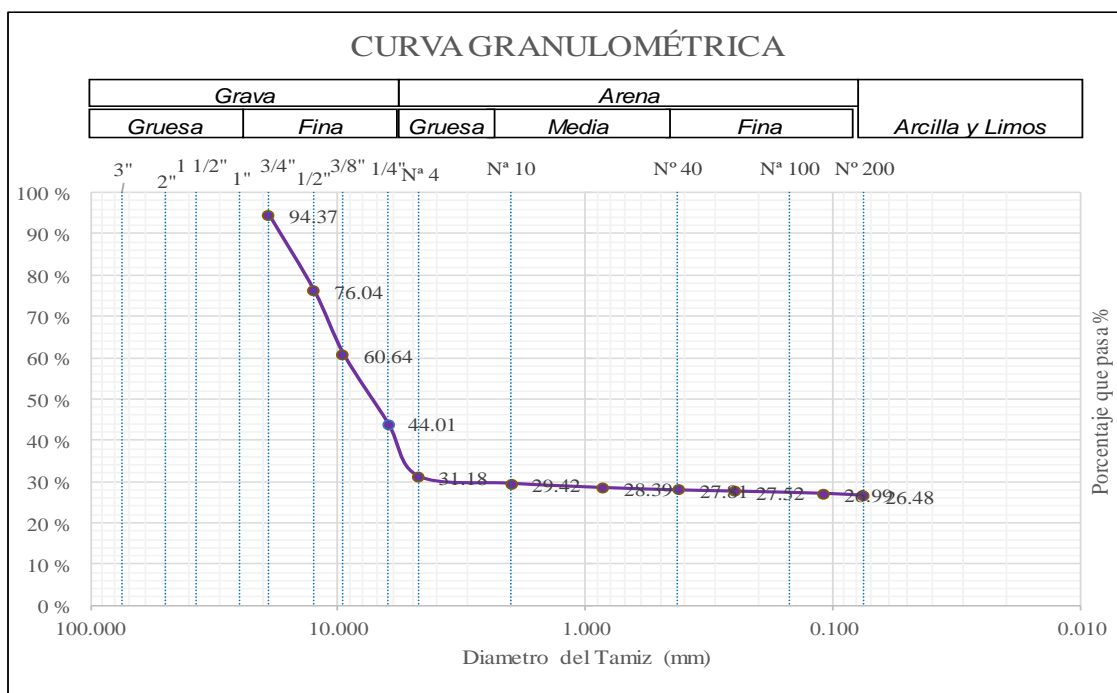
ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPINOVA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: SUELOS: Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	4	0	PROGRESIVA:	3+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

CORRECTO

TAMICES		PESO RETENID.	% RETEN. PARCIAL	% RETEN. ACUMUL.	% QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
(Pulg)	(mm)						
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de muestra seca:	500.00
						Peso de muestra lav. # 200:	91.96
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Porcentaje de finos < #200:	81.61%
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Total de Muestra:	91.96
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso gruesos total seco:	63.29
3/4"	19.000	5.18	5.63	5.63	94.37	Peso fino total seco:	436.71
1/2"	12.500	16.85	18.32	23.96	76.04		
3/8"	9.500	14.17	15.41	39.36	60.64		
1/4"	6.300	15.29	16.63	55.99	44.01		
N° 04	4.750	11.80	12.83	68.82	31.18		
N° 10	2.000	24.60	1.76	70.58	29.42		
N° 20	0.850	14.46	1.03	71.61	28.39		
N° 40	0.420	8.11	0.58	72.19	27.81		
N° 60	0.250	4.04	0.29	72.48	27.52		
N° 140	0.110	7.39	0.53	73.01	26.99		
N° 200	0.075	7.20	0.51	73.52	26.48		
< N° 200		370.91	26.48	100.00	0.00		



ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL

TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA

TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018

UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

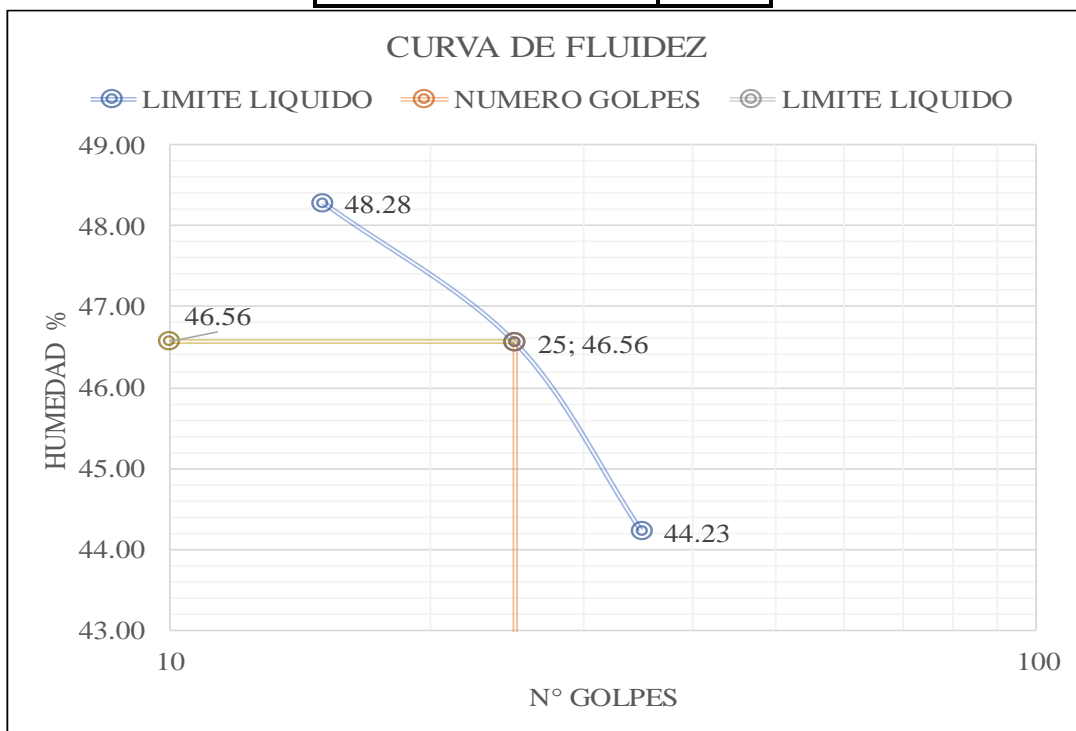
ENSAYO: SUELOS: Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado

REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	4	0	PROGRESIVA:	3+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO			
N° DE TARA		L9	L8	L7	P10		
N° GOLPES		35	25	15	-----	-----	
TARA + SUELO HUMEDO		32.48	32.15	32.94	18.49		
TARA + SUELO SECO		27.96	27.69	28.3	15.87		
AGUA		4.52	4.46	4.64	2.62		
PESO DE LA TARA		17.74	18.11	18.69	7.29		
PESO DEL SUELO SECO		10.22	9.58	9.61	8.58		
% DE HUMEDAD		44.23	46.56	48.28	30.54		

CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	46.08
LIMITE PLASTICO	30.54
INDICE DE PLASTICIDAD	15.55



HUMEDAD OPTIMA	25	46.56	25	46.56
	25	40	10	46.56

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

CALICATA;	5		PROGRESIVA:	4+000
MUESTRA:	1		PROFUNDIDAD:	1.50 m

Profundidad	Tipo de excavación	Humedad	Simbolo	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	Descripción de la muestra
0.00	CALICATAS A CIELO ABIERTO					MATERIAL ORGANICO
0.10						
1.50		14.66%		ML	A-7-5	Limo gravoso de baja plasticidad con arena

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	5	0	PROGRESIVA:	4+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

DESCRIPCIÓN	UND.	RESULT.
Nº TARA	Nº	5
PESO RECIPIENTE	gr.	85.9
PESO MUESTRA HUMEDA	gr.	1000
PESO MUESTRA SECA	gr.	853.41
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	14.66%

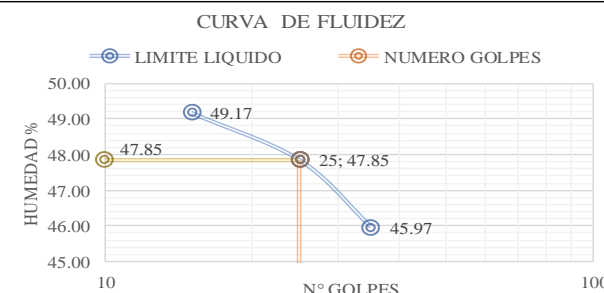
ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPINOVA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	5	PROGRESIVA:	4+000
MUESTRA:	1	PROFUNDIDAD:	1.50 m

ENSAYO ESTANDAR DE CLASIFICACION (ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)			
Análisis Granulométrico por tamizado	N° Tamiz	Abertura (mm)	% Que pasa Acumulado
	3"	75.000	100.0
	2"	50.000	100.0
	1 1/2"	37.500	100.0
	1"	25.000	100.0
	3/4"	19.000	100.0
	1/2"	12.500	100.0
	3/8"	9.500	100.0
	1/4"	6.300	79.74
	N° 4	4.750	73.65
	N° 10	2.000	73.26
	N° 40	0.425	70.22
	N° 140	0.110	67.19
	N° 200	0.075	64.93
Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	0.0	26.3
	G.F. %	26.3	
% Arena	A.G. %	0.4	8.7
	A.M. %	3.0	
	A.F. %	5.3	
% Arcilla y Limo		64.9	64.9
Total			100.0

Ensayo de Límite de Atterberg.	
Límite líquido (LL)	47.45 (%)
Límite Plástico (LP)	34.76 (%)
Índice Plástico (IP)	12.68 (%)
Contenido de Humedad	14.66 (%)



CURVA DE FLUIDEZ

● LIMITE LIQUIDO ● NUMERO GOLPES

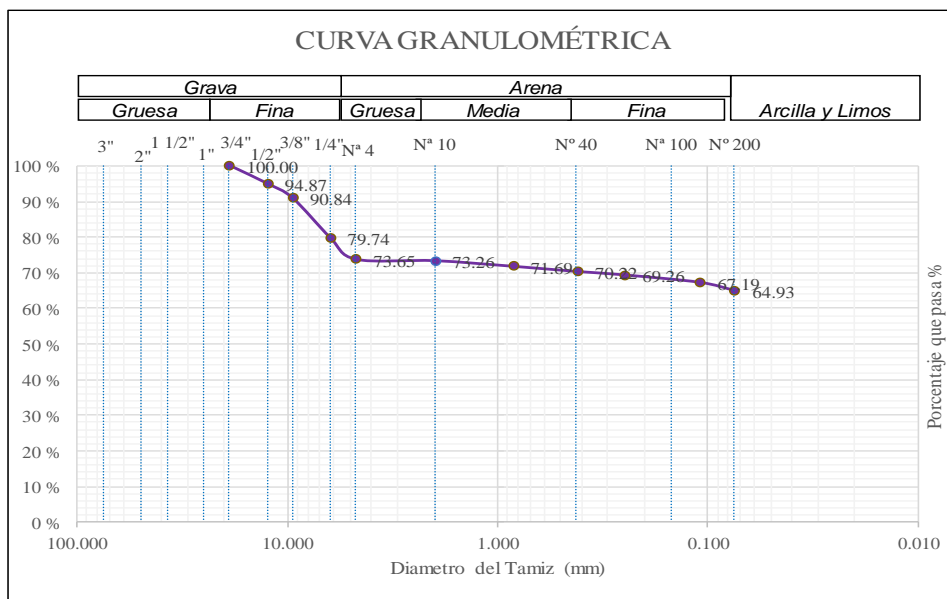
Clasificación (S.U.C.S.) ML

Descripción del suelo Limo gravoso de baja plasticidad con arena

Clasificación (AASHTO) A-7-5

Índice De Grupo 8

Descripción (AASHTO) MALO



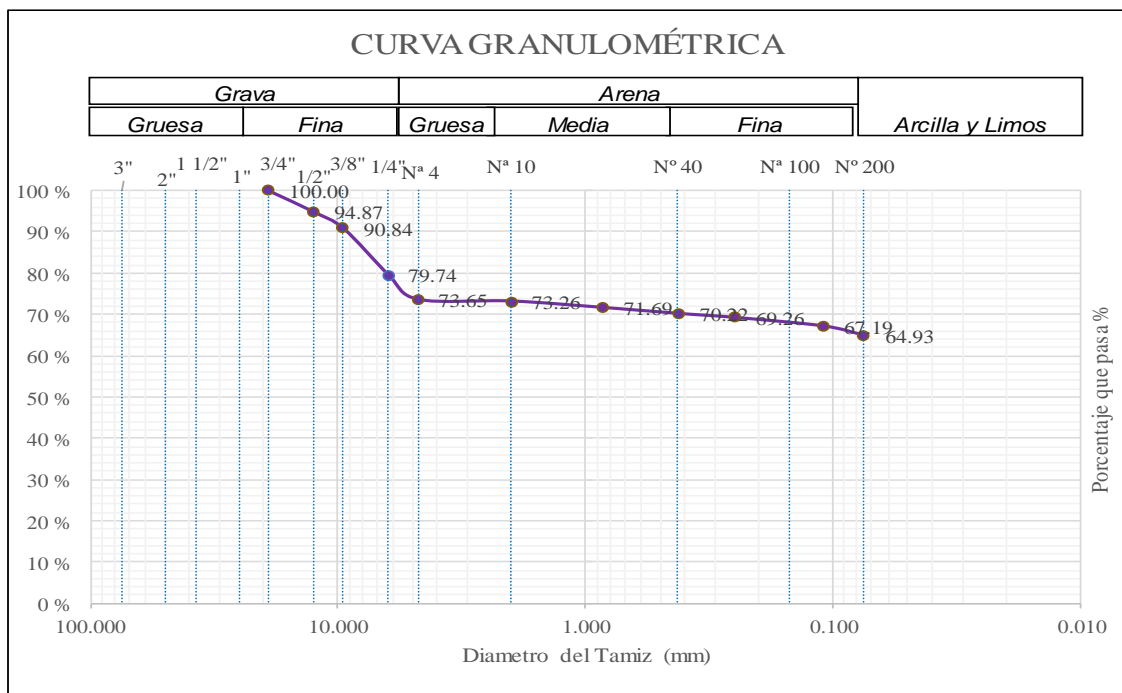
ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPINOVA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: SUELOS: Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	5	0	PROGRESIVA:	4+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

CORRECTO

TAMICES		PESO RETENID.	% RETEN. PARCIAL	% RETEN. ACUMUL.	% QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
(Pulg)	(mm)						
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de muestra seca:	500.00
						Peso de muestra lav. # 200:	91.96
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Porcentaje de finos < #200:	81.61%
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Total de Muestra:	91.96
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso gruesos total seco:	24.23
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso fino total seco:	475.77
1/2"	12.500	4.72	5.13	5.13	94.87		
3/8"	9.500	3.70	4.02	9.16	90.84		
1/4"	6.300	10.21	11.10	20.26	79.74		
N° 04	4.750	5.60	6.09	26.35	73.65		
N° 10	2.000	2.53	0.39	26.74	73.26		
N° 20	0.850	10.17	1.57	28.31	71.69		
N° 40	0.420	9.46	1.46	29.78	70.22		
N° 60	0.250	6.19	0.96	30.74	69.26		
N° 140	0.110	13.37	2.07	32.81	67.19		
N° 200	0.075	14.65	2.27	35.07	64.93		
< N° 200		419.40	64.93	100.00	0.00		



ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL

TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA

TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018

UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

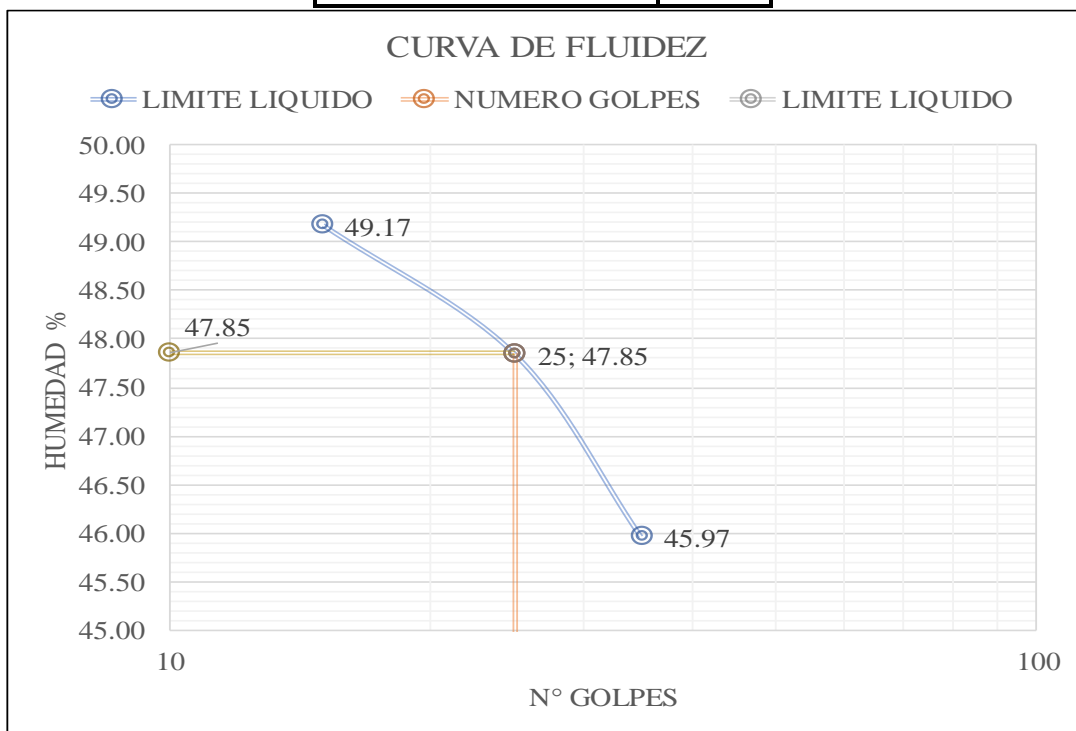
ENSAYO: SUELOS: Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado

REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	5	0	PROGRESIVA:	4+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO			
N° DE TARA		L9	L8	L7	P10		
N° GOLPES		35	25	15	-----	-----	
TARA + SUELO HUMEDO		31.49	30.81	33.13	16.4		
TARA + SUELO SECO		27.16	26.7	28.37	14.05		
AGUA		4.33	4.11	4.76	2.35		
PESO DE LA TARA		17.74	18.11	18.69	7.29		
PESO DEL SUELO SECO		9.42	8.59	9.68	6.76		
% DE HUMEDAD		45.97	47.85	49.17	34.76		

CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	47.45
LIMITE PLASTICO	34.76
INDICE DE PLASTICIDAD	12.68



HUMEDAD OPTIMA	25	47.85	25	47.85
	25	40	10	47.85

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

CALICATA;	6		PROGRESIVA:	5+000
MUESTRA:	1		PROFUNDIDAD:	1.50 m

Profundidad	Tipo de excavación	Humedad	Simbolo	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	Descripción de la muestra
0.00	CALICATAS A CIELO ABIERTO					MATERIAL ORGANICO
0.10						
1.50		20.08%		ML	A-7-6	Limo arenoso de baja plasticidad

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	6	0	PROGRESIVA:	5+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

DESCRIPCIÓN	UND.	RESULT.
Nº TARA	Nº	6
PESO RECIPIENTE	gr.	81.67
PESO MUESTRA HUMEDA	gr.	1000
PESO MUESTRA SECA	gr.	799.17
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	20.08%

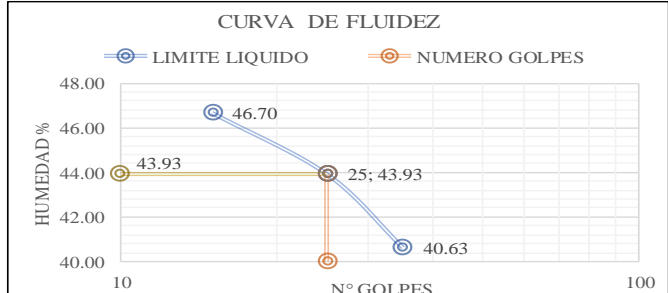
ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	6	PROGRESIVA:	5+000
MUESTRA:	1	PROFUNDIDAD:	1.50 m

ENSAYO ESTANDAR DE CLASIFICACION (ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)			
Análisis Granulométrico por tamizado	Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Que pasa Acumulado
	3"	75.000	100.0
	2"	50.000	100.0
	1 1/2"	37.500	100.0
	1"	25.000	100.0
	3/4"	19.000	100.0
	1/2"	12.500	100.0
	3/8"	9.500	100.0
	1/4"	6.300	98.72
	Nº 4	4.750	98.23
	Nº 10	2.000	96.83
	Nº 40	0.425	87.73
	Nº 140	0.110	63.62
Nº 200	0.075	54.80	
Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	0.0	1.8
	G.F. %	1.8	
% Arena	A.G. %	1.4	43.4
	A.F. %	32.9	
% Arcilla y Limo		54.8	54.8
Total		100.0	

Ensayo de Límite de Atterberg.	
Límite líquido (LL)	43.35 (%)
Límite Plástico (LP)	28.19 (%)
Índice Plástico (IP)	15.16 (%)
Contenido de Humedad	20.08 (%)



CURVA DE FLUIDEZ

● LIMITE LIQUIDO ● NUMERO GOLPES

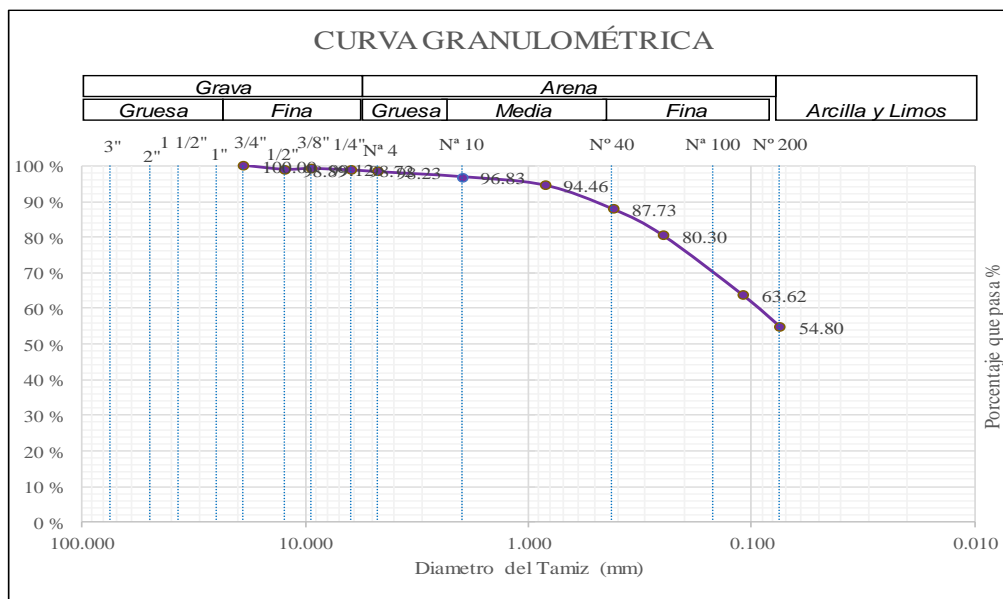
Clasificación (S.U.C.S.) ML

Descripción del suelo **Limo arenoso de baja plasticidad**

Clasificación (AASHTO) A-7-6

Índice De Grupo 6

Descripción (AASHTO) MALO



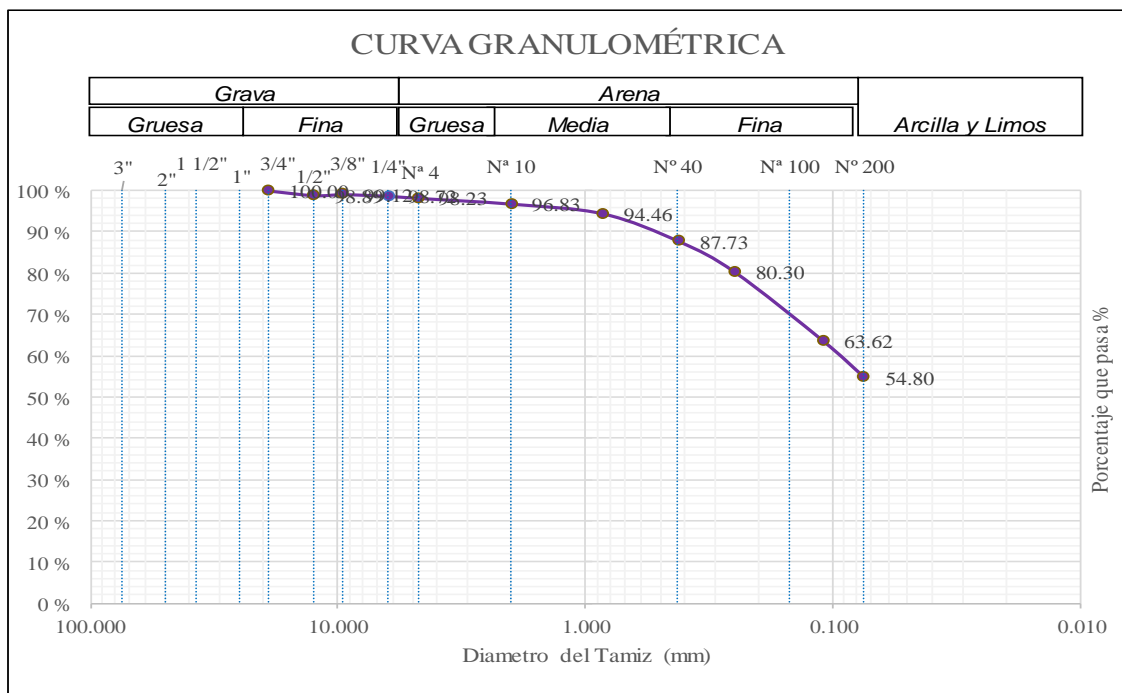
ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPINOVA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: SUELOS: Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	6	0	PROGRESIVA:	5+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

CORRECTO

TAMICES		PESO RETENID.	% RETEN. PARCIAL	% RETEN. ACUMUL.	% QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
(Pulg)	(mm)						
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de muestra seca:	500.00
						Peso de muestra lav. # 200:	231.33
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Porcentaje de finos < #200:	53.73%
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Total de Muestra:	231.33
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso gruesos total seco:	6.67
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso fino total seco:	493.33
1/2"	12.500	2.57	1.11	1.11	98.89		
3/8"	9.500	2.03	0.88	0.88	99.12		
1/4"	6.300	0.93	0.40	1.28	98.72		
N° 04	4.750	1.14	0.49	1.77	98.25		
N° 10	2.000	7.04	1.40	3.17	96.83		
N° 20	0.850	11.90	2.37	5.54	94.46		
N° 40	0.420	33.79	6.73	12.27	87.73		
N° 60	0.250	37.30	7.43	19.70	80.30		
N° 140	0.110	83.79	16.68	36.38	63.62		
N° 200	0.075	44.31	8.82	45.20	54.80		
< N° 200		275.20	54.80	100.00	0.00		



ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL

TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA

TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018

UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

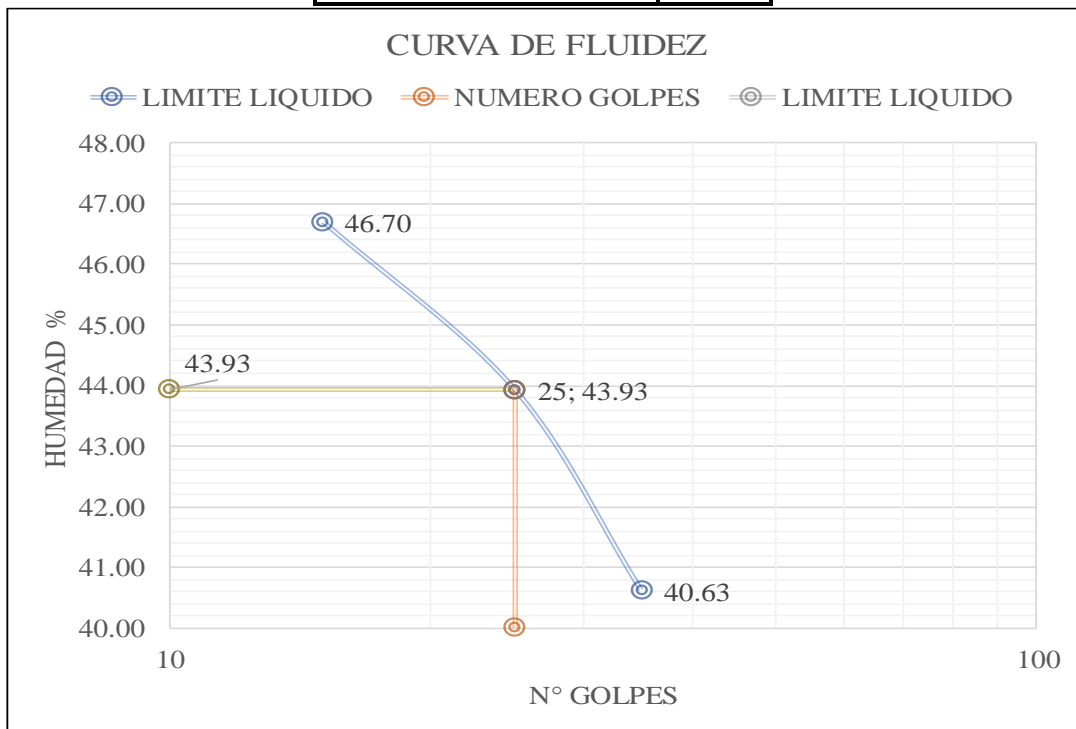
ENSAYO: SUELOS: Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado

REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	6	0	PROGRESIVA:	5+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO			
N° DE TARA	L1	L2	L3	P4			
N° GOLPES	35	25	15	-----	-----		
TARA + SUELO HUMEDO	43.74	29.31	31.05	15.83			
TARA + SUELO SECO	38.58	25.87	26.88	13.95			
AGUA	5.16	3.44	4.17	1.88			
PESO DE LA TARA	25.88	18.04	17.95	7.28			
PESO DEL SUELO SECO	12.7	7.83	8.93	6.67			
% DE HUMEDAD	40.63	43.93	46.70	28.19			

CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	43.35
LIMITE PLASTICO	28.19
INDICE DE PLASTICIDAD	15.16



HUMEDAD OPTIMA	25	43.93	25	43.93
	25	40	10	43.93

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

CALICATA;	7		PROGRESIVA:	6+000
MUESTRA:	1		PROFUNDIDAD:	1.50 m

Profundidad	Tipo de excavación	Humedad	Simbolo	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	Descripción de la muestra
0.00	CALICATAS A CIELO ABIERTO					MATERIAL ORGANICO
0.10						
1.50		32.14%		ML	A-7-5	Limo de baja plasticidad

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	7	0	PROGRESIVA:	6+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

DESCRIPCIÓN	UND.	RESULT.
Nº TARA	Nº	7
PESO RECIPIENTE	gr.	90.7
PESO MUESTRA HUMEDA	gr.	1000
PESO MUESTRA SECA	gr.	678.63
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	32.14%

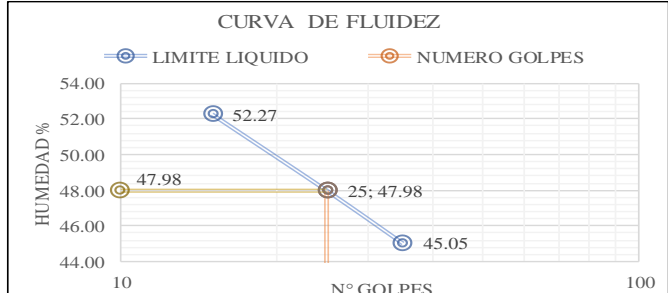
ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	7	PROGRESIVA:	6+000
MUESTRA:	1	PROFUNDIDAD:	1.50 m

ENSAYO ESTANDAR DE CLASIFICACION (ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)			
Análisis Granulométrico por tamizado	Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Que pasa Acumulado
	3"	75.000	100.0
	2"	50.000	100.0
	1 1/2"	37.500	100.0
	1"	25.000	100.0
	3/4"	19.000	100.0
	1/2"	12.500	100.0
	3/8"	9.500	100.0
	1/4"	6.300	98.38
	Nº 4	4.750	97.12
	Nº 10	2.000	96.10
	Nº 40	0.425	92.93
	Nº 140	0.110	90.60
Nº 200	0.075	89.04	
Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	0.0	2.9
	G.F. %	2.9	
% Arena	A.G. %	1.0	8.1
	A.F. %	3.9	
% Arcilla y Limo		89.0	89.0
Total			100.0

Ensayo de Límite de Atterberg.	
Límite líquido (LL)	47.94 (%)
Límite Plástico (LP)	35.40 (%)
Índice Plástico (IP)	12.54 (%)
Contenido de Humedad	32.14 (%)



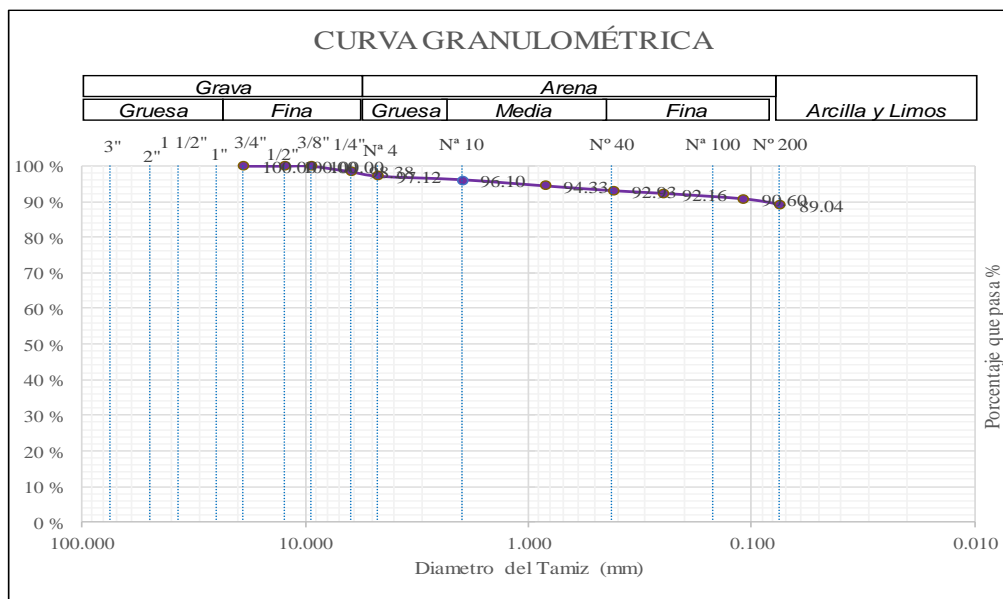
Clasificación (S.U.C.S.) ML

Descripción del suelo Limo de baja plasticidad

Clasificación (AASHTO) A-7-5

Índice De Grupo 10

Descripción (AASHTO) MALO



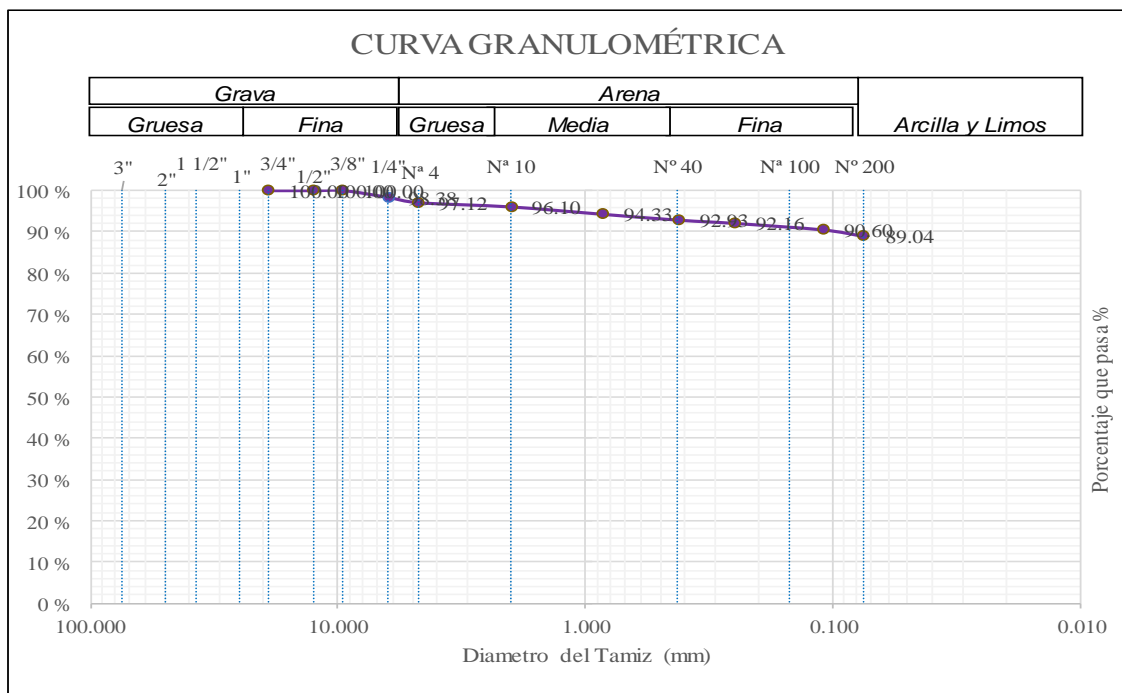
ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPINOVA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: SUELOS: Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	7	0	PROGRESIVA:	6+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

CORRECTO

TAMICES		PESO RETENID.	% RETEN. PARCIAL	% RETEN. ACUMUL.	% QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
(Pulg)	(mm)						
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de muestra seca:	500.00
						Peso de muestra lav. # 200:	40.21
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Porcentaje de finos < #200:	91.96%
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Total de Muestra:	40.21
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso gruesos total seco:	1.16
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso fino total seco:	498.84
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/4"	6.300	0.65	1.62	1.62	98.38		
N° 04	4.750	0.51	1.27	2.88	97.12		
N° 10	2.000	5.22	1.02	3.90	96.10		
N° 20	0.850	9.09	1.77	5.67	94.33		
N° 40	0.420	7.18	1.40	7.07	92.93		
N° 60	0.250	3.96	0.77	7.84	92.16		
N° 140	0.110	8.01	1.56	9.40	90.60		
N° 200	0.075	8.03	1.56	10.96	89.04		
< N° 200		457.35	89.04	100.00	0.00		



ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL

TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA

TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018

UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

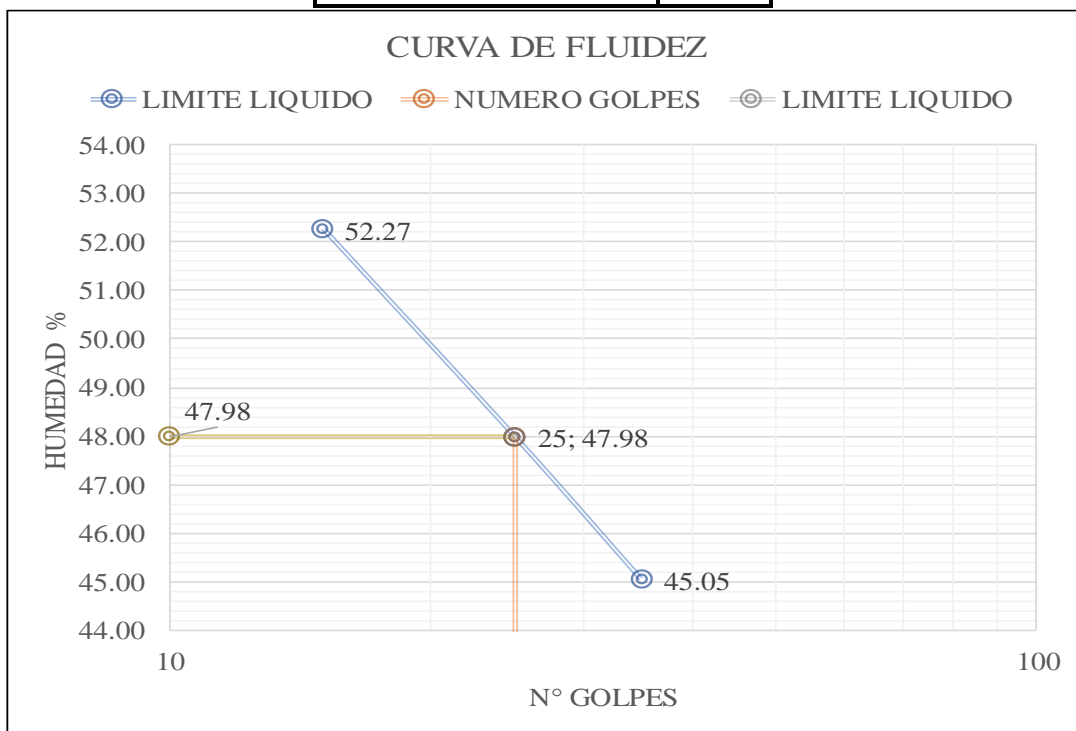
ENSAYO: SUELOS: Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado

REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	7	0	PROGRESIVA:	6+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
N° DE TARA		L28	L29	L30	P19		
N° GOLPES		35	25	15	-----	-----	
TARA + SUELO HUMEDO		44.7	37.28	36.89	19.24		
TARA + SUELO SECO		38.88	33.59	32.97	16.1		
AGUA		5.82	3.69	3.92	3.14		
PESO DE LA TARA		25.96	25.9	25.47	7.23		
PESO DEL SUELO SECO		12.92	7.69	7.5	8.87		
% DE HUMEDAD		45.05	47.98	52.27	35.40		

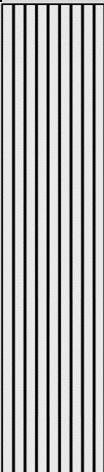
CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	47.94
LIMITE PLASTICO	35.40
INDICE DE PLASTICIDAD	12.54



HUMEDAD OPTIMA	25	47.98	25	47.98
	25	40	10	47.98

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

CALICATA;	8		PROGRESIVA:	7+000
MUESTRA:	1		PROFUNDIDAD:	1.50 m

Profundidad	Tipo de excavación	Humedad	Simbolo	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	Descripción de la muestra
0.00	CALICATAS A CIELO ABIERTO					MATERIAL ORGANICO
0.10						
1.50		22.33%		ML	A-7-5	Limo gravoso de baja plasticidad con arena

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	8	0	PROGRESIVA:	7+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

DESCRIPCIÓN	UND.	RESULT.
Nº TARA	Nº	8
PESO RECIPIENTE	gr.	82.2
PESO MUESTRA HUMEDA	gr.	1000
PESO MUESTRA SECA	gr.	776.7
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	22.33%

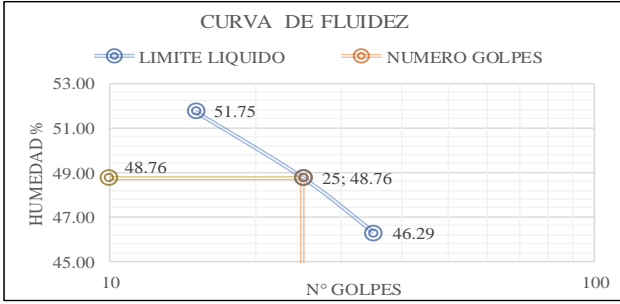
ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	8	PROGRESIVA:	7+000
MUESTRA:	1	PROFUNDIDAD:	1.50 m

ENSAYO ESTANDAR DE CLASIFICACION (ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)			
Análisis Granulométrico por tamizado	Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Que pasa Acumulado
	3"	75.000	100.0
	2"	50.000	100.0
	1 1/2"	37.500	100.0
	1"	25.000	100.0
	3/4"	19.000	100.0
	1/2"	12.500	100.0
	3/8"	9.500	100.0
	1/4"	6.300	82.62
	Nº 4	4.750	77.26
	Nº 10	2.000	75.56
	Nº 40	0.425	73.00
	Nº 140	0.110	70.65
	Nº 200	0.075	68.91
Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	0.0	22.7
	G.F. %	22.7	
% Arena	A.G. %	1.7	8.3
	A.M. %	2.6	
	A.F. %	4.1	
% Arcilla y Limo		68.9	68.9
Total			100.0

Ensayo de Límite de Atterberg.	
Límite líquido (LL)	48.56 (%)
Límite Plástico (LP)	36.83 (%)
Índice Plástico (IP)	11.73 (%)
Contenido de Humedad	22.33 (%)



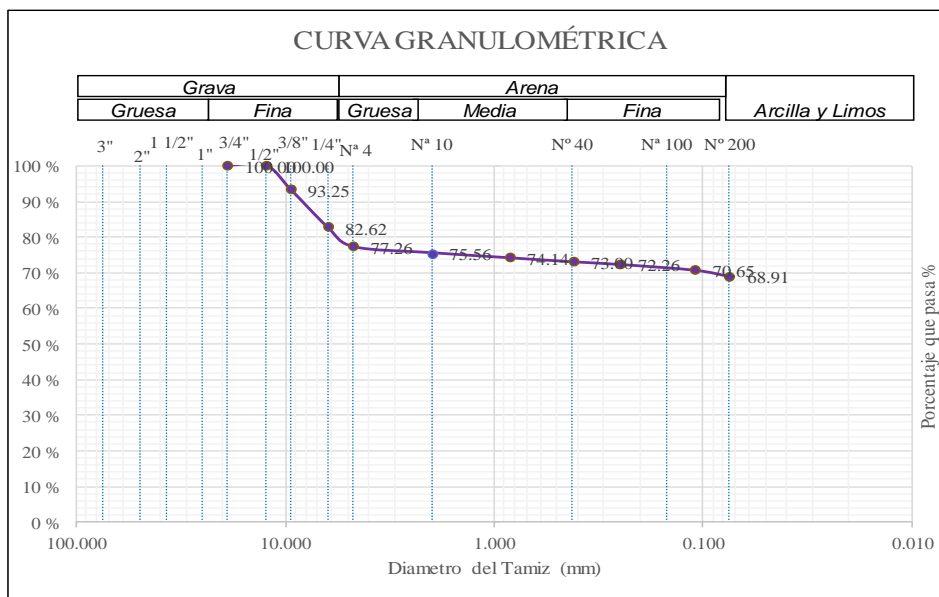
Clasificación (S.U.C.S.) ML

Descripción del suelo Limo gravoso de baja plasticidad con arena

Clasificación (AASHTO) A-7-5

Índice De Grupo 9

Descripción (AASHTO) MALO



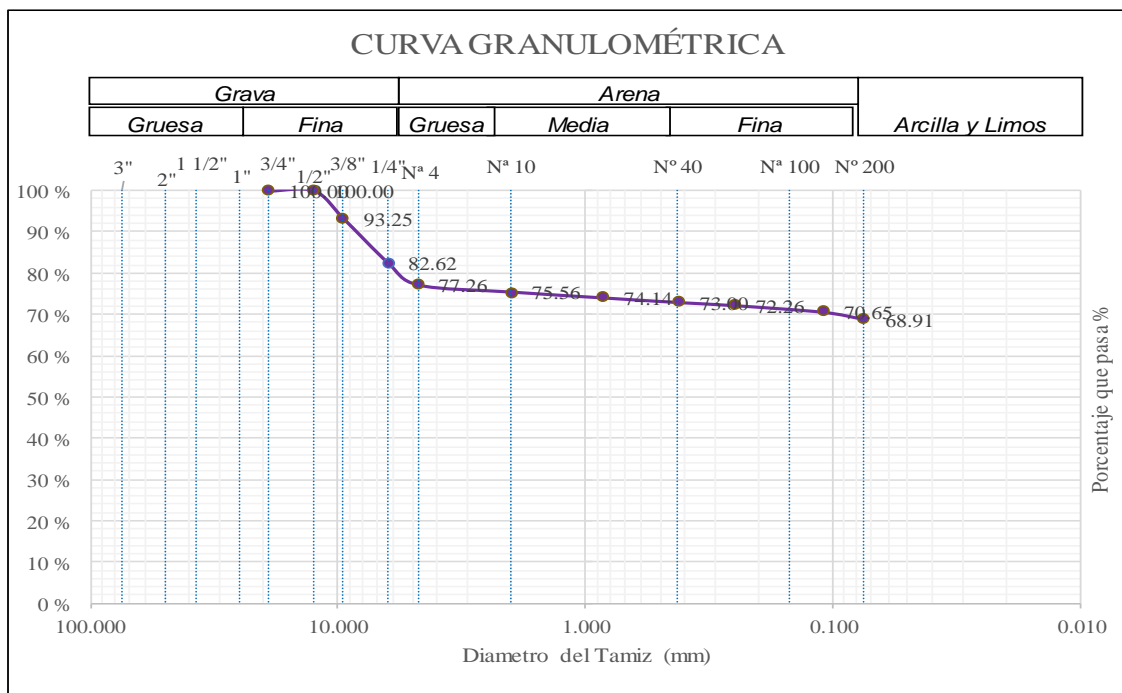
ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPINOVA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: SUELOS: Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	8	0	PROGRESIVA:	7+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

CORRECTO

TAMICES		PESO RETENID.	% RETEN. PARCIAL	% RETEN. ACUMUL.	% QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
(Pulg)	(mm)						
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de muestra seca:	500.00
						Peso de muestra lav. # 200:	64.55
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Porcentaje de finos < #200:	87.09%
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Total de Muestra:	64.55
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso gruesos total seco:	14.68
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso fino total seco:	485.32
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.500	4.36	6.75	6.75	93.25		
1/4"	6.300	6.86	10.63	17.38	82.62		
N° 04	4.750	3.46	5.36	22.74	77.26		
N° 10	2.000	10.69	1.70	24.44	75.56		
N° 20	0.850	8.91	1.42	25.86	74.14		
N° 40	0.420	7.13	1.14	27.00	73.00		
N° 60	0.250	4.66	0.74	27.74	72.26		
N° 140	0.110	10.09	1.61	29.35	70.65		
N° 200	0.075	10.93	1.74	31.09	68.91		
< N° 200		432.91	68.91	100.00	0.00		



ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL

TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA

TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018

UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

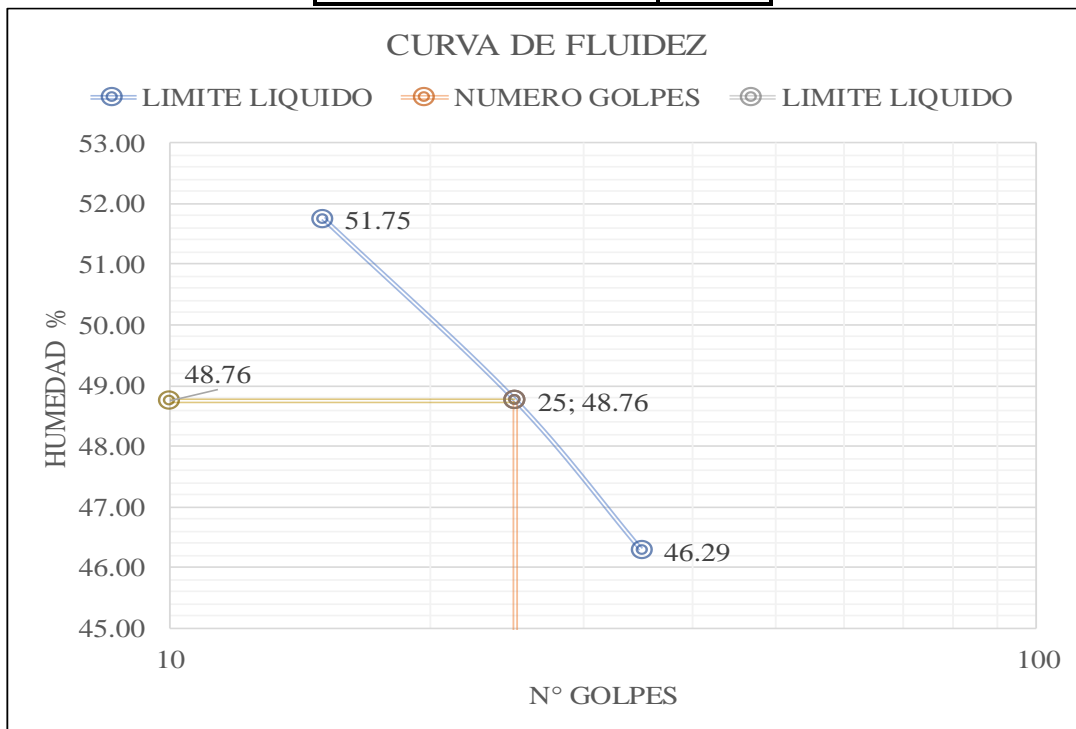
ENSAYO: SUELOS: Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado

REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	8	0	PROGRESIVA:	7+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO			
N° DE TARA		L12	L11	L10	P25		
N° GOLPES		35	25	15	-----	-----	
TARA + SUELO HUMEDO		34.48	28.11	28.07	12.58		
TARA + SUELO SECO		30.3	24.77	24.52	11.14		
AGUA		4.18	3.34	3.55	1.44		
PESO DE LA TARA		21.27	17.92	17.66	7.23		
PESO DEL SUELO SECO		9.03	6.85	6.86	3.91		
% DE HUMEDAD		46.29	48.76	51.75	36.83		

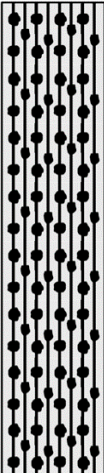
CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	48.56
LIMITE PLASTICO	36.83
INDICE DE PLASTICIDAD	11.73



HUMEDAD OPTIMA	25	48.76	25	48.76
	25	40	10	48.76

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPINOVA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

CALICATA;	9		PROGRESIVA:	8+000
MUESTRA:	1		PROFUNDIDAD:	1.50 m

Profundidad	Tipo de excavación	Humedad	Simbolo	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	Descripción de la muestra
0.00	CALICATAS A CIELO ABIERTO					MATERIAL ORGANICO
0.10						
1.50		19.94%		GM	A-2-6	Grava limosa con arena

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPINOVA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	9	0	PROGRESIVA:	8+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

DESCRIPCIÓN	UND.	RESULT.
Nº TARA	Nº	9
PESO RECIPIENTE	gr.	90.63
PESO MUESTRA HUMEDA	gr.	1000
PESO MUESTRA SECA	gr.	800.61
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	19.94%

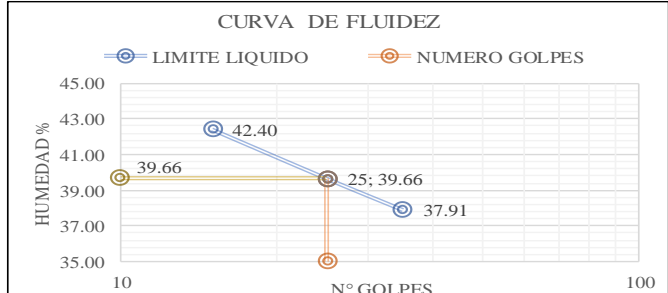
ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

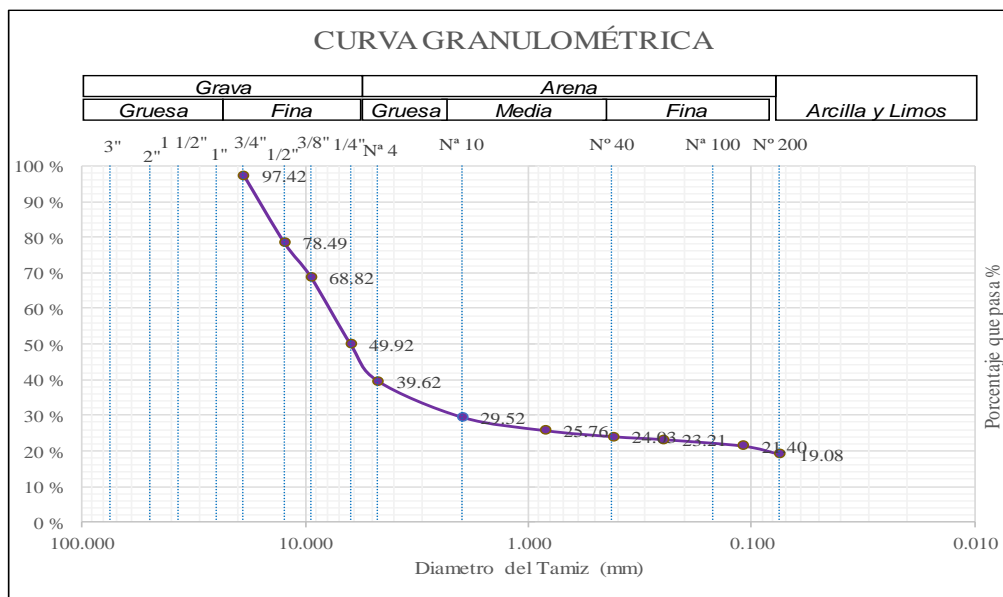
CALICATA;	9	PROGRESIVA:	8+000
MUESTRA:	1	PROFUNDIDAD:	1.50 m

ENSAYO ESTANDAR DE CLASIFICACION (ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)			
Análisis Granulométrico por tamizado	Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Que pasa Acumulado
	3"	75.000	100.0
	2"	50.000	100.0
	1 1/2"	37.500	100.0
	1"	25.000	100.0
	3/4"	19.000	97.4
	1/2"	12.500	100.0
	3/8"	9.500	100.0
	1/4"	6.300	49.92
	Nº 4	4.750	39.62
	Nº 10	2.000	29.52
	Nº 40	0.425	24.03
	Nº 140	0.110	21.40
Nº 200	0.075	19.08	
Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	2.6	60.4
	G.F. %	57.8	
% Arena	A.G. %	10.1	20.5
	A.M. %	5.5	
% Arcilla y Limo	A.F. %	5.0	19.1
		19.1	
Total			100.0

Ensayo de Límite de Atterberg.	
Límite líquido (LL)	39.68 (%)
Límite Plástico (LP)	28.96 (%)
Índice Plástico (IP)	10.73 (%)
Contenido de Humedad	19.94 (%)



Clasificación (S.U.C.S.) GM
Descripción del suelo Grava limosa con arena
Clasificación (AASHTO) A-2-6
Índice De Grupo 0
Descripción (AASHTO) REGULAR



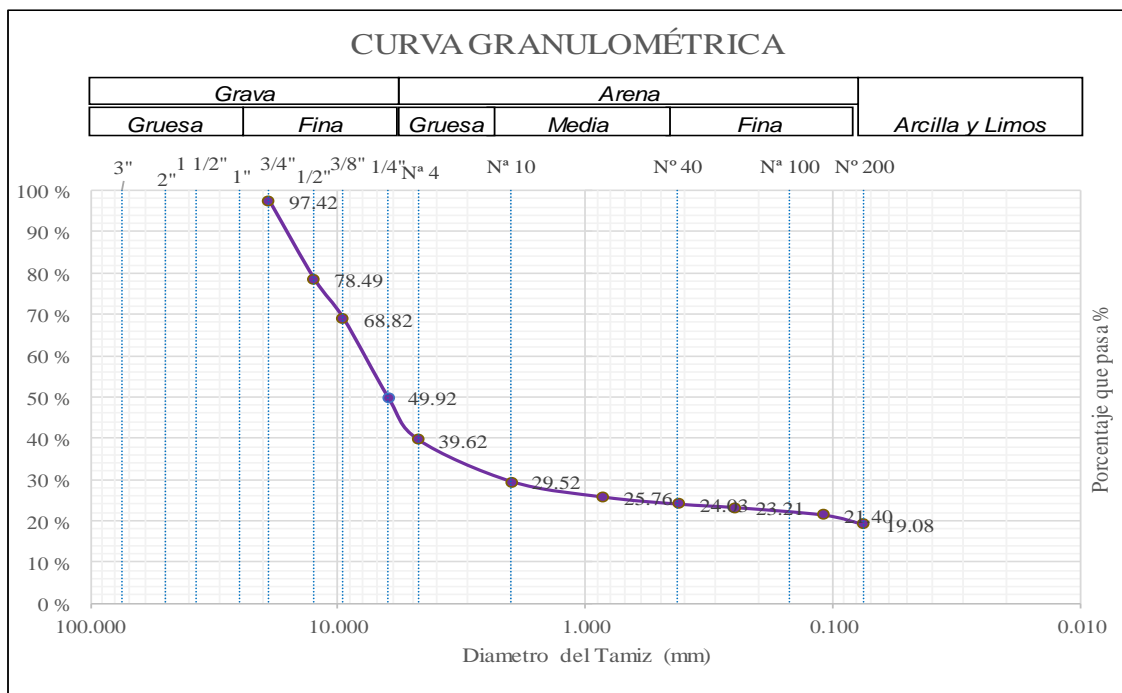
ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPINOVA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: SUELOS: Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	9	0	PROGRESIVA:	8+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

CORRECTO

TAMICES		PESO RETENID.	% RETEN. PARCIAL	% RETEN. ACUMUL.	% QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
(Pulg)	(mm)						
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de muestra seca:	500.00
						Peso de muestra lav. # 200:	373.06
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Porcentaje de finos < #200:	25.39%
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Total de Muestra:	373.06
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso gruesos total seco:	225.27
3/4"	19.000	9.64	2.58	2.58	97.42	Peso fino total seco:	274.73
1/2"	12.500	70.59	18.92	21.51	78.49		
3/8"	9.500	36.09	9.67	31.18	68.82		
1/4"	6.300	70.49	18.90	50.08	49.92		
N° 04	4.750	38.46	10.31	60.38	39.62		
N° 10	2.000	70.01	10.10	70.48	29.52		
N° 20	0.850	26.10	3.76	74.24	25.76		
N° 40	0.420	11.95	1.72	75.97	24.03		
N° 60	0.250	5.70	0.82	76.79	23.21		
N° 140	0.110	12.54	1.81	78.60	21.40		
N° 200	0.075	16.10	2.32	80.92	19.08		
< N° 200		132.33	19.08	100.00	0.00		



ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL

TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA

TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018

UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

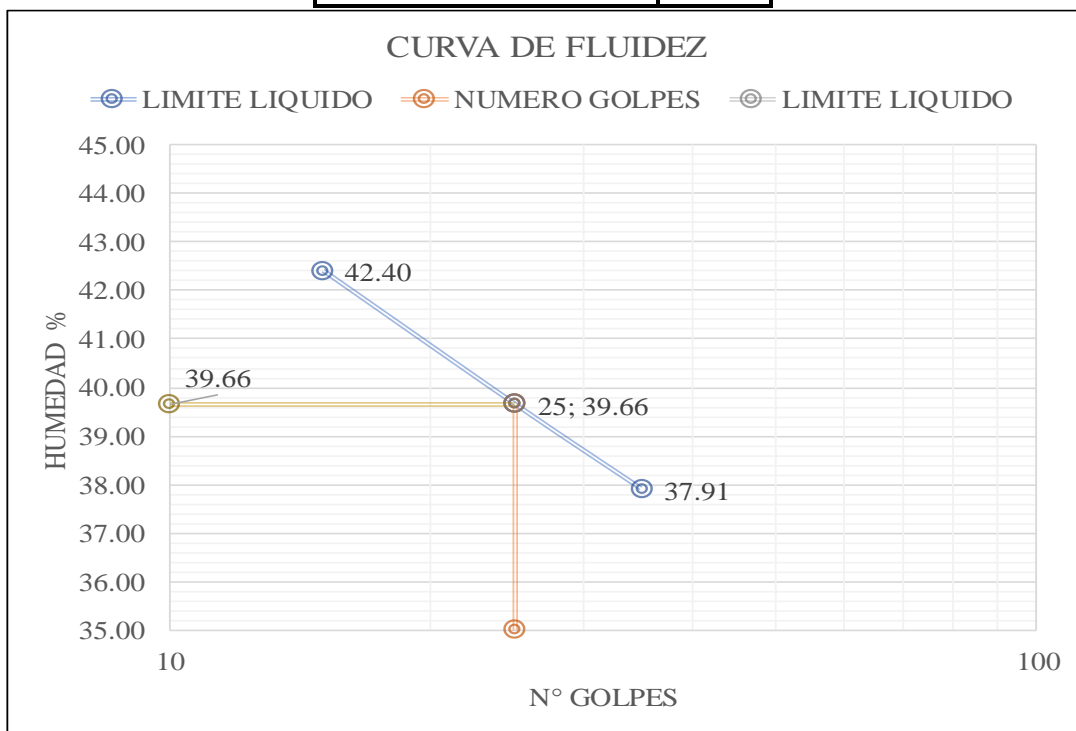
ENSAYO: SUELOS: Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado

REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	9	0	PROGRESIVA:	8+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO			
N° DE TARA		L21	L20	L19	P25		
N° GOLPES		35	25	15	-----	-----	
TARA + SUELO HUMEDO		38.92	44.94	37.36	14.71		
TARA + SUELO SECO		35.58	39.86	34.29	12.99		
AGUA		3.34	5.08	3.07	1.72		
PESO DE LA TARA		26.77	27.05	27.05	7.05		
PESO DEL SUELO SECO		8.81	12.81	7.24	5.94		
% DE HUMEDAD		37.91	39.66	42.40	28.96		

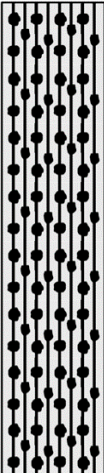
CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	39.68
LIMITE PLASTICO	28.96
INDICE DE PLASTICIDAD	10.73



HUMEDAD OPTIMA	25	39.66	25	39.66
	25	35	10	39.66

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

CALICATA;	10		PROGRESIVA:	9+000
MUESTRA:	1		PROFUNDIDAD:	1.50 m

Profundidad	Tipo de excavación	Humedad	Simbolo	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	Descripción de la muestra
0.00	CALICATAS A CIELO ABIERTO					MATERIAL ORGANICO
0.10						
1.50		33.10%		GM	A-7-6	Grava limosa

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	10	0	PROGRESIVA:	9+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

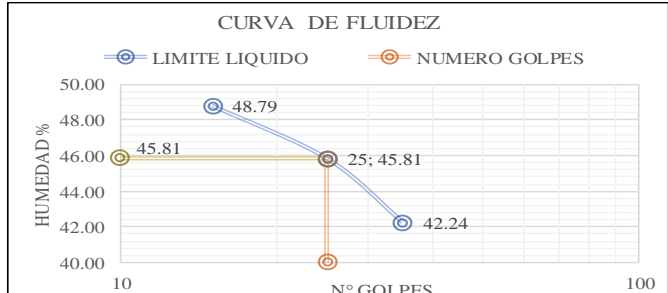
DESCRIPCIÓN	UND.	RESULT.
Nº TARA	Nº	10
PESO RECIPIENTE	gr.	81.6
PESO MUESTRA HUMEDA	gr.	1000
PESO MUESTRA SECA	gr.	669.05
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	33.10%

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA
ENSAYO: Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	10	PROGRESIVA:	9+000
MUESTRA:	1	PROFUNDIDAD:	1.50 m

ENSAYO ESTANDAR DE CLASIFICACION (ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)			
Análisis Granulométrico por tamizado	Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Que pasa Acumulado
	3"	75.000	100.0
	2"	50.000	100.0
	1 1/2"	37.500	100.0
	1"	25.000	100.0
	3/4"	19.000	87.3
	1/2"	12.500	100.0
	3/8"	9.500	100.0
	1/4"	6.300	44.18
	Nº 4	4.750	36.27
	Nº 10	2.000	32.88
	Nº 40	0.425	30.20
	Nº 140	0.110	28.98
Nº 200	0.075	27.84	
Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	12.7	63.7
	G.F. %	51.1	
% Arena	A.G. %	3.4	8.4
	A.M. %	2.7	
	A.F. %	2.4	
% Arcilla y Limo	27.8	27.8	
Total		100.0	

Ensayo de Límite de Atterberg.	
Límite líquido (LL)	45.17 (%)
Límite Plástico (LP)	29.79 (%)
Índice Plástico (IP)	15.38 (%)
Contenido de Humedad	33.10 (%)



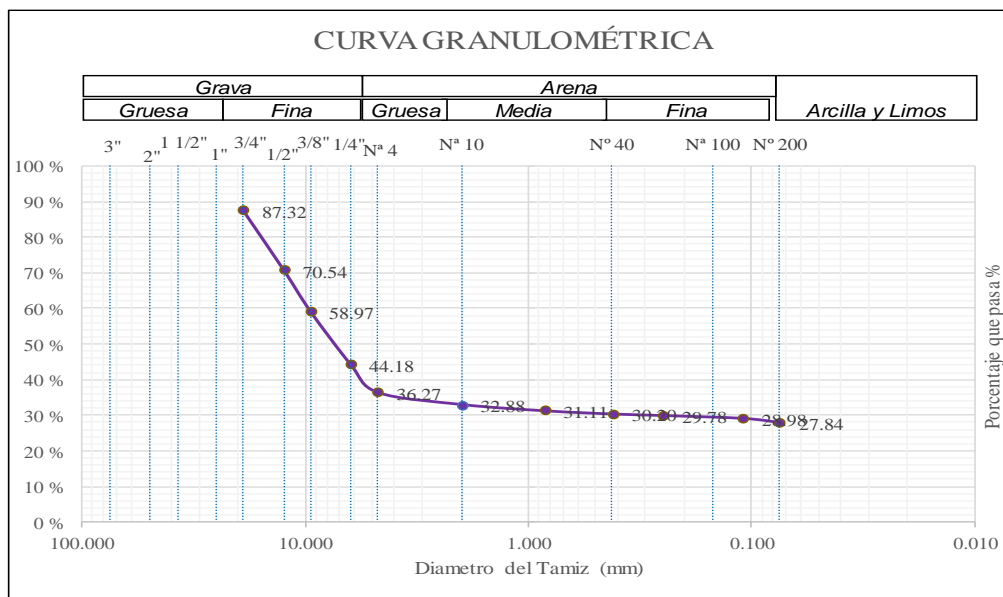
Clasificación (S.U.C.S.) GM

Descripción del suelo Grava limosa

Clasificación (AASHTO) A-2-7

Índice De Grupo 1

Descripción (AASHTO) REGULAR



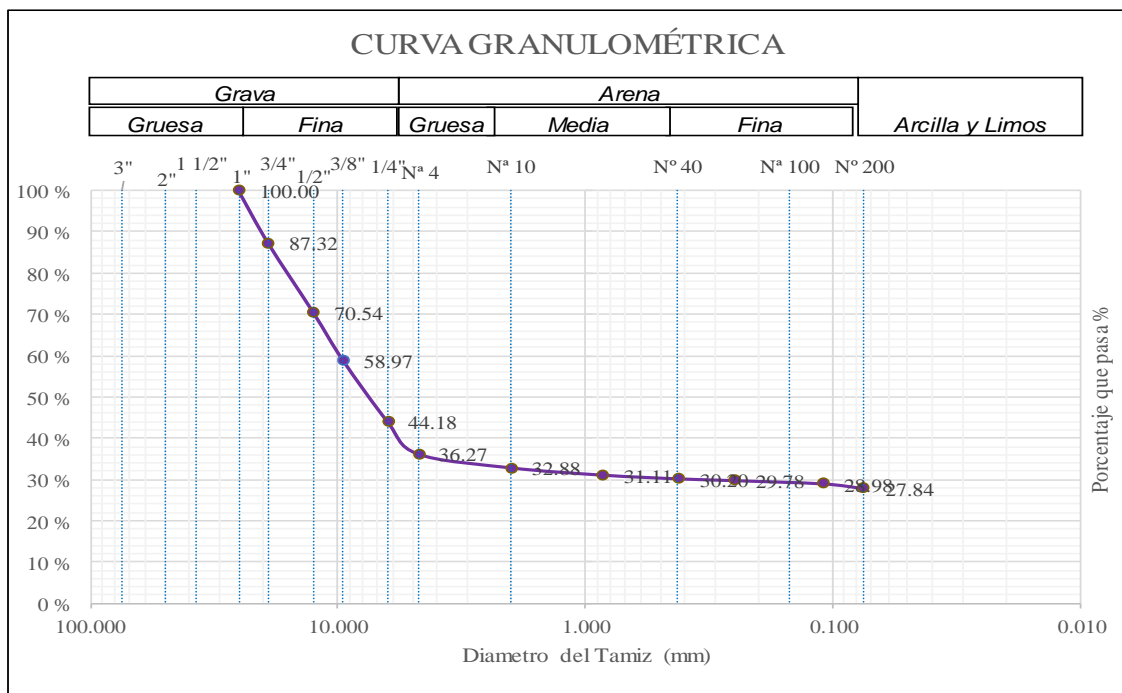
ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPINOVA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: SUELOS: Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	10	0	PROGRESIVA:	9+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

CORRECTO

TAMICES		PESO RETENID.	% RETEN. PARCIAL	% RETEN. ACUMUL.	% QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
(Pulg)	(mm)						
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de muestra seca:	500.00
						Peso de muestra lav. # 200:	223.30
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Porcentaje de finos < #200:	55.34%
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Total de Muestra:	223.30
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso gruesos total seco:	142.31
3/4"	19.000	28.31	12.68	12.68	87.32	Peso fino total seco:	357.69
1/2"	12.500	37.48	16.78	29.46	70.54		
3/8"	9.500	25.83	11.57	41.03	58.97		
1/4"	6.300	33.03	14.79	55.82	44.18		
N° 04	4.750	17.66	7.91	63.73	36.27		
N° 10	2.000	33.42	3.39	67.12	32.88		
N° 20	0.850	17.46	1.77	68.89	31.11		
N° 40	0.420	8.94	0.91	69.80	30.20		
N° 60	0.250	4.20	0.43	70.22	29.78		
N° 140	0.110	7.88	0.80	71.02	28.98		
N° 200	0.075	11.28	1.14	72.16	27.84		
< N° 200		274.51	27.84	100.00	0.00		



ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL

TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA

TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018

UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

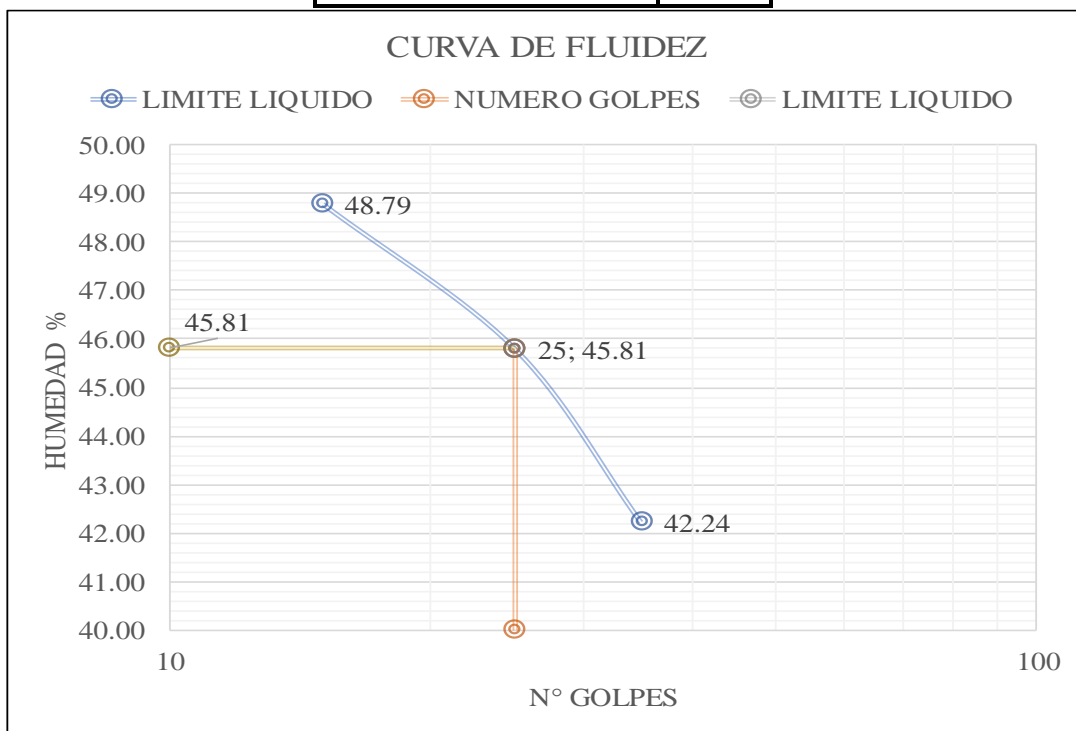
ENSAYO: SUELOS: Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado

REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	10	0	PROGRESIVA:	9+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO			
N° DE TARA		L21	L20	L19	P25		
N° GOLPES		35	25	15	-----	-----	
TARA + SUELO HUMEDO		34.65	39.24	36.87	15.24		
TARA + SUELO SECO		32.31	35.41	33.65	13.36		
AGUA		2.34	3.83	3.22	1.88		
PESO DE LA TARA		26.77	27.05	27.05	7.05		
PESO DEL SUELO SECO		5.54	8.36	6.6	6.31		
% DE HUMEDAD		42.24	45.81	48.79	29.79		

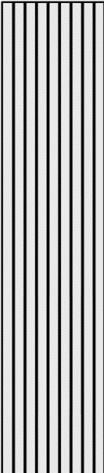
CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	45.17
LIMITE PLASTICO	29.79
INDICE DE PLASTICIDAD	15.38



HUMEDAD OPTIMA	25	45.81	25	45.81
	25	40	10	45.81

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

CALICATA;	11		PROGRESIVA:	10+000
MUESTRA:	1		PROFUNDIDAD:	1.50 m

Profundidad	Tipo de excavación	Humedad	Simbolo	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	Descripción de la muestra
0.00	CALICATAS A CIELO ABIERTO					MATERIAL ORGANICO
0.10						
1.50		26.10%		ML	A-7-6	Limo gravoso de baja plasticidad con arena

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	11	0	PROGRESIVA:	10+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

DESCRIPCIÓN	UND.	RESULT.
N° TARA	N°	11
PESO RECIPIENTE	gr.	99.35
PESO MUESTRA HUMEDA	gr.	1000
PESO MUESTRA SECA	gr.	738.98
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	26.10%

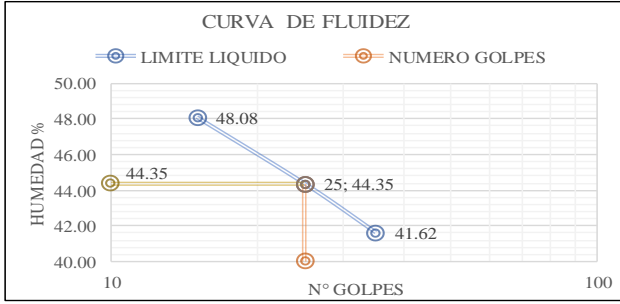
ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

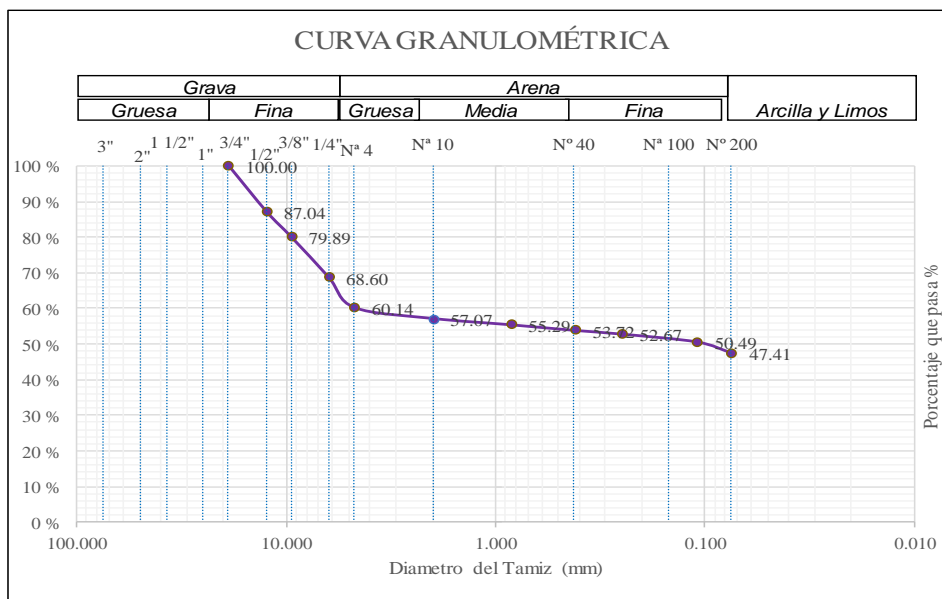
CALICATA;	11	PROGRESIVA:	10+000
MUESTRA:	1	PROFUNDIDAD:	1.50 m

ENSAYO ESTANDAR DE CLASIFICACION (ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)			
Análisis Granulométrico por tamizado	N° Tamiz	Abertura (mm)	% Que pasa Acumulado
	3"	75.000	100.0
	2"	50.000	100.0
	1 1/2"	37.500	100.0
	1"	25.000	100.0
	3/4"	19.000	100.0
	1/2"	12.500	100.0
	3/8"	9.500	100.0
	1/4"	6.300	68.60
	N° 4	4.750	60.14
	N° 10	2.000	57.07
	N° 40	0.425	53.72
	N° 140	0.110	50.49
	N° 200	0.075	47.41
Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	0.0	39.9
	G.F. %	39.9	
% Arena	A.G. %	3.1	12.7
	A.M. %	3.4	
	A.F. %	6.3	
% Arcilla y Limo		47.4	47.4
Total			100.0

Ensayo de Límite de Atterberg.	
Límite líquido (LL)	44.24 (%)
Límite Plástico (LP)	27.07 (%)
Índice Plástico (IP)	17.17 (%)
Contenido de Humedad	26.10 (%)



Clasificación (S.U.C.S.)	GM
Descripción del suelo	Grava limosa
Clasificación (AASHTO)	A-7-6
Índice De Grupo	5
Descripción (AASHTO)	MALO



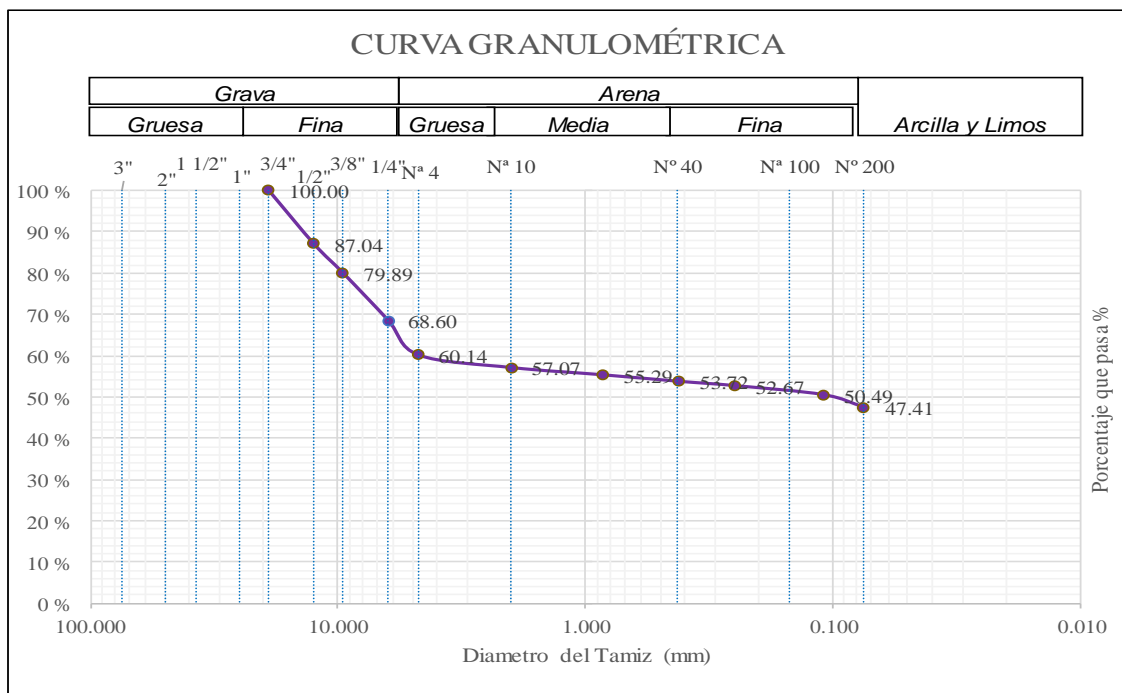
ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPINOVA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: SUELOS: Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	11	0	PROGRESIVA:	10+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

CORRECTO

TAMICES		PESO RETENID.	% RETEN. PARCIAL	% RETEN. ACUMUL.	% QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
(Pulg)	(mm)						
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de muestra seca:	500.00
						Peso de muestra lav. # 200:	158.62
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Porcentaje de finos < #200:	68.28%
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Total de Muestra:	158.62
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso gruesos total seco:	63.23
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso fino total seco:	436.77
1/2"	12.500	20.55	12.96	12.96	87.04		
3/8"	9.500	11.35	7.16	20.11	79.89		
1/4"	6.300	17.90	11.28	31.40	68.60		
N° 04	4.750	13.43	8.47	39.86	60.14		
N° 10	2.000	22.29	3.07	42.93	57.07		
N° 20	0.850	12.90	1.78	44.71	55.29		
N° 40	0.420	11.45	1.58	46.28	53.72		
N° 60	0.250	7.57	1.04	47.33	52.67		
N° 140	0.110	15.85	2.18	49.51	50.49		
N° 200	0.075	22.38	3.08	52.59	47.41		
< N° 200		344.33	47.41	100.00	0.00		



ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL

TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA

TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018

UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

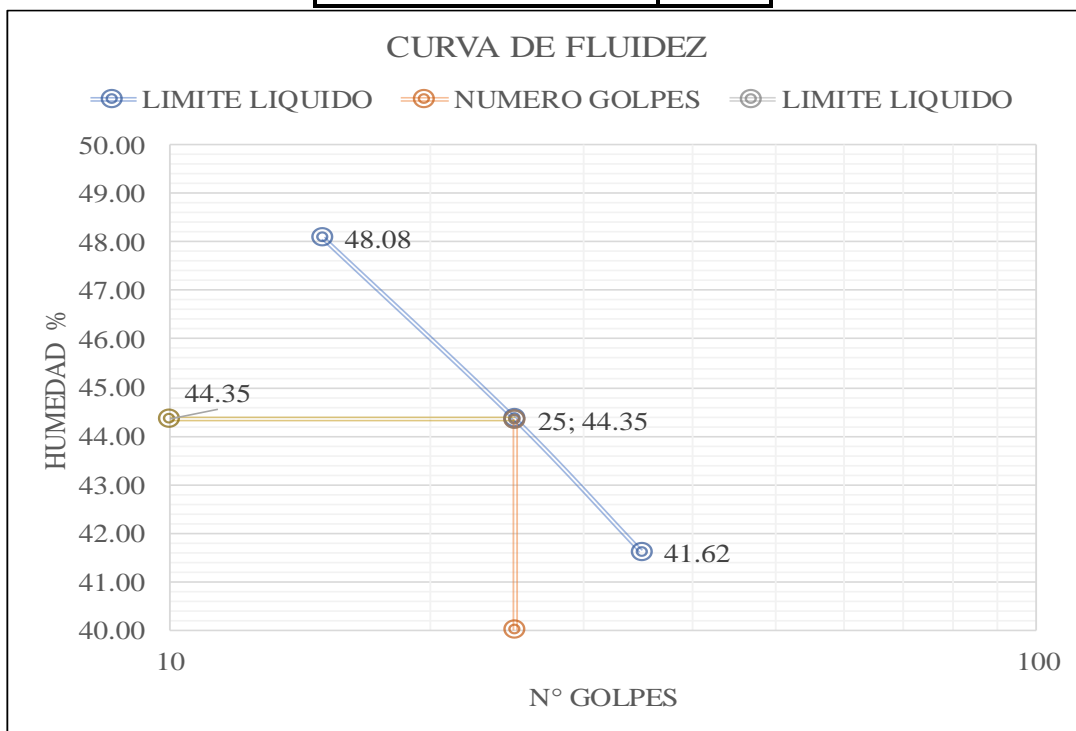
ENSAYO: SUELOS: Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado

REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	11	0	PROGRESIVA:	10+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO			
N° DE TARA		L24	L23	L22	P25		
N° GOLPES		35	25	15	-----	-----	
TARA + SUELO HUMEDO		32.54	35.46	33.15	12.87		
TARA + SUELO SECO		29.66	32.75	31.52	11.63		
AGUA		2.88	2.71	1.63	1.24		
PESO DE LA TARA		22.74	26.64	28.13	7.05		
PESO DEL SUELO SECO		6.92	6.11	3.39	4.58		
% DE HUMEDAD		41.62	44.35	48.08	27.07		

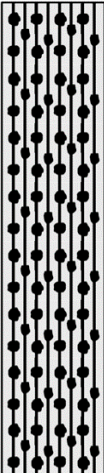
CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	44.24
LIMITE PLASTICO	27.07
INDICE DE PLASTICIDAD	17.17



HUMEDAD OPTIMA	25	44.35	25	44.35
	25	40	10	44.35

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

CALICATA;	12		PROGRESIVA:	11+000
MUESTRA:	1		PROFUNDIDAD:	1.50 m

Porfunidad	Tipo de excavación	Humedad	Simbolo	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	Descripción de la muestra
0.00	CALICATAS A CIELO ABIERTO					MATERIAL ORGANICO
0.10						
1.50		33.05%		GM	A-7-5	Grava limosa con arena

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	12	0	PROGRESIVA:	11+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

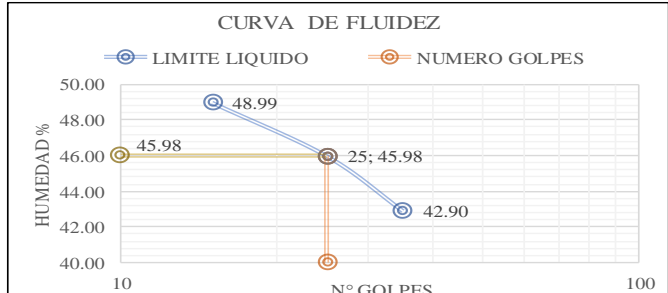
DESCRIPCIÓN	UND.	RESULT.
Nº TARA	Nº	12
PESO RECIPIENTE	gr.	82.97
PESO MUESTRA HUMEDA	gr.	1000
PESO MUESTRA SECA	gr.	669.52
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	33.05%

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA
ENSAYO: Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	12	PROGRESIVA:	11+000
MUESTRA:	1	PROFUNDIDAD:	1.50 m

ENSAYO ESTANDAR DE CLASIFICACION (ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)			
Análisis Granulométrico por tamizado	Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Que pasa Acumulado
	3"	75.000	100.0
	2"	50.000	100.0
	1 1/2"	37.500	100.0
	1"	25.000	100.0
	3/4"	19.000	94.7
	1/2"	12.500	100.0
	3/8"	9.500	100.0
	1/4"	6.300	52.16
	Nº 4	4.750	45.18
	Nº 10	2.000	39.69
	Nº 40	0.425	35.23
Nº 140	0.110	32.24	
Nº 200	0.075	30.96	
Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	5.3	54.8
	G.F. %	49.5	
% Arena	A.G. %	5.5	14.2
	A.M. %	4.5	
% Arcilla y Limo	A.F. %	4.3	31.0
Total			100.0

Ensayo de Límite de Atterberg.	
Límite líquido (LL)	45.55 (%)
Límite Plástico (LP)	31.00 (%)
Índice Plástico (IP)	14.54 (%)
Contenido de Humedad	33.05 (%)



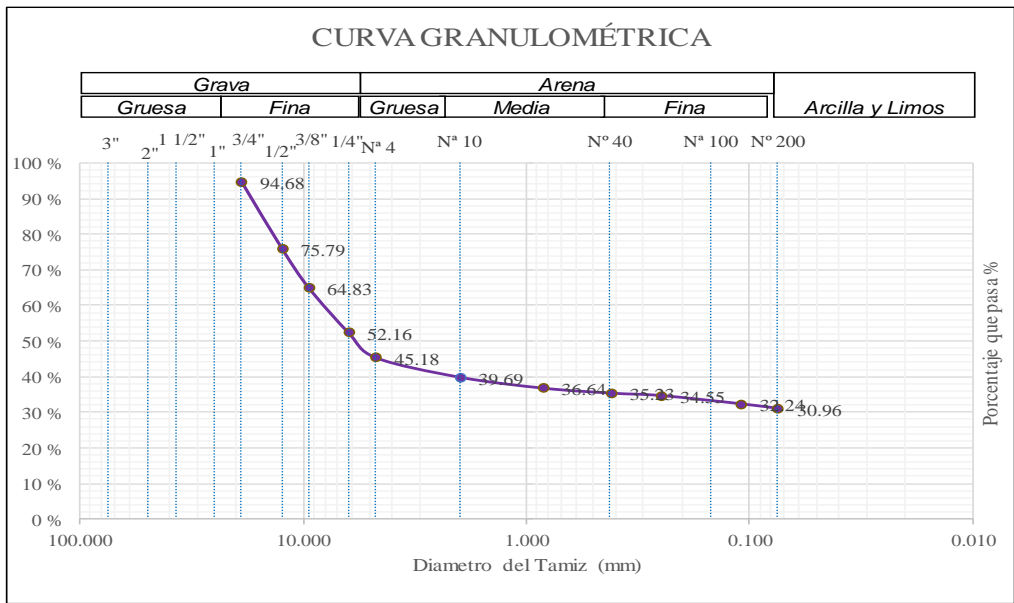
Clasificación (S.U.C.S.) GM

Descripción del suelo Grava limosa

Clasificación (AASHTO) A-2-7

Índice De Grupo 1

Descripción (AASHTO) REGULAR



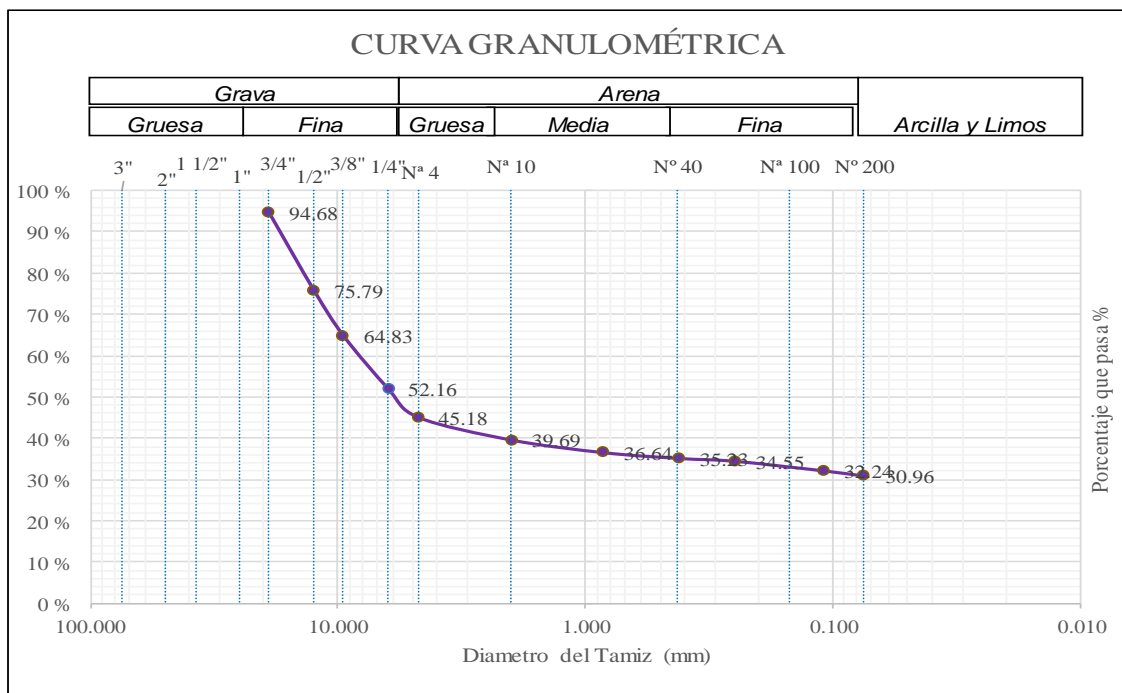
ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPINOVA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: SUELOS: Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	12	0	PROGRESIVA:	11+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

CORRECTO

TAMICES		PESO RETENID.	% RETEN. PARCIAL	% RETEN. ACUMUL.	% QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
(Pulg)	(mm)						
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de muestra seca:	500.00
						Peso de muestra lav. # 200:	242.75
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Porcentaje de finos < #200:	51.45%
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Total de Muestra:	242.75
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso gruesos total seco:	133.07
3/4"	19.000	12.91	5.32	5.32	94.68	Peso fino total seco:	366.93
1/2"	12.500	45.86	18.89	24.21	75.79		
3/8"	9.500	26.61	10.96	35.17	64.83		
1/4"	6.300	30.75	12.67	47.84	52.16		
N° 04	4.750	16.94	6.98	54.82	45.18		
N° 10	2.000	44.57	5.49	60.31	39.69		
N° 20	0.850	24.78	3.05	63.36	36.64		
N° 40	0.420	11.48	1.41	64.77	35.23		
N° 60	0.250	5.53	0.68	65.45	34.55		
N° 140	0.110	18.78	2.31	67.76	32.24		
N° 200	0.075	10.39	1.28	69.04	30.96		
< N° 200		251.40	30.96	100.00	0.00		



ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL

TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA

TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018

UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

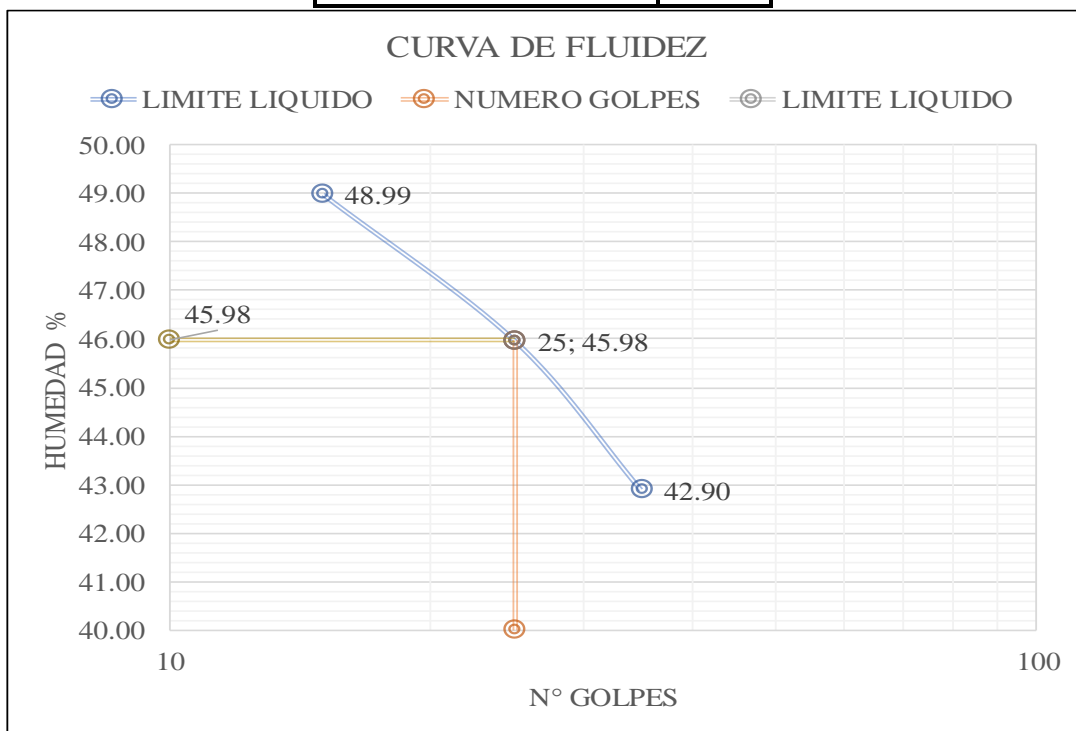
ENSAYO: SUELOS: Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado

REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	12	0	PROGRESIVA:	11+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO			
N° DE TARA		L24	L23	L22	P25		
N° GOLPES		35	25	15	-----	-----	
TARA + SUELO HUMEDO		31.5	36.99	34.79	13.05		
TARA + SUELO SECO		28.87	33.73	32.6	11.63		
AGUA		2.63	3.26	2.19	1.42		
PESO DE LA TARA		22.74	26.64	28.13	7.05		
PESO DEL SUELO SECO		6.13	7.09	4.47	4.58		
% DE HUMEDAD		42.90	45.98	48.99	31.00		

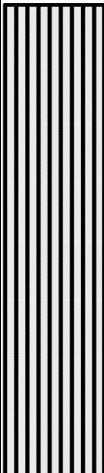
CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	45.55
LIMITE PLASTICO	31.00
INDICE DE PLASTICIDAD	14.54



HUMEDAD OPTIMA	25	45.98	25	45.98
	25	40	10	45.98

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPINOVA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

CALICATA;	13		PROGRESIVA:	12+000
MUESTRA:	1		PROFUNDIDAD:	1.50 m

Profundidad	Tipo de excavación	Humedad	Simbolo	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	Descripción de la muestra
0.00	CALICATAS A CIELO ABIERTO					MATERIAL ORGANICO
0.10						
1.50		33.37%		MH	A-7-5	Limo arenoso de alta plasticidad

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPINOVA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	13	0	PROGRESIVA:	12+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

DESCRIPCIÓN	UND.	RESULT.
Nº TARA	Nº	13
PESO RECIPIENTE	gr.	80.82
PESO MUESTRA HUMEDA	gr.	1000
PESO MUESTRA SECA	gr.	666.34
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	33.37%

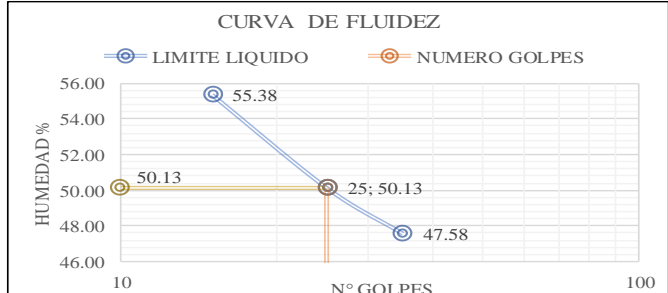
ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	13	PROGRESIVA:	12+000
MUESTRA:	1	PROFUNDIDAD:	1.50 m

ENSAYO ESTANDAR DE CLASIFICACION (ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)			
Análisis Granulométrico por tamizado	Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Que pasa Acumulado
	3"	75.000	100.0
	2"	50.000	100.0
	1 1/2"	37.500	100.0
	1"	25.000	100.0
	3/4"	19.000	100.0
	1/2"	12.500	100.0
	3/8"	9.500	100.0
	1/4"	6.300	97.65
	Nº 4	4.750	96.75
	Nº 10	2.000	95.37
	Nº 40	0.425	86.41
Nº 140	0.110	62.66	
Nº 200	0.075	53.97	
Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	0.0	3.3
	G.F. %	3.3	
% Arena	A.G. %	1.4	42.8
	A.F. %	32.4	
% Arcilla y Limo		54.0	54.0
Total		100.0	

Ensayo de Límite de Atterberg.	
Límite líquido (LL)	50.49 (%)
Límite Plástico (LP)	32.41 (%)
Índice Plástico (IP)	18.08 (%)
Contenido de Humedad	33.37 (%)



CURVA DE FLUIDEZ

● LIMITE LIQUIDO ● NUMERO GOLPES

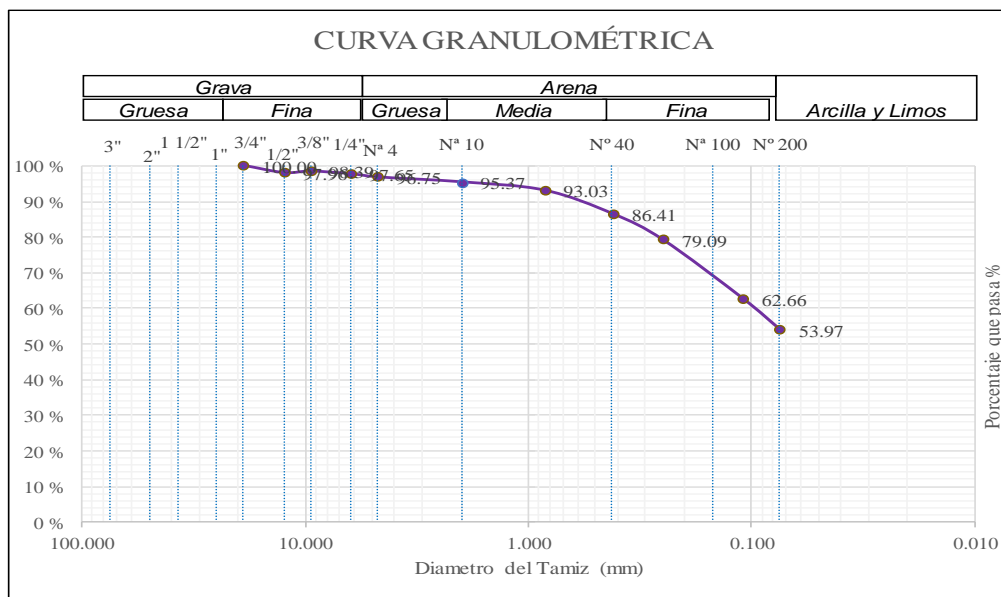
Clasificación (S.U.C.S.) MH

Descripción del suelo **Limo arenoso de alta plasticidad**

Clasificación (AASHTO) A-7-5

Índice De Grupo 8

Descripción (AASHTO) MALO



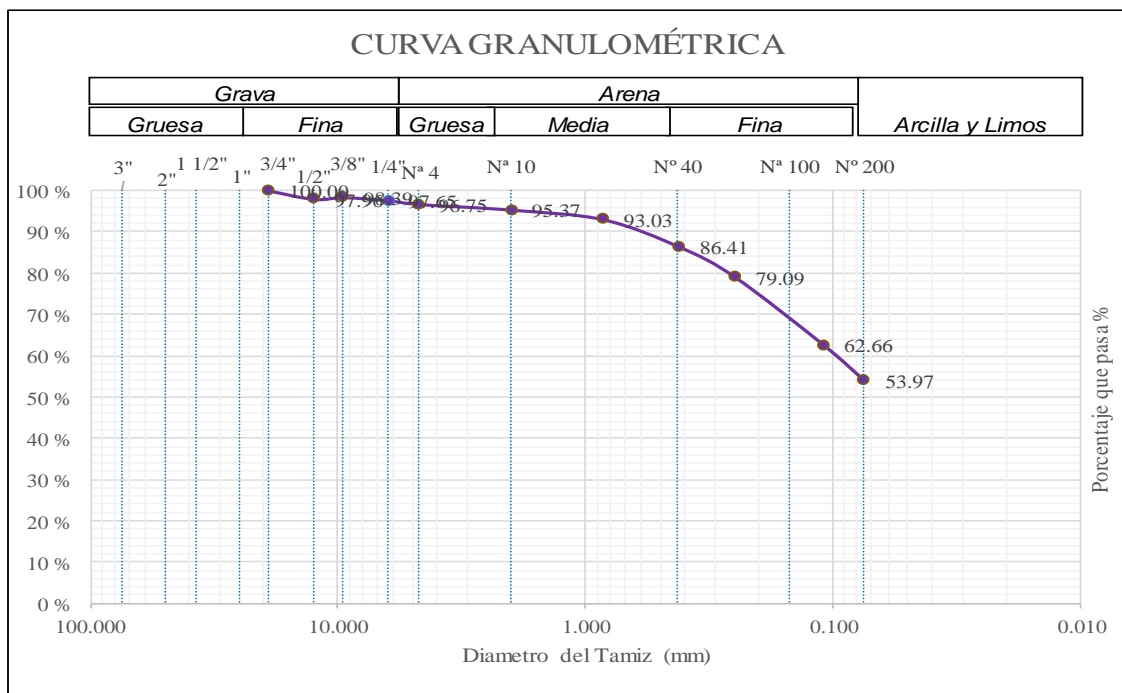
ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPINOVA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: SUELOS: Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	13	0	PROGRESIVA:	12+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

CORRECTO

TAMICES		PESO RETENID.	% RETEN. PARCIAL	% RETEN. ACUMUL.	% QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
(Pulg)	(mm)						
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de muestra seca:	500.00
						Peso de muestra lav. # 200:	126.02
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Porcentaje de finos < #200:	74.80%
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Total de Muestra:	126.02
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso gruesos total seco:	6.67
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso fino total seco:	493.33
1/2"	12.500	2.57	2.04	2.04	97.96		
3/8"	9.500	2.03	1.61	1.61	98.39		
1/4"	6.300	0.93	0.74	2.35	97.65		
N° 04	4.750	1.14	0.90	3.25	96.75		
N° 10	2.000	7.04	1.38	4.63	95.37		
N° 20	0.850	11.90	2.33	6.97	93.03		
N° 40	0.420	33.79	6.63	13.59	86.41		
N° 60	0.250	37.30	7.31	20.91	79.09		
N° 140	0.110	83.79	16.43	37.34	62.66		
N° 200	0.075	44.31	8.69	46.03	53.97		
< N° 200		275.20	53.97	100.00	0.00		



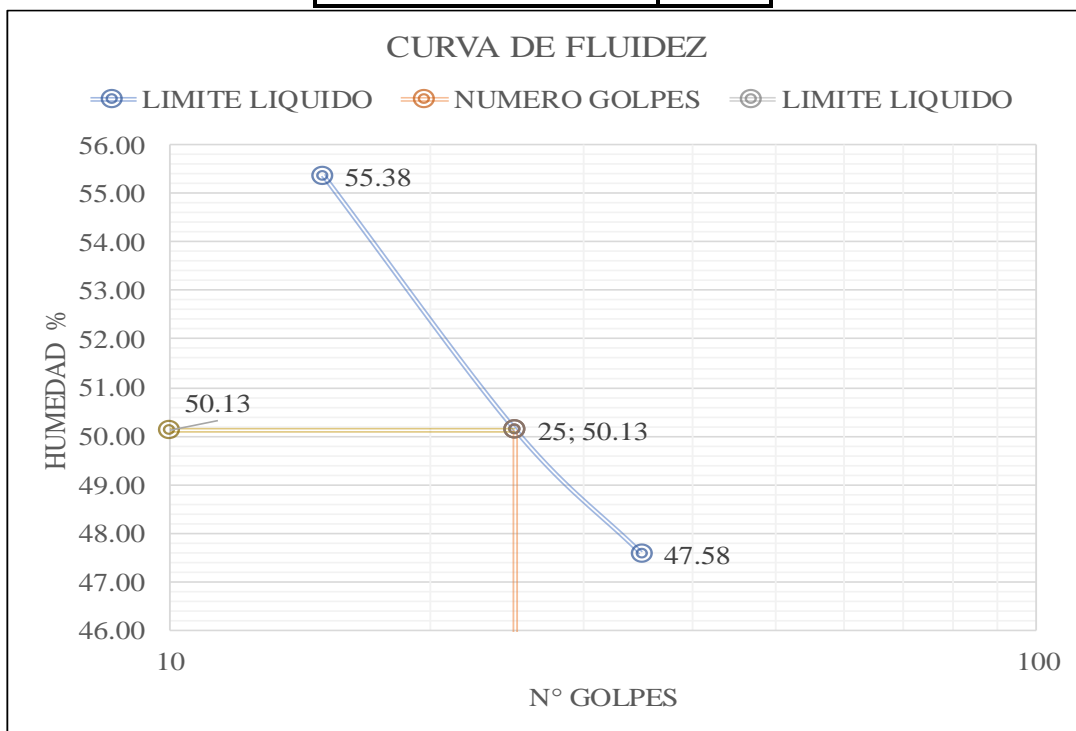
ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: SUELOS: Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	13	0	PROGRESIVA:	12+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO			
N° DE TARA		L6	L5	L4	P31		
N° GOLPES		35	25	15	-----	-----	
TARA + SUELO HUMEDO		32.62	34.83	30.05	15.64		
TARA + SUELO SECO		28.2	29.2	25.62	13.54		
AGUA		4.42	5.63	4.43	2.1		
PESO DE LA TARA		18.91	17.97	17.62	7.06		
PESO DEL SUELO SECO		9.29	11.23	8	6.48		
% DE HUMEDAD		47.58	50.13	55.38	32.41		

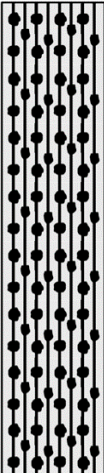
CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	50.49
LIMITE PLASTICO	32.41
INDICE DE PLASTICIDAD	18.08



HUMEDAD OPTIMA	25	50.13	25	50.13
	25	40	10	50.13

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

CALICATA;	14		PROGRESIVA:	13+000
MUESTRA:	1		PROFUNDIDAD:	1.50 m

Profundidad	Tipo de excavación	Humedad	Simbolo	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	Descripción de la muestra
0.00	CALICATAS A CIELO ABIERTO					MATERIAL ORGANICO
0.10						
1.50		25.85%		GM	A-7-5	Grava limosa

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	14	0	PROGRESIVA:	13+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

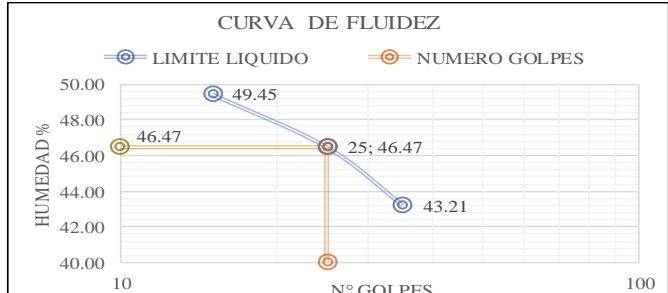
DESCRIPCIÓN	UND.	RESULT.
Nº TARA	Nº	14
PESO RECIPIENTE	gr.	83.55
PESO MUESTRA HUMEDA	gr.	1000
PESO MUESTRA SECA	gr.	741.49
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	25.85%

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA
ENSAYO: Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	14	PROGRESIVA:	13+000
MUESTRA:	1	PROFUNDIDAD:	1.50 m

ENSAYO ESTANDAR DE CLASIFICACION (ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)			
Análisis Granulométrico por tamizado	Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Que pasa Acumulado
	3"	75.000	100.0
	2"	50.000	100.0
	1 1/2"	37.500	100.0
	1"	25.000	84.9
	3/4"	19.000	81.8
	1/2"	12.500	100.0
	3/8"	9.500	100.0
	1/4"	6.300	33.95
	Nº 4	4.750	29.03
	Nº 10	2.000	25.65
	Nº 40	0.425	22.72
	Nº 140	0.110	21.76
Nº 200	0.075	21.14	
Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	18.2	71.0
	G.F. %	52.8	
% Arena	A.G. %	3.4	7.9
	A.F. %	1.6	
% Arcilla y Limo		21.1	21.1
Total			100.0

Ensayo de Límite de Atterberg.	
Límite líquido (LL)	45.96 (%)
Límite Plástico (LP)	30.16 (%)
Índice Plástico (IP)	15.79 (%)
Contenido de Humedad	25.85 (%)



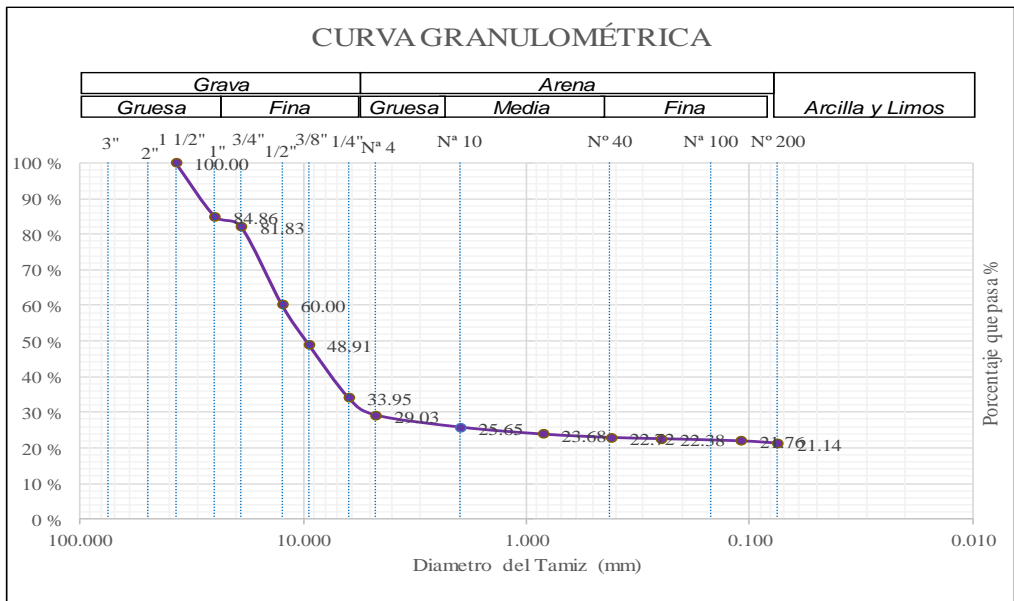
Clasificación (S.U.C.S.) GM

Descripción del suelo Grava limosa

Clasificación (AASHTO) A-2-7

Índice De Grupo 1

Descripción (AASHTO) REGULAR

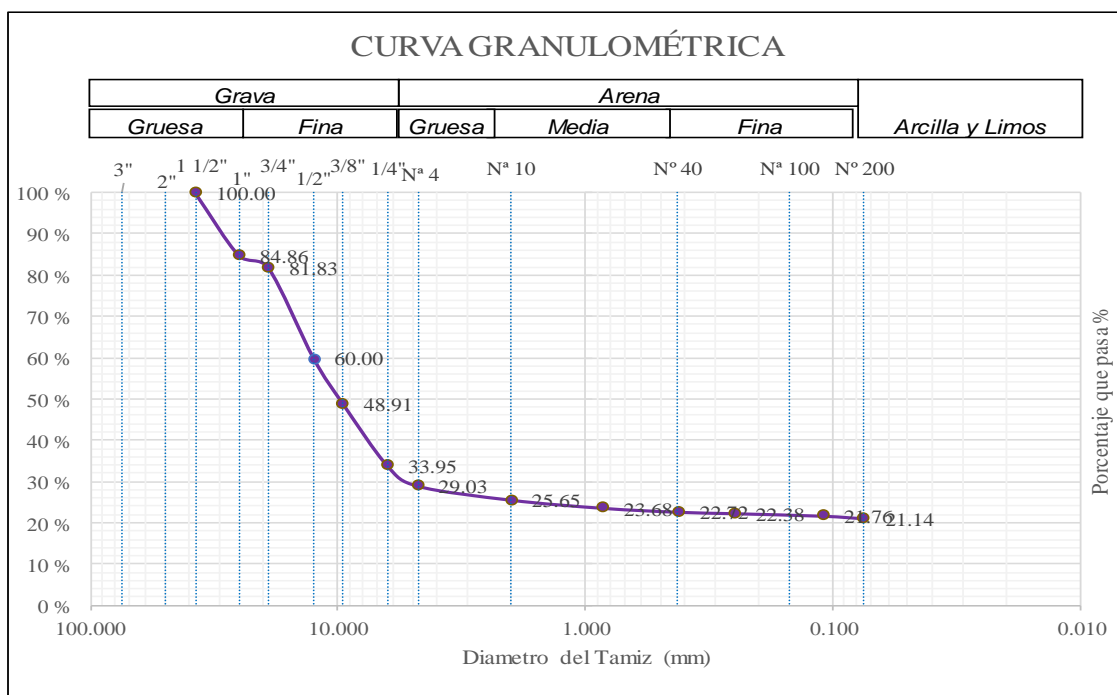


ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPINOVA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA
ENSAYO: SUELOS: Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	14	0	PROGRESIVA:	13+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

CORRECTO

TAMICES		PESO RETENID.	% RETEN. PARCIAL	% RETEN. ACUMUL.	% QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
(Pulg)	(mm)						
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de muestra seca:	500.00
						Peso de muestra lav. # 200:	270.33
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Porcentaje de finos < #200:	45.93%
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Total de Muestra:	270.33
1"	25.000	40.92	15.14	15.14	84.86	Peso gruesos total seco:	191.85
3/4"	19.000	8.21	3.04	18.17	81.83	Peso fino total seco:	308.15
1/2"	12.500	58.99	21.82	40.00	60.00		
3/8"	9.500	29.98	11.09	51.09	48.91		
1/4"	6.300	40.44	14.96	66.05	33.95		
N° 04	4.750	13.31	4.92	70.97	29.03		
N° 10	2.000	35.89	3.38	74.35	25.65		
N° 20	0.850	20.95	1.97	76.32	23.68		
N° 40	0.420	10.16	0.96	77.28	22.72		
N° 60	0.250	3.63	0.34	77.62	22.38		
N° 140	0.110	6.50	0.61	78.24	21.76		
N° 200	0.075	6.66	0.63	78.86	21.14		
< N° 200		224.36	21.14	100.00	0.00		



ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL

TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA

TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018

UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

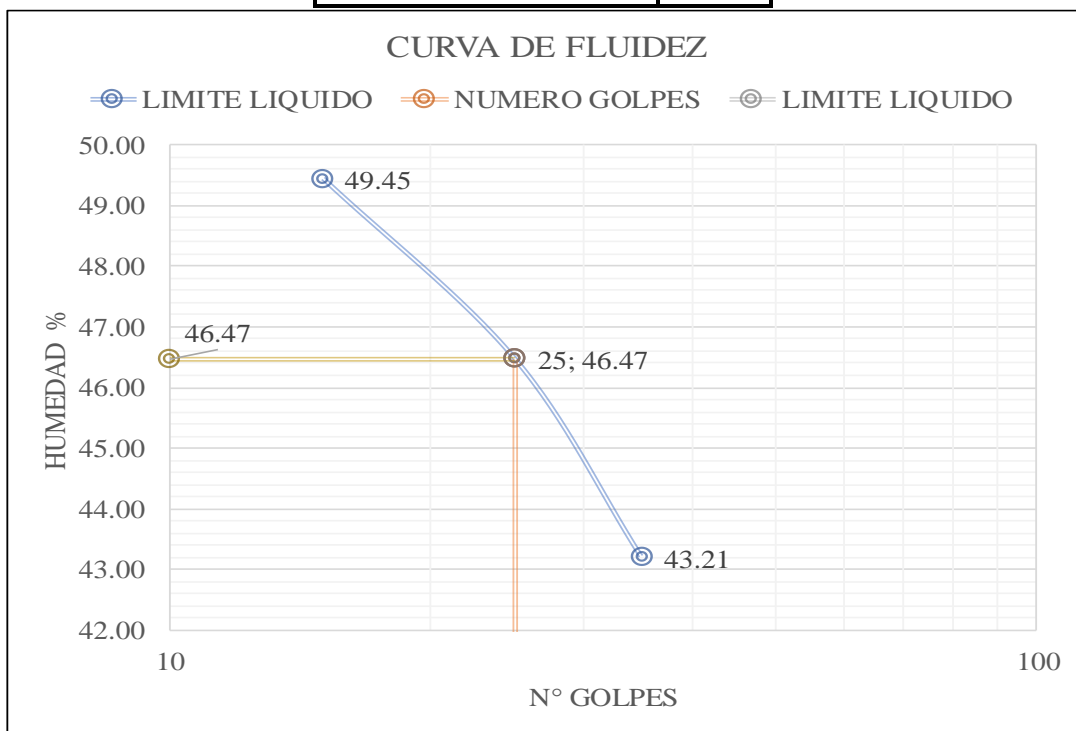
ENSAYO: SUELOS: Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado

REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	14	0	PROGRESIVA:	13+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO			
N° DE TARA		L27	L26	L25	P17		
N° GOLPES		35	25	15	-----	-----	
TARA + SUELO HUMEDO		36.36	29.54	28.2	14.28		
TARA + SUELO SECO		33.18	26.97	26.41	12.6		
AGUA		3.18	2.57	1.79	1.68		
PESO DE LA TARA		25.82	21.44	22.79	7.03		
PESO DEL SUELO SECO		7.36	5.53	3.62	5.57		
% DE HUMEDAD		43.21	46.47	49.45	30.16		

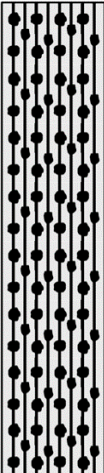
CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	45.96
LIMITE PLASTICO	30.16
INDICE DE PLASTICIDAD	15.79



HUMEDAD OPTIMA	25	46.47	25	46.47
	25	40	10	46.47

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

CALICATA;	15		PROGRESIVA:	14+000
MUESTRA:	1		PROFUNDIDAD:	1.50 m

Profundidad	Tipo de excavación	Humedad	Simbolo	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	Descripción de la muestra
0.00	CALICATAS A CIELO ABIERTO					MATERIAL ORGANICO
0.10						
1.50		28.08%		GM	A-2-7	Grava limosa con arena

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

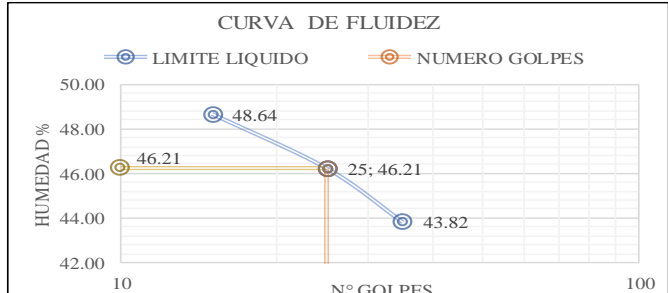
CALICATA;	15	0	PROGRESIVA:	14+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

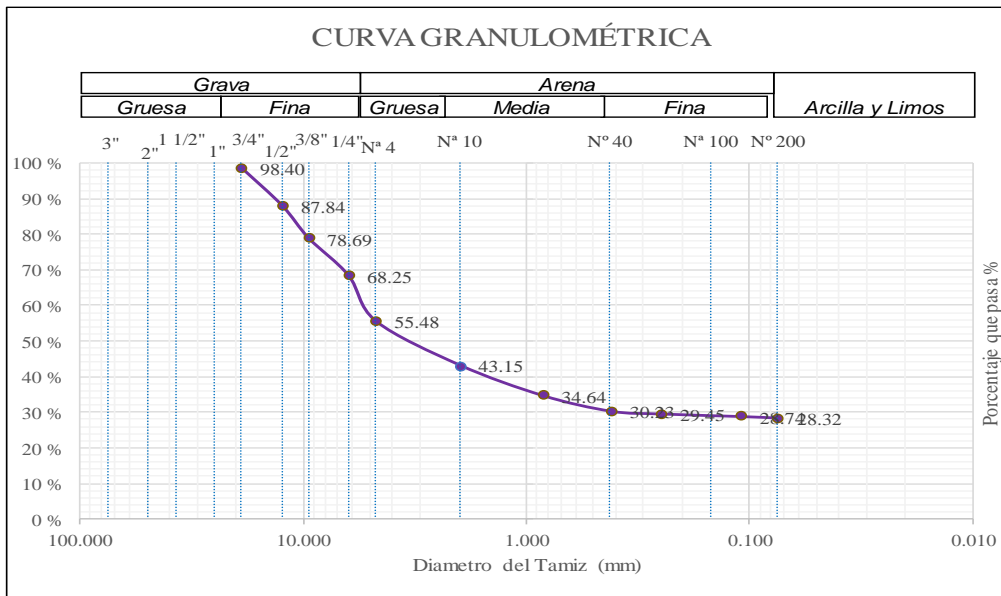
DESCRIPCIÓN	UND.	RESULT.
N° TARA	N°	15
PESO RECIPIENTE	gr.	85.88
PESO MUESTRA HUMEDA	gr.	1000
PESO MUESTRA SECA	gr.	719.23
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	28.08%

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	15	PROGRESIVA:	14+000
MUESTRA:	1	PROFUNDIDAD:	1.50 m

ENSAYO ESTANDAR DE CLASIFICACION (ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)			
Análisis Granulométrico por tamizado	Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Que pasa Acumulado
	3"	75.000	100.0
	2"	50.000	100.0
	1 1/2"	37.500	100.0
	1"	25.000	100.0
	3/4"	19.000	98.4
	1/2"	12.500	100.0
	3/8"	9.500	100.0
	1/4"	6.300	68.25
	Nº 4	4.750	55.48
	Nº 10	2.000	43.15
	Nº 40	0.425	30.23
Nº 140	0.110	28.74	
Nº 200	0.075	28.32	
Ensayo de Límite de Atterberg.			
		Limite liquido (LL)	45.90 (%)
		Limite Plastico (LP)	31.25 (%)
		Indice Plastico (IP)	14.65 (%)
		Contenido de Humedad	28.08 (%)
			
Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	1.6	44.5
	G.F. %	42.9	
% Arena	A.G. %	12.3	27.2
	A.F. %	1.9	
% Arcilla y Limo		28.3	28.3
Total			100.0
		Clasificación (S.U.C.S.)	GM
		Descripción del suelo	Grava limosa con arena
		Clasificación (AASHTO)	A-2-7
		Índice De Grupo	1
		Descripción (AASHTO)	REGULAR



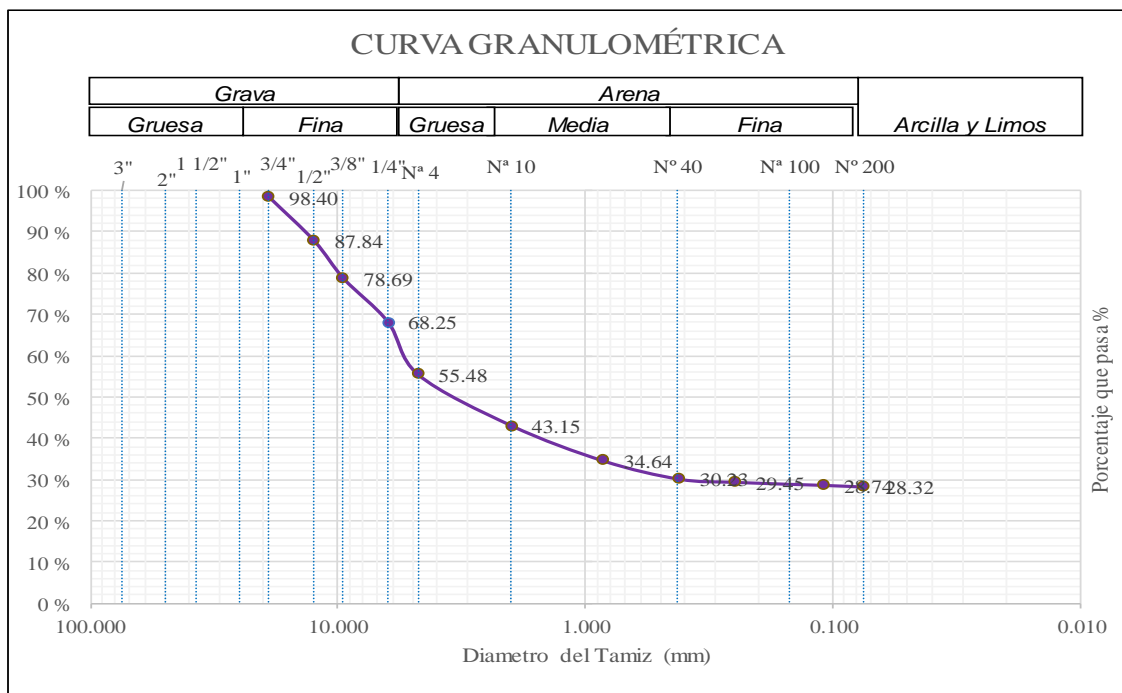
ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPINOVA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: SUELOS: Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	15	0	PROGRESIVA:	14+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

CORRECTO

TAMICES		PESO RETENID.	% RETEN. PARCIAL	% RETEN. ACUMUL.	% QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
(Pulg)	(mm)						
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de muestra seca:	500.00
						Peso de muestra lav. # 200:	310.66
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Porcentaje de finos < #200:	37.87%
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Total de Muestra:	310.66
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso gruesos total seco:	138.31
3/4"	19.000	4.98	1.60	1.60	98.40	Peso fino total seco:	361.69
1/2"	12.500	32.81	10.56	12.16	87.84		
3/8"	9.500	28.41	9.15	21.31	78.69		
1/4"	6.300	32.44	10.44	31.75	68.25		
N° 04	4.750	39.67	12.77	44.52	55.48		
N° 10	2.000	80.35	12.32	56.85	43.15		
N° 20	0.850	55.53	8.52	65.36	34.64		
N° 40	0.420	28.71	4.40	69.77	30.23		
N° 60	0.250	5.09	0.78	70.55	29.45		
N° 140	0.110	4.66	0.71	71.26	28.74		
N° 200	0.075	2.72	0.42	71.68	28.32		
< N° 200		184.63	28.32	100.00	0.00		



ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL

TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA

TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018

UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

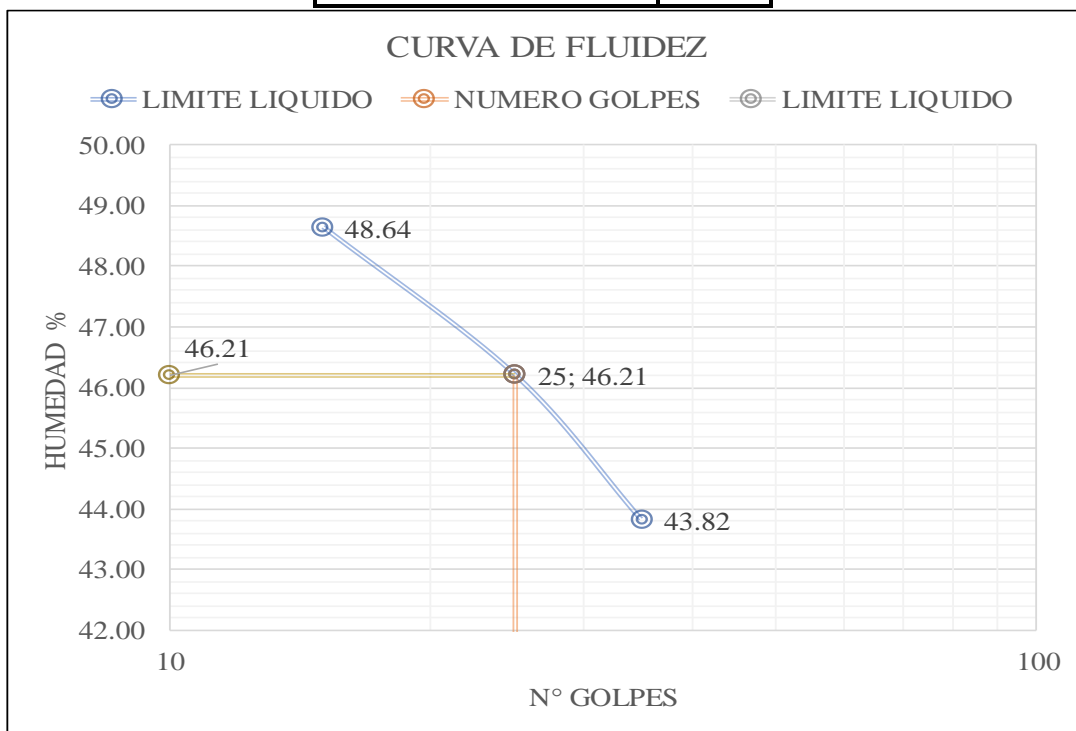
ENSAYO: SUELOS: Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado

REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	15	0	PROGRESIVA:	14+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO			
N° DE TARA		L24	L23	L22	P25		
N° GOLPES		35	25	15	-----	-----	
TARA + SUELO HUMEDO		33.57	36.48	34.15	13.56		
TARA + SUELO SECO		30.27	33.37	32.18	12.01		
AGUA		3.3	3.11	1.97	1.55		
PESO DE LA TARA		22.74	26.64	28.13	7.05		
PESO DEL SUELO SECO		7.53	6.73	4.05	4.96		
% DE HUMEDAD		43.82	46.21	48.64	31.25		

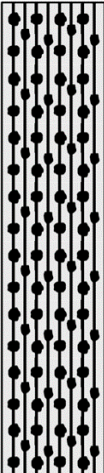
CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	45.90
LIMITE PLASTICO	31.25
INDICE DE PLASTICIDAD	14.65



HUMEDAD OPTIMA	25	46.21	25	46.21
	25	40	10	46.21

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

CALICATA;	16		PROGRESIVA:	15+000
MUESTRA:	1		PROFUNDIDAD:	1.50 m

Profundidad	Tipo de excavación	Humedad	Simbolo	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	Descripción de la muestra
0.00	CALICATAS A CIELO ABIERTO					MATERIAL ORGANICO
0.10						
1.50		29.50%		GM	A-7-5	Grava limosa

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

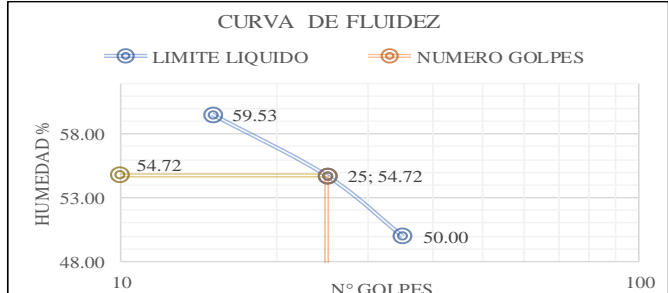
CALICATA;	16	0	PROGRESIVA:	15+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

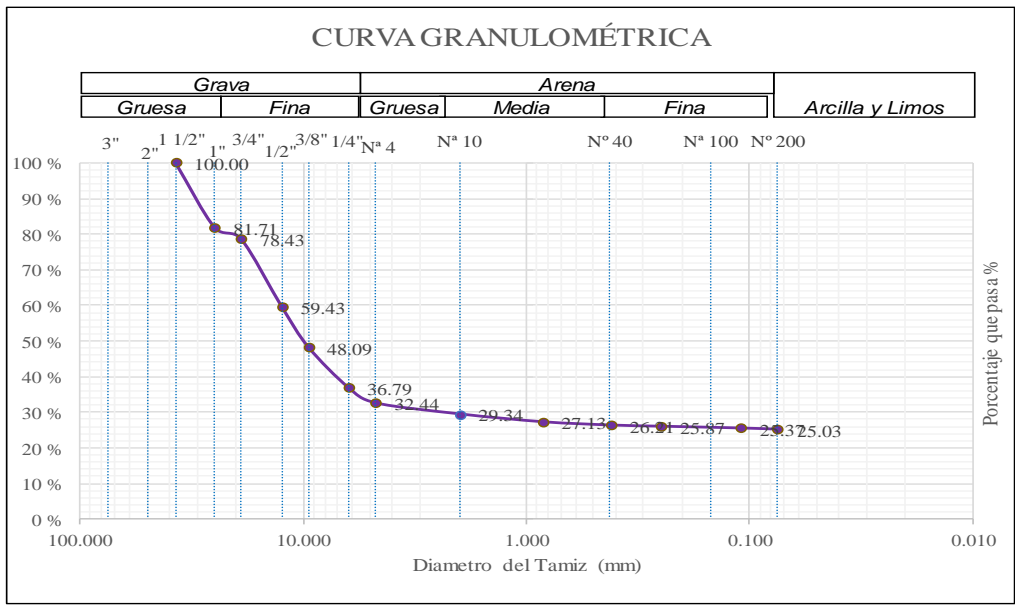
DESCRIPCIÓN	UND.	RESULT.
N° TARA	N°	16
PESO RECIPIENTE	gr.	95.17
PESO MUESTRA HUMEDA	gr.	1000
PESO MUESTRA SECA	gr.	705.04
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	29.50%

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	16	PROGRESIVA:	15+000
MUESTRA:	1	PROFUNDIDAD:	1.50 m

ENSAYO ESTANDAR DE CLASIFICACION (ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)			
Análisis Granulométrico por tamizado	Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Que pasa Acumulado
	3"	75.000	100.0
	2"	50.000	100.0
	1 1/2"	37.500	100.0
	1"	25.000	81.7
	3/4"	19.000	78.4
	1/2"	12.500	100.0
	3/8"	9.500	100.0
	1/4"	6.300	36.79
	Nº 4	4.750	32.44
	Nº 10	2.000	29.34
	Nº 40	0.425	26.21
	Nº 140	0.110	25.37
Nº 200	0.075	25.03	
Ensayo de Límite de Atterberg.			
		Limite liquido (LL)	54.10 (%)
		Limite Plastico (LP)	30.79 (%)
		Indice Plastico (IP)	23.32 (%)
		Contenido de Humedad	29.50 (%)
			
Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	21.6	
	G.F. %	46.0	67.6
% Arena	A.G. %	3.1	
	A.M. %	3.1	
	A.F. %	1.2	7.4
% Arcilla y Limo	25.0	25.0	
Total		100.0	
		Clasificación (S.U.C.S.)	GM
		Descripción del suelo	Grava limosa
		Clasificación (AASHTO)	A-2-7
		Indice De Grupo	2
		Descripción (AASHTO)	REGULAR



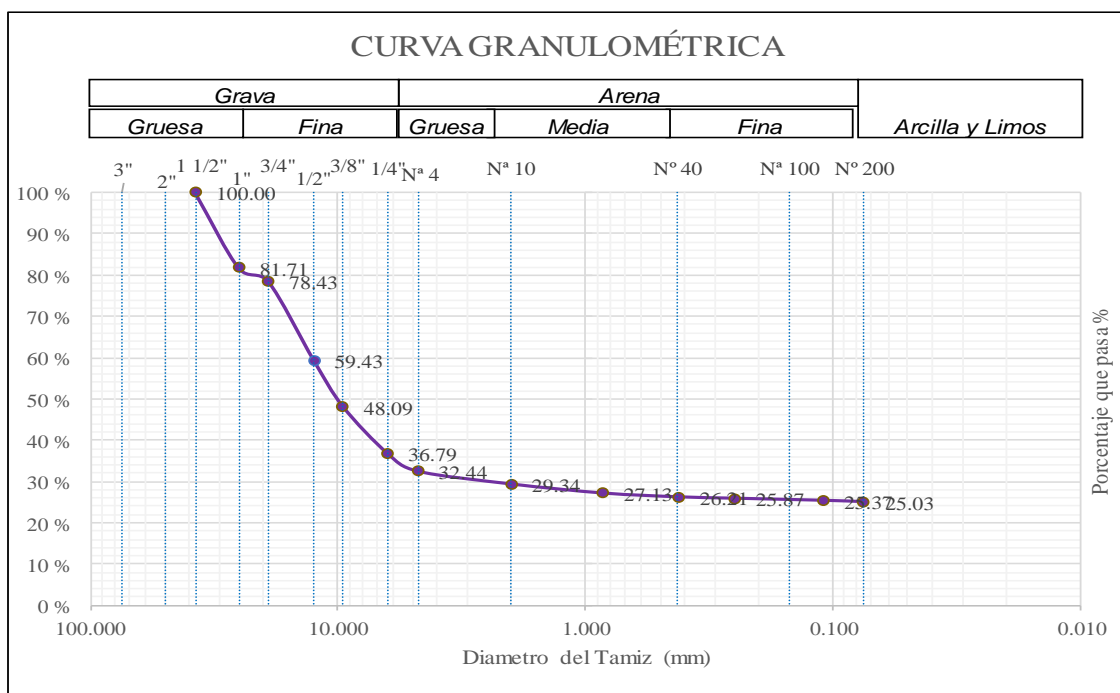
ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPINOVA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: SUELOS: Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	16	0	PROGRESIVA:	15+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

CORRECTO

TAMICES		PESO RETENID.	% RETEN. PARCIAL	% RETEN. ACUMUL.	% QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
(Pulg)	(mm)						
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de muestra seca:	500.00
						Peso de muestra lav. # 200:	230.34
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Porcentaje de finos < #200:	53.93%
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Total de Muestra:	230.34
1"	25.000	42.14	18.29	18.29	81.71	Peso gruesos total seco:	155.62
3/4"	19.000	7.55	3.28	21.57	78.43	Peso fino total seco:	344.38
1/2"	12.500	43.76	19.00	40.57	59.43		
3/8"	9.500	26.13	11.34	51.91	48.09		
1/4"	6.300	26.02	11.30	63.21	36.79		
N° 04	4.750	10.02	4.35	67.56	32.44		
N° 10	2.000	32.92	3.10	70.66	29.34		
N° 20	0.850	23.45	2.21	72.87	27.13		
N° 40	0.420	9.81	0.92	73.79	26.21		
N° 60	0.250	3.54	0.33	74.13	25.87		
N° 140	0.110	5.34	0.50	74.63	25.37		
N° 200	0.075	3.56	0.34	74.97	25.03		
< N° 200		265.76	25.03	100.00	0.00		



ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL

TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA

TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018

UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

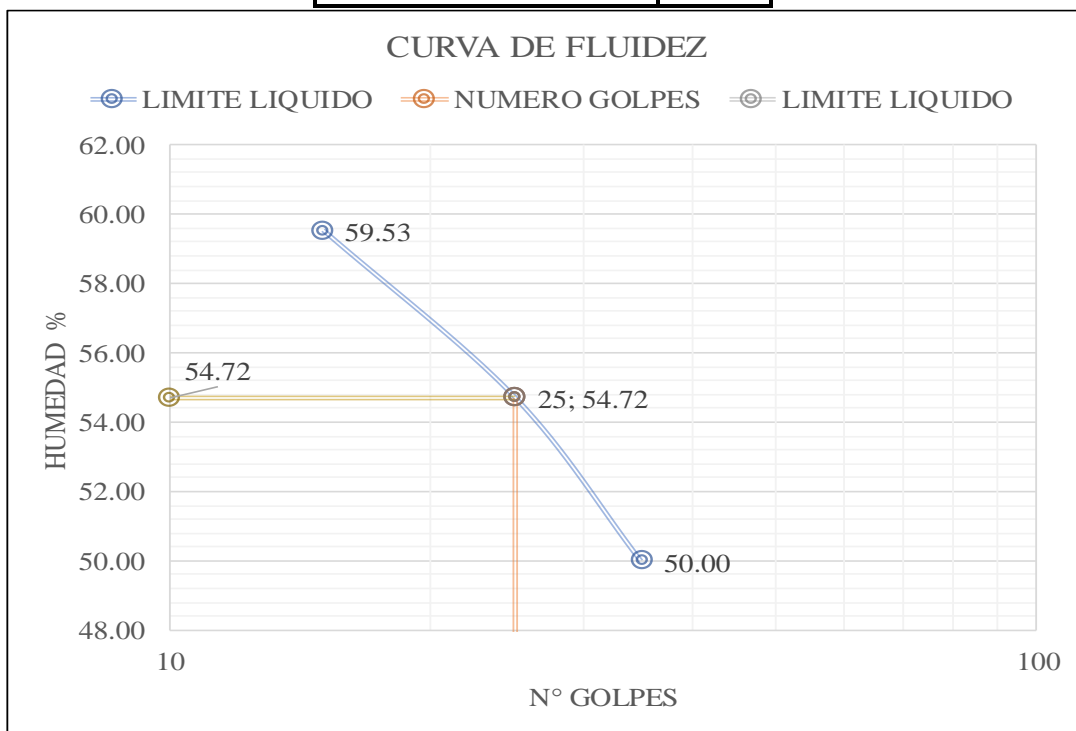
ENSAYO: SUELOS: Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado

REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	16	0	PROGRESIVA:	15+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO			
N° DE TARA		L15	L14	L13	P29		
N° GOLPES		35	25	15	-----	-----	
TARA + SUELO HUMEDO		36.03	34.2	28.2	12.32		
TARA + SUELO SECO		32.72	31.94	24.42	11.11		
AGUA		3.31	2.26	3.78	1.21		
PESO DE LA TARA		26.1	27.81	18.07	7.18		
PESO DEL SUELO SECO		6.62	4.13	6.35	3.93		
% DE HUMEDAD		50.00	54.72	59.53	30.79		

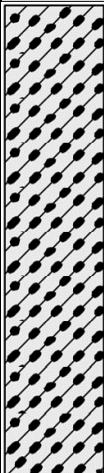
CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	54.10
LIMITE PLASTICO	30.79
INDICE DE PLASTICIDAD	23.32



HUMEDAD OPTIMA	25	54.72	25	54.72
	25	40	10	54.72

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

CALICATA;	17		PROGRESIVA:	16+000
MUESTRA:	1		PROFUNDIDAD:	1.50 m

Profundidad	Tipo de excavación	Humedad	Simbolo	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	Descripción de la muestra
0.00	CALICATAS A CIELO ABIERTO					MATERIAL ORGANICO
0.10						
1.50		20.84%		GC	A-2-7	Grava arcillosa con arena

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	17	0	PROGRESIVA:	16+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

DESCRIPCIÓN	UND.	RESULT.
Nº TARA	Nº	17
PESO RECIPIENTE	gr.	84.26
PESO MUESTRA HUMEDA	gr.	1000
PESO MUESTRA SECA	gr.	791.64
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	20.84%

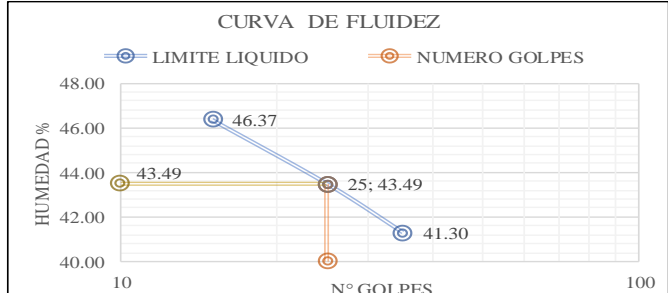
ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	17	PROGRESIVA:	16+000
MUESTRA:	1	PROFUNDIDAD:	1.50 m

ENSAYO ESTANDAR DE CLASIFICACION (ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)			
Análisis Granulométrico por tamizado	Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Que pasa Acumulado
	3"	75.000	100.0
	2"	50.000	100.0
	1 1/2"	37.500	100.0
	1"	25.000	100.0
	3/4"	19.000	100.0
	1/2"	12.500	100.0
	3/8"	9.500	100.0
	1/4"	6.300	45.73
	Nº 4	4.750	34.94
	Nº 10	2.000	24.67
	Nº 40	0.425	18.71
	Nº 140	0.110	16.14
Nº 200	0.075	14.84	
Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	0.0	
	G.F. %	65.1	65.1
% Arena	A.G. %	10.3	
	A.M. %	6.0	
	A.F. %	3.9	20.1
% Arcilla y Limo		14.8	14.8
Total			100.0

Ensayo de Límite de Atterberg.	
Límite líquido (LL)	43.38 (%)
Límite Plástico (LP)	21.57 (%)
Índice Plástico (IP)	21.80 (%)
Contenido de Humedad	20.84 (%)



CURVA DE FLUIDEZ

● LIMITE LIQUIDO ● NUMERO GOLPES

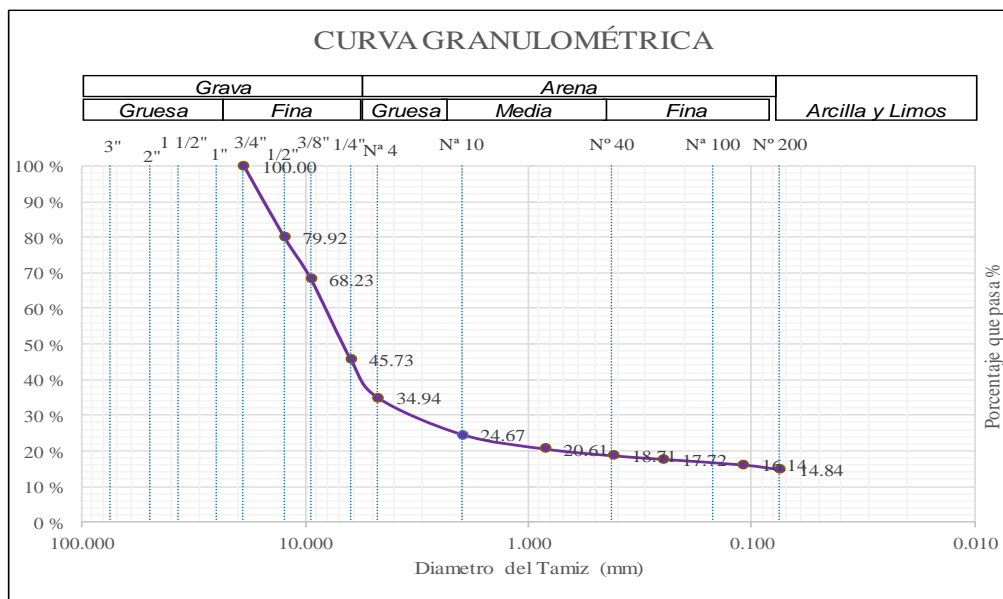
Clasificación (S.U.C.S.) GC

Descripción del suelo Grava arcillosa con arena

Clasificación (AASHTO) A-2-7

Índice De Grupo 0

Descripción (AASHTO) REGULAR



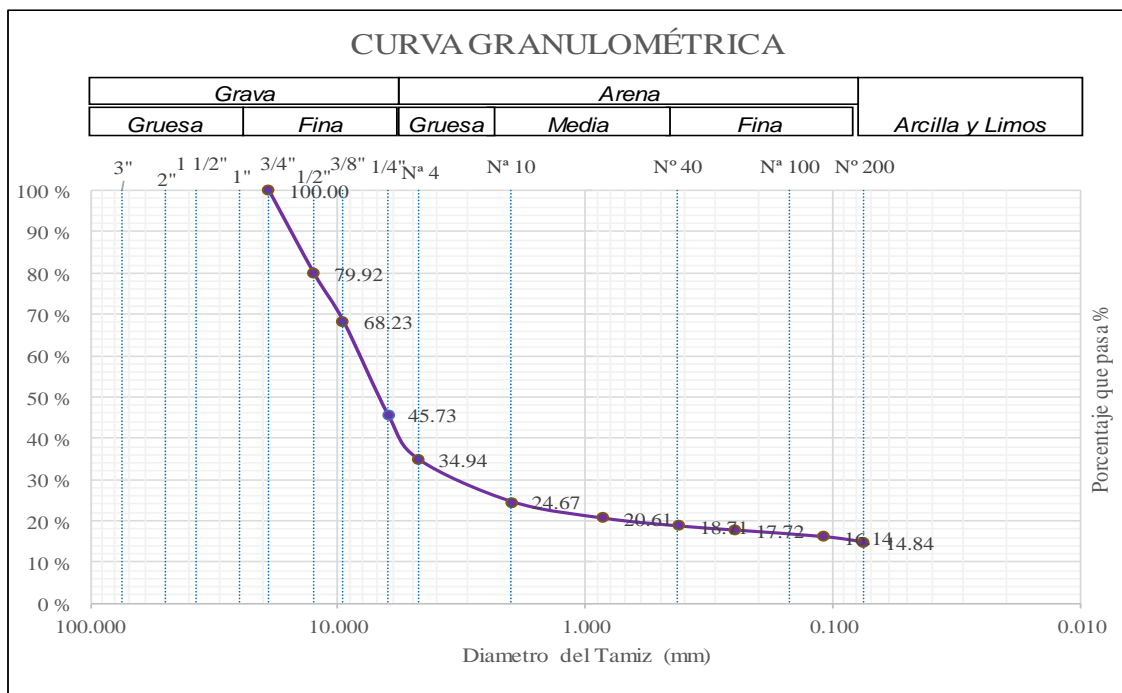
ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPINOVA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: SUELOS: Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	17	0	PROGRESIVA:	16+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

CORRECTO

TAMICES		PESO RETENID.	% RETEN. PARCIAL	% RETEN. ACUMUL.	% QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
(Pulg)	(mm)						
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de muestra seca:	500.00
						Peso de muestra lav. # 200:	383.07
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Porcentaje de finos < #200:	23.39%
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Total de Muestra:	383.07
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso gruesos total seco:	249.21
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso fino total seco:	250.79
1/2"	12.500	76.92	20.08	20.08	79.92		
3/8"	9.500	44.79	11.69	31.77	68.23		
1/4"	6.300	86.18	22.50	54.27	45.73		
N° 04	4.750	41.32	10.79	65.06	34.94		
N° 10	2.000	73.71	10.27	75.33	24.67		
N° 20	0.850	29.13	4.06	79.39	20.61		
N° 40	0.420	13.67	1.90	81.29	18.71		
N° 60	0.250	7.11	0.99	82.28	17.72		
N° 140	0.110	11.31	1.58	83.86	16.14		
N° 200	0.075	9.38	1.31	85.16	14.84		
< N° 200		106.48	14.84	100.00	0.00		



ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL

TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA

TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018

UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

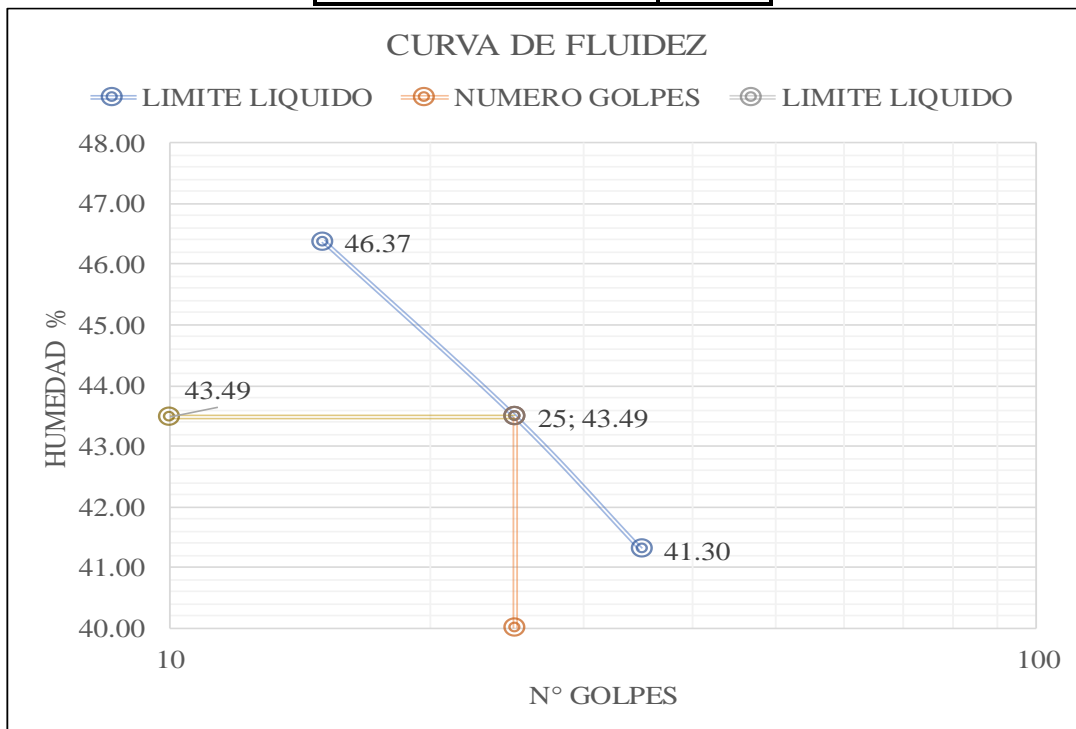
ENSAYO: SUELOS: Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado

REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	17	0	PROGRESIVA:	16+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO			
N° DE TARA		L24	L23	L22	P25		
N° GOLPES		35	25	15	-----	-----	
TARA + SUELO HUMEDO		32.49	32.15	33.78	12.46		
TARA + SUELO SECO		29.64	30.48	31.99	11.5		
AGUA		2.85	1.67	1.79	0.96		
PESO DE LA TARA		22.74	26.64	28.13	7.05		
PESO DEL SUELO SECO		6.9	3.84	3.86	4.45		
% DE HUMEDAD		41.30	43.49	46.37	21.57		

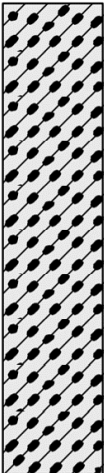
CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	43.38
LIMITE PLASTICO	21.57
INDICE DE PLASTICIDAD	21.80



HUMEDAD OPTIMA	25	43.49	25	43.49
	25	40	10	43.49

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

CALICATA;	18		PROGRESIVA:	17+000
MUESTRA:	1		PROFUNDIDAD:	1.50 m

Profundidad	Tipo de excavación	Humedad	Simbolo	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	Descripción de la muestra
0.00	CALICATAS A CIELO ABIERTO					MATERIAL ORGANICO
0.10						
1.50		16.99%		GC	A-2-7	Grava arcillosa con arena

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

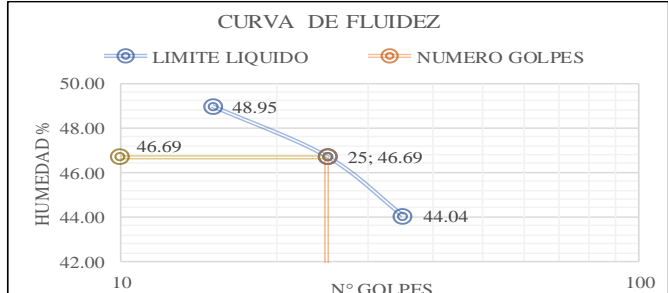
CALICATA;	18	0	PROGRESIVA:	17+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

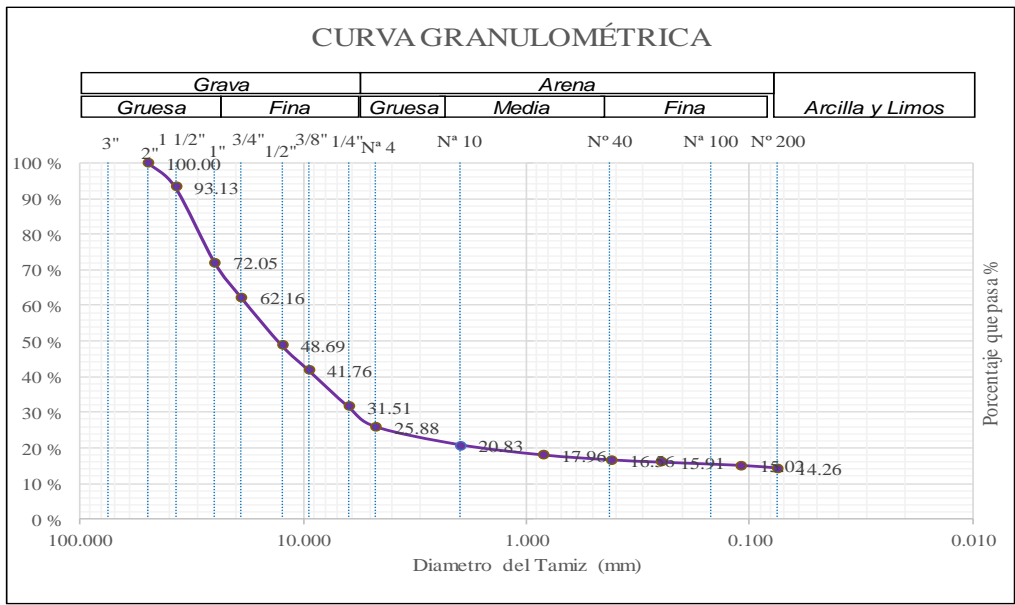
DESCRIPCIÓN	UND.	RESULT.
N° TARA	N°	18
PESO RECIPIENTE	gr.	112.09
PESO MUESTRA HUMEDA	gr.	2000
PESO MUESTRA SECA	gr.	1660.19
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	16.99%

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	18	PROGRESIVA:	17+000
MUESTRA:	1	PROFUNDIDAD:	1.50 m

ENSAYO ESTANDAR DE CLASIFICACION (ASTM D422 - D2216 - D854 - D4318 - D427 - D3282 - D2487)			
Análisis Granulométrico por tamizado	Nº Tamiz	Abertura (mm)	% Que pasa Acumulado
	3"	75.000	100.0
	2"	50.000	100.0
	1 1/2"	37.500	93.1
	1"	25.000	72.0
	3/4"	19.000	62.2
	1/2"	12.500	100.0
	3/8"	9.500	100.0
	1/4"	6.300	31.51
	Nº 4	4.750	25.88
	Nº 10	2.000	20.83
	Nº 40	0.425	16.56
Nº 140	0.110	15.02	
Nº 200	0.075	14.26	
Ensayo de Límite de Atterberg.			
		Limite liquido (LL)	46.23 (%)
		Limite Plastico (LP)	23.44 (%)
		Indice Plastico (IP)	22.79 (%)
		Contenido de Humedad	16.99 (%)
			
Distribución granulométrica			
% Grava	G.G. %	37.8	74.1
	G.F %	36.3	
% Arena	A.G %	5.1	11.6
	A.M %	4.3	
	A.F %	2.3	
% Arcilla y Limo	14.3	14.3	
Total		100.0	
		Clasificación (S.U.C.S.)	GC
		Descripción del suelo	Grava arcillosa
		Clasificación (AASHTO)	A-2-7
		Indice De Grupo	0
		Descripción (AASHTO)	REGULAR



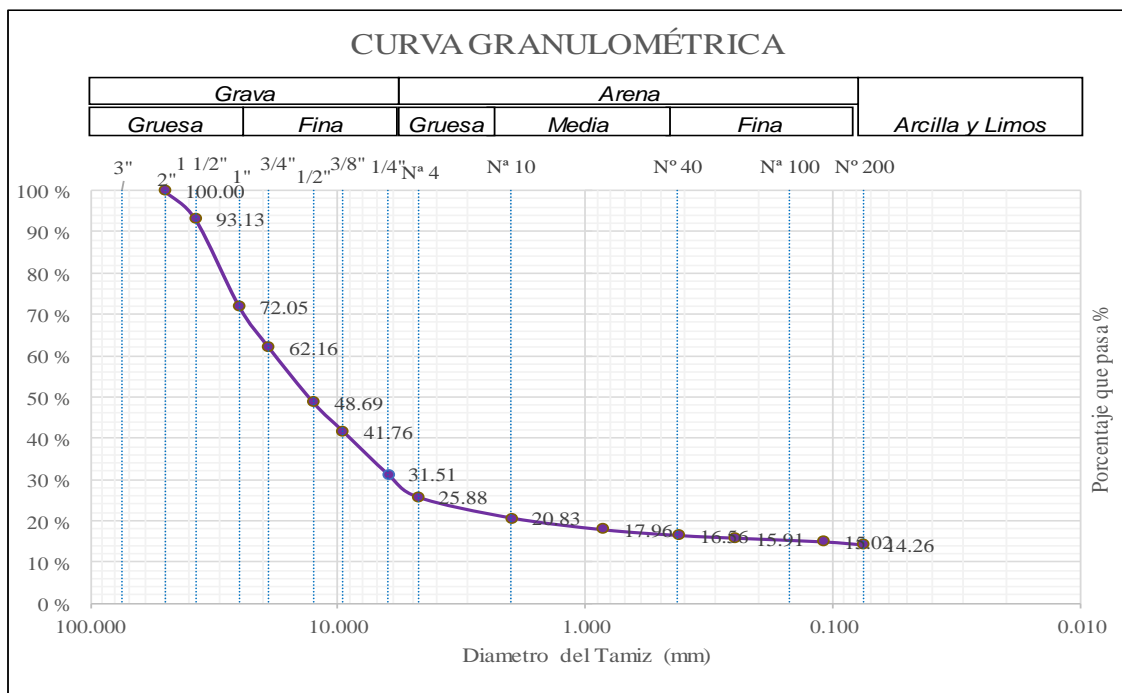
ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL
TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPINOVA
TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018
UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

ENSAYO: SUELOS: Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado
REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	18	0	PROGRESIVA:	17+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

CORRECTO

TAMICES		PESO RETENID.	% RETEN. PARCIAL	% RETEN. ACUMUL.	% QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
(Pulg)	(mm)					
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de muestra seca: 1668.18
						Peso de muestra lav. # 200: 1271.73
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Porcentaje de finos < #200: 23.77%
1 1/2"	37.500	87.38	6.87	6.87	93.13	Peso Total de Muestra: 1271.73
1"	25.000	268.11	21.08	27.95	72.05	Peso gruesos total seco: 942.61
3/4"	19.000	125.79	9.89	37.84	62.16	Peso fino total seco: 725.57
1/2"	12.500	171.28	13.47	51.31	48.69	
3/8"	9.500	88.08	6.93	58.24	41.76	
1/4"	6.300	130.32	10.25	68.49	31.51	
N° 04	4.750	71.65	5.63	74.12	25.88	
N° 10	2.000	141.69	5.05	79.17	20.83	
N° 20	0.850	80.37	2.87	82.04	17.96	
N° 40	0.420	39.13	1.40	83.44	16.56	
N° 60	0.250	18.24	0.65	84.09	15.91	
N° 140	0.110	25.12	0.90	84.98	15.02	
N° 200	0.075	21.31	0.76	85.74	14.26	
< N° 200		399.71	14.26	100.00	0.00	



ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL

TESISTA: STEPHANO FABRIZIO BERROSPI NOVOA

TESIS: DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO – SAN FRANCISCO – SECTOR LA FILA – BUENOS AIRES – CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018

UBICACIÓN: DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA

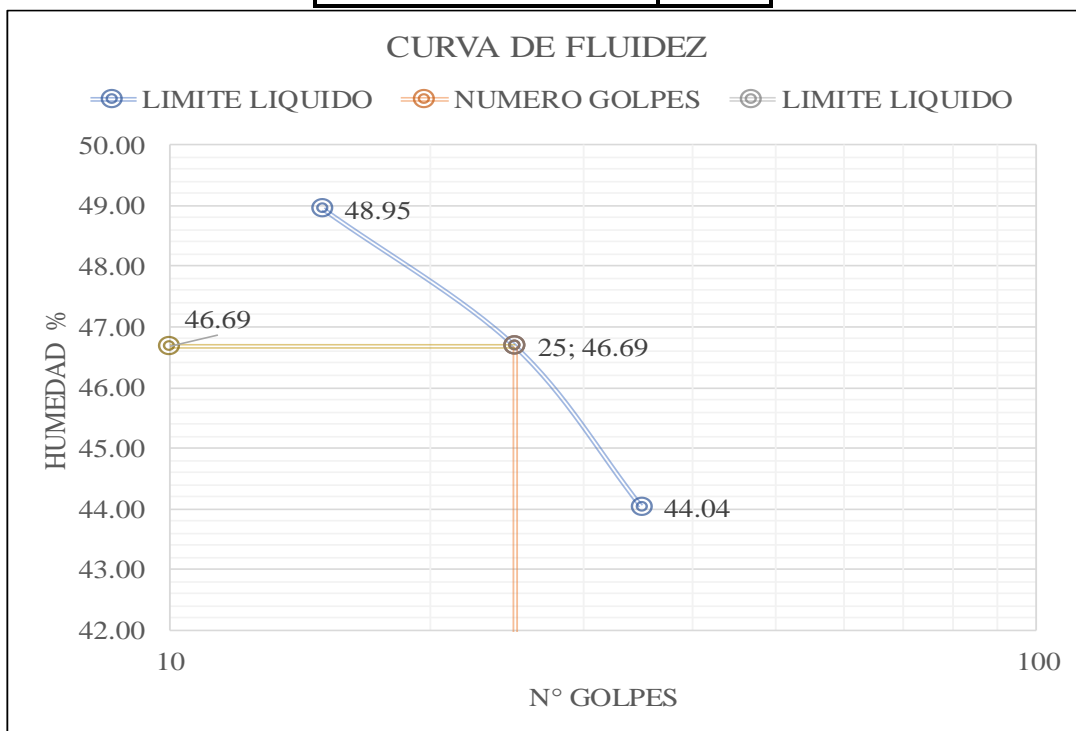
ENSAYO: SUELOS: Método de ensayo para el análisis granulométrico por tamizado

REFERENCIA: N.T.P. 339.128 ASTM D - 422

CALICATA;	18	0	PROGRESIVA:	17+000
MUESTRA:	1	0	PROFUNDIDAD:	1.50 m

LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO			
N° DE TARA		L21	L20	L19	P25		
N° GOLPES		35	25	15	-----	-----	
TARA + SUELO HUMEDO		39.46	45.87	40.56	16.74		
TARA + SUELO SECO		35.58	39.88	36.12	14.9		
AGUA		3.88	5.99	4.44	1.84		
PESO DE LA TARA		26.77	27.05	27.05	7.05		
PESO DEL SUELO SECO		8.81	12.83	9.07	7.85		
% DE HUMEDAD		44.04	46.69	48.95	23.44		

CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	46.23
LIMITE PLASTICO	23.44
INDICE DE PLASTICIDAD	22.79



HUMEDAD OPTIMA	25	46.69	25	46.69
	25	40	10	46.69

4.6. Estudio De Fuentes De Agua

Se ha realizado la identificación de una posible fuente de agua, la cual es la quebrada denominada Ishpingo ubicada a 300 m del centro poblado de Aramango.

Se sometieron a ensayos de laboratorio para determinar las características químicas del agua, donde se pudo constatar que no presenta propiedades perjudiciales para los materiales de construcción.

CUADRO N° 34: Ensayos químicos de fuente de agua quebrada Ishpingo

ENSAYOS DE FUENTES DE AGUA		
FUENTE DE AGUA: QUEBRADA ISHPINGO		
Ensayo	Unidad	Resultado
Potencial de Hidrogeno (PH)	-	8.500
Alcalinidad Total	mg CaCO ₃ /L	105.160
Cloruros	mg/l	0.325
Sulfatos	mg/l	5.100

Fuente: Elaboración propia

4.7. Estudio hidrológico

Se identificó la subcuenca dentro del área del proyecto, la cual está ubicada en el punto de control en el kilómetro 9 + 702.

4.7.1. Características generales de la subcuenca

Siguiendo las indicaciones del manual Hidrología, Hidráulica Y Drenaje se procedió a determinar las principales características a tener en cuenta para el diseño

CUADRO N° 35: Características de sub cuenca N° 01

CARACTERISTICAS GENERALES	CUENCA 1
ÁREA DE CUENCA (km ²)	0.81
PERÍMETRO CUENCA (km)	3.67
COTA MAXIMA DE LA CUENCA (m.s.n.m)	1,200.00
COTA MINIMA DE LA CUENCA (m.s.n.m)	850.00
LONGITUD DEL CAUSE PRINCIPAL (km)	1,560.67
COTA MAXIMA DEL CAUSE PRINCIPAL (m.s.n.m)	1,050.00
COTA MINIMA DEL CAUSE PRINCIPAL (m.s.n.m)	850.00
PENDIENTE DEL CAUSE PRINCIPAL (%)	12.81
PENDIENTE PROMEDIO DE LA CUENCA (m/m)	0.32

Fuente: Elaboración propia

4.7.2. Selección del periodo de retorno

El periodo de retorno se establece utilizando los siguientes datos:

$$R = 1 - (1 - 1/T)^n$$

Siendo:

R: riesgo de falla admisible

T: periodo de retorno

n: vida útil de la obra

Según manual Hidrología, Hidráulica Y Drenaje se considerará un riesgo admisible de 0.4 para drenaje longitudinal de carreteras.

Igualmente se considerará una vida útil para las obras de concreto de 20 años.

IMAGEN N° 26: Periodo de Retorno

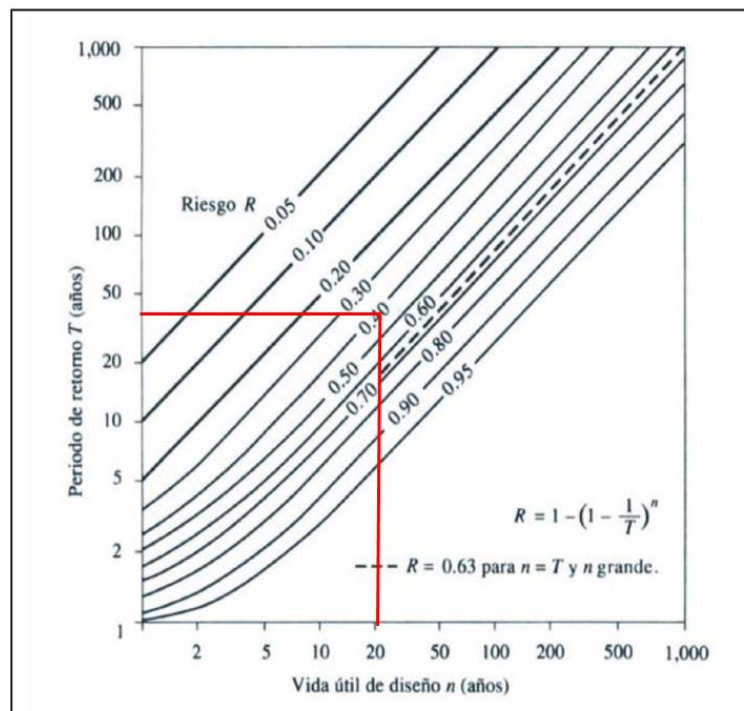


Figura N° 01. Riesgo de por lo menos una excedencia del evento de diseño durante la vida útil

Fuente: Manual de hidrología, hidráulica y drenaje

Con estos datos se obtuvo un periodo de retorno de $T = 40$ años.

4.7.3. Tiempo de Concentración

El manual de Hidrología, Hidráulica Y Drenaje afirma que el cálculo del tiempo de concentración debe de realizarse según dos métodos.

IMAGEN N° 27: Método de Kirpich

**Kirpich
(1940)**

$$t_c = 0.01947.L^{0.77}.S^{-0.385}$$

L = longitud del canal desde aguas arriba hasta la salida, m.
S = pendiente promedio de la cuenca, m/m

Fuente: Manual de hidrología, hidráulica y drenaje

CUADRO N° 36: Tiempo de concentración según Kirpich

Tiempo de concentración según Kirpich	T _c =	8.73
--	------------------	------

Fuente: Elaboración propia

IMAGEN N° 28: Método de California Culverts

**California
Culverts
Practice
(1942)**

$$t_c = 0.0195 \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0.385}$$

L = longitud del curso de agua más largo, m.
H = diferencia de nivel entre la divisoria de aguas y la salida, m.

Fuente: Manual de hidrología, hidráulica y drenaje

CUADRO N° 37: Tiempo de concentración según California Culverts

Tiempo de concentración según California Culverts	T _c =	9.97
--	------------------	------

Fuente: Elaboración propia

4.7.4. Intensidades De Lluvia

La intensidad de lluvia es la tasa temporal de precipitación (mm/h). Se calcula comúnmente como la intensidad promedio que se expresa como:

$$i = \frac{P}{Td}$$

P: profundidad de lluvia (mm)

Td: tiempo de duración (tiempo de concentración)

CUADRO N° 38: Intensidad de Lluvia en la subcuenca

SUB CUENCA		
P (mm)	Td (horas)	i (mm/hr)
49.50	9.35	5.29
48.50	9.35	5.19
38.00	9.35	4.06
43.20	9.35	4.62
146.50	9.35	15.67
imax =		15.67

Fuente: Elaboración propia

4.7.5. Determinación de descarga máxima

Para cuencas con un área menor a 10 km² se puede utilizar el método racional para determinar la descarga máxima.

IMAGEN N° 29: Descarga máxima de Diseño por el método racional.

La descarga máxima de diseño, según esta metodología, se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$Q = 0,278 CIA \quad (28)$$

Donde:

Q	:	Descarga máxima de diseño (m ³ /s)
C	:	Coficiente de escorrentía (Ver Tabla N° 08)
I	:	Intensidad de precipitación máxima horaria (mm/h)
A	:	Área de la cuenca (Km ²).

Fuente: Manual de hidrología, hidráulica y drenaje

IMAGEN N° 30: Coeficientes de escorrentía método racional

COBERTURA VEGETAL	TIPO DE SUELO	PENDIENTE DEL TERRENO				
		PRONUNCIADA	ALTA	MEDIA	SUAVE	DESPRECIABLE
		> 50%	> 20%	> 5%	> 1%	< 1%
Sin vegetación	Impermeable	0,80	0,75	0,70	0,65	0,60
	Semipermeable	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50
	Permeable	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30
Cultivos	Impermeable	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50
	Semipermeable	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40
	Permeable	0,40	0,35	0,30	0,25	0,20
Pastos, vegetación ligera	Impermeable	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45
	Semipermeable	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35
	Permeable	0,35	0,30	0,25	0,20	0,15
Hierba, grama	Impermeable	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40
	Semipermeable	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30
	Permeable	0,30	0,25	0,20	0,15	0,10
Bosques, densa vegetación	Impermeable	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35
	Semipermeable	0,45	0,40	0,35	0,30	0,25
	Permeable	0,25	0,20	0,15	0,10	0,05

Fuente: Manual de hidrología, hidráulica y drenaje

Aplicando la fórmula del método racional para la determinación del caudal de diseño, se llegó al siguiente resultado.

CUADRO N° 39: Resultados estudio hidrológico e hidráulico

Sub Cuenca			Intensidad	Caudal Q (m ³ /S)
DESCRIPCIÓN	C	A (Km ²)	Perd. retorno 40 años	
Sub-cuenca 01	0.40	0.81	15.67	1.42

Fuente: Elaboración propia

4.8. Diseño Geométrico

4.8.1. Clasificación De La Carretera

4.8.1.1 Clasificación Por Demanda

Según la clasificación por demanda, se clasifica como una Carretera de Tercera Clase, teniendo un IMDA < 400 veh/día

CUADRO N° 40: Clasificación de la vía por demanda

IMDA ACTUAL Y PROYECTADO DE LA CARRETERA EL MUÑO - ARAMANGO											
Tipo de Vehículo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Tráfico Normal	79	79	80	82	85	85	88	89	92	95	97
Automovil	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8
Station Wagon	18	18	18	19	19	19	19	20	20	20	21
Pick Up	20	20	20	21	21	21	22	22	22	23	23
Panel	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5
Combi	16	16	16	16	17	17	17	17	18	18	18
Camión 2E	10	10	11	11	12	12	13	13	14	15	16
Camión 3E	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6
Tráfico Generado	0	32	32	33	35	35	36	36	37	37	37
Automovil	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Station Wagon	0	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8
Pick Up	0	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9
Panel	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Combi	0	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7
Camión 2E	0	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6
Camión 3E	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
IMDA TOTAL	79	111	112	115	120	120	124	125	129	132	134

Fuente: Elaboración propia

4.8.1.2 Clasificación Por Orografía


De acuerdo con el promedio de las pendientes transversales de la vía que varían entre el 51% y el 100%, la carretera se considera como un terreno accidentado tipo 3.

4.8.2. Criterios Básicos Para El Diseño Geométrico

4.8.2.1 Vehículo De Diseño

El vehículo de diseño considerado es el camión C3 debido a que según el estudio de tráfico correspondiente este es el vehículo de mayores dimensiones que transita por la zona.

IMAGEN N° 31: Vehículo de diseño

TABLA DE PESOS Y MEDIDAS								
Configuración vehicular	Descripción gráfica de los vehículos	Long. Máx. (m)	Peso máximo (t)				Peso bruto máx. (t)	
			Eje Delant	Conjunto de ejes posteriores				
				1°	2°	3°		4°
C3		13,20	7	18	---	---	---	25

Fuente: Reglamento Nacional de Vehículos

4.8.2.2 Velocidad De Diseño

Es la velocidad escogida para el diseño, y será la máxima velocidad que se podrá mantener con seguridad sobre una sección

determinada de la carretera, cuando las circunstancias sean favorables para que prevalezcan las condiciones de diseño.

La velocidad de diseño está influenciada por el relieve del terreno y el tipo de carretera a construirse, principalmente además de los volúmenes y el tipo de tránsito que se espera.

La velocidad de diseño adoptada según la clasificación de la vía por demanda por carretera de tercera clase y orografía tipo 3, Terreno accidentado, es de 30 km/h.

CUADRO N° 41: Velocidad de Diseño según Orografía y Demanda

Tabla 204.01
Rangos de la Velocidad de Diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía.

CLASIFICACIÓN	OROGRAFÍA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO VTR (km/h)										
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Autopista de primera clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Autopista de segunda clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de primera clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de segunda clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de tercera clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											

Fuente: Manual diseño geométrico DG-2018

4.8.2.3 Distancia De Visibilidad

Se ha considerado como distancia de visibilidad de parada 30 metros de acuerdo con la velocidad de 30km/h.

4.8.3. Diseño Geométrico En Planta

Para el diseño geométrico en planta se tomaron consideraciones de diseño, según la clasificación de la vía, en este caso para una Carretera de Tercera Clase.

4.8.3.1. Tramos En Tangente

De acuerdo con la velocidad de diseño de 30 km/h, las longitudes de tramos en tangente deben ser calculadas con las siguientes fórmulas:

$$L_{\min.s}: 1,39 V$$

$$L_{\min.o}: 2,78 V$$

$$L_{\max}: 16,70 V$$

Dónde:

$L_{\min.s}$: Longitud mínima (m) para trazados en "S" (alineamiento) recto entre alineamientos con radios de curvatura de sentido contrario).

$L_{\min.o}$: Longitud mínima (m) para el resto de los casos (alineamiento recto entre alineamientos con radios de curvatura del mismo sentido).

L_{\max} : Longitud máxima deseable (m)

V: Velocidad de diseño (km/h)

Para este caso donde la velocidad es de 30 km/h:

$$L_{\min.s} = 41.7m$$

$$L_{\min.o} = 83.4m$$

$$L_{\max} = 501m$$

4.8.3.2 Radios Mínimos De Curvas Circulares

Para el caso de carreteras de tercera clase, aplicando la fórmula que a continuación se indica, se obtienen los valores precisados en las tablas del DG – 2018.

$$R_{min} = \frac{V^2}{127 (0.01e_{max} + f_{max})}$$

Donde:

Rmín: Mínimo radio de curvatura

emáx: Valor máximo del peralte

f máx: Factor máximo de fricción

V: Velocidad específica de diseño

Por consiguiente, se ha considerado tomar un radio mínimo de 16 m con el que además el vehículo de diseño puede hacer giros de 180°, ya que el mínimo es 15.5 m.

4.8.3.3. Peraltes

El peralte se encuentra en función del radio de giro de la curva y la velocidad de diseño.

$$P = \frac{v^2}{127 * R} - f$$

Donde:

P: Peralte (%)

R: Radio de giro (m)

f: Coeficiente de fricción

Además, se debe tener en consideración que el peralte mínimo a considerar será del orden del 2%, con la finalidad de asegurar la adecuada evacuación superficial de aguas de precipitaciones. Y el peralte máximo a utilizar será del orden del 12% en curvas circulares cuyo radio de giro es mínimo.

Transición del peralte

La transición del peralte es la longitud mínima donde se desarrolla el cambio gradual del peralte mínimo (bombeo) hasta el peralte requerido en la curva circular.

CUADRO N° 42: Longitud de transición del peralte

Tabla 302.13

Velocidad de diseño (Km/h)	Valor del peralte						Longitud mínima de transición de bombeo (m)**
	2%	4%	6%	8%	10 %	12 %	
	Longitud mínima de transición de peralte (m)*						
20	9	18	27	36	45	54	9
30	10	19	29	38	48	58	10
40	10	21	31	41	51	62	10
50	11	22	33	44	55	66	11
60	12	24	36	48	60	72	12
70	13	26	39	52	65	79	13
80	14	29	43	58	72	86	14
90	15	31	46	61	77	92	15

Fuente: Manual diseño geométrico DG-2018

4.8.3.4. Sobreancho

Es el ancho adicional de la superficie de rodadura de la vía, en los tramos en curva para compensar el mayor espacio requerido por los vehículos. El sobreancho variará en función del tipo de vehículo, del radio de la curva y de la velocidad de diseño y se calculará con la siguiente fórmula:

$$Sa = n \left(R - \sqrt{R^2 - L^2} \right) + \frac{V}{10\sqrt{R}}$$

Dónde:

Sa: Sobreancho (m)

N: Número de carriles

R: Radio (m)

L: Distancia entre eje posterior y parte frontal (m)

V: Velocidad de diseño (km/h)

Por lo que para el valor L para un camión C3 se considera 8.15 m.

4.8.4. Diseño Geométrico En Perfil

Para el diseño geométrico en perfil se tomaron en cuenta las recomendaciones del Manual de Carreteras Diseño Geométrico 2018.

4.8.9.1. Pendientes Mínimas Y Máximas

Es conveniente proveer una pendiente mínima del orden de 0.5% a fin de asegurar en todo punto de la calzada un drenaje de las aguas superficiales.

La pendiente máxima según velocidad de diseño y orografía de terreno es de 10%.

CUADRO N° 43: Pendientes Máximas

Tabla 303.01
Pendientes máximas (%)

Demanda	Autopistas								Carretera				Carretera							
	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400			
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase			
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30 km/h																			10.00	10.00
40 km/h															9.00	8.00	9.00	10.00		
50 km/h										7.00	7.00			8.00	9.00	8.00	8.00	8.00		
60 km/h					6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	7.00	8.00	9.00	8.00	8.00		
70 km/h			5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00		7.00	7.00		
80 km/h	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00		6.00	6.00			7.00	7.00		
90 km/h	4.50	4.50	5.00		5.00	5.00	6.00		5.00	5.00			6.00				6.00	6.00		
100 km/h	4.50	4.50	4.50		5.00	5.00	6.00		5.00				6.00							
110 km/h	4.00	4.00			4.00															
120 km/h	4.00	4.00			4.00															
130 km/h	3.50																			

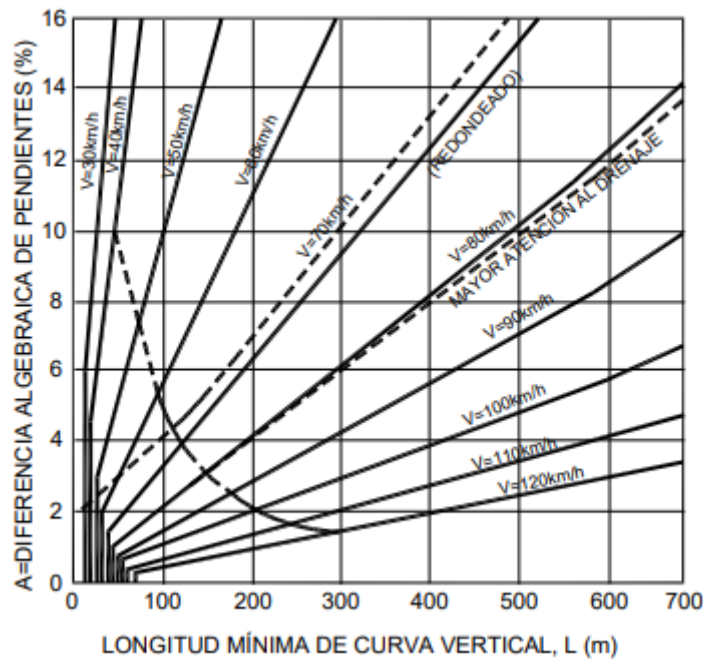
Fuente: Manual diseño geométrico DG-2018

En general cuando se empleen pendientes mayores al 10%, los tramos no excederán de 180 metros.

4.8.9.2. Curvas Verticales

Se utilizarán curvas verticales cuando la diferencia algebraica de pendientes es mayor al 1%. Las longitudes de las curvas están en función de la velocidad de diseño y “A” (valor absoluto de la diferencia algebraica de pendientes)

IMAGEN N° 32: Longitud de curva vertical



Fuente: Manual diseño geométrico DG-2018

Tomando en cuenta estas consideraciones en el diseño de la carretera en estudio se diseñaron curvas verticales teniendo en cuenta longitud mínima de curva vertical equivalente a una longitud de visibilidad de parada, que es 30 metros.

4.9. Diseño del pavimento

Para el diseño se ha considerado un micro pavimento asfáltico en consideración a las recomendaciones del Manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos, se diseñó el pavimento aplicando el método AASHTO 1993.

4.9.1. Cálculo de ejes equivalentes

La determinación de los ejes equivalentes se realizó considerando los factores de corrección y de porcentaje de tráfico en el carril de diseño.

CUADRO N° 44: Ejes equivalentes

Tipo de Vehículo	N° Veh/Día	N° Veh/Año	Fc	ESAL	Factor de Crecimiento	ESAL de Diseño
Autos y Combis	32.5	11862.5	0.0001	1.18625	11.83	14.033
C2	5	1825	3.477	6345.525	11.83	75067.561
C3	2	730	2.526	1843.98	11.83	21814.283
TOTAL	39.5	14417.5		8190.6913		96895.877

Fuente: Elaboración propia

4.9.2. Módulo resiliente

A partir del CBR se calculó el módulo de resiliencia de las distintas capas del pavimento.

Base granular

CUADRO N° 45: Módulo de resiliencia de la base

CBR Base %	80
MR (PSI)	28000
Coefficiente Estructural (a2)	0.135

Fuente: Elaboración propia

Subbase

CUADRO N° 46: Módulo de resiliencia de la subbase

CBR sub base %	40
MR (PSI)	16000
Coefficiente Estructural (a3)	0.12

Fuente: Elaboración propia

Subrasante

CUADRO N° 47: Módulo de resiliencia de la subrasante

CBR sub.rasante %	6.65
MR (PSI)	9975

Fuente: Elaboración propia

4.9.3. Determinación del número estructural (SN)

Con la carta de diseño para pavimentos flexibles se determinó el número estructural de cada capa del pavimento.

CUADRO N° 48: Número estructural del concreto asfáltico

C°A°	
Confiabilidad (R%)	65
Desviación Estandar	0.45
ESAL	96895.877
MR (PSI)	28000
Serviciabilidad	1.8
SN1	1.3

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 49: Número estructural base granular

Base Granular	
Confiabilidad (R%)	65
Desviación Estandar	0.45
ESAL	96895.877
MR (PSI)	16000
Serviciabilidad	1.8
SN2	1.5

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 50: Número estructural subbase granular

Subbase Granular	
Confiabilidad (R%)	65
Desviación Estandar	0.45
ESAL	96895.877
MR (PSI)	9975
Serviciabilidad	1.8
SN3	1.8

Fuente: Elaboración propia

4.9.4. Espesores de capas del pavimento

Se determina los espesores de capa de pavimento usando los datos de números estructurales antes determinados, coeficientes de capas y los coeficientes de drenaje correspondientes.

CUADRO N° 51: Coeficiente de capa y coeficiente de drenaje

Numero estructural (SN)		Coeficiente de Capa		Coeficiente drenaje	
SN 1	1.3	a1	0.17	m2	1
SN 2	1.5	a2	0.135	m3	1
SN 3	1.8	a3	0.12	SN	2.47

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 52: Espesores de capas del pavimento

Material	Estructura de Pavimento	Espesor (pulg)	Espesor (cm)	Espesor min (cm)
C°A°	D1	7.65	19.42	20
Base	D2	1.48	3.76	5
Sub Base	D3	8.08	20.53	20

Fuente: Elaboración propia

4.10. Diseño de Señalización

Las señales verticales son dispositivos instalados a nivel del camino o sobre él, están destinados a reglamentar el tránsito, advertir o informar a los usuarios mediante palabras o símbolos determinados

4.10.1. Clasificación De Las Señales De Tránsito

4.10.1.1. Señales Preventivas

Las señales preventivas son las que son utilizadas para indicar la aproximación de ciertas condiciones de la vía que implican un peligro real o potencial y que puede ser evitado tomando ciertas precauciones.

Forma

Son de forma cuadrada con uno de sus vértices hacia abajo formando un rombo.

Color

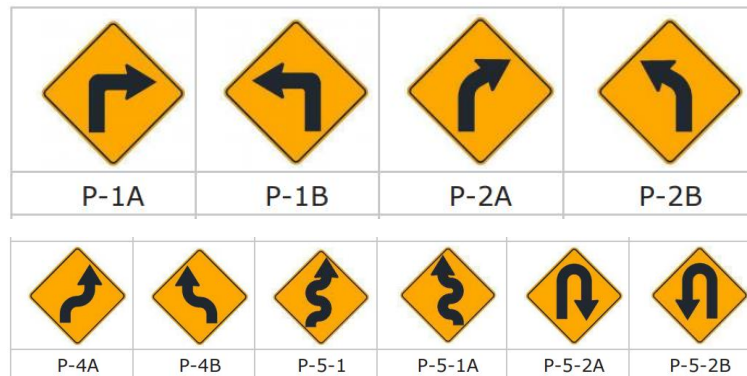
Son de color amarillo en el fondo y negro en las orlas, símbolos, letras y/o números.

Ubicación.

La distancia que ha de existir hacia el obstáculo peligroso será la cual asegure una buena visibilidad, tanto de día como de noche, teniendo en cuenta las condiciones particulares del camino y de la circulación.

La distancia recomendada es: 90 a 180 m. en terreno rural

IMAGEN N° 33: Señales preventivas - curvatura horizontal



Fuente: Manual De Dispositivos De Control Del Transito Automotor Para Calles Y Carreteras

- (P-1A) Señal Curva Pronunciada A La Derecha
- (P-1B) Señal Curva Pronunciada A La Izquierda
- (P-2A) Señal Curva A La Derecha
- (P-2B) Señal Curva A La Izquierda
- (P-4A) Señal Curva Y Contra-Curva A La Derecha
- (P-4B) Señal Curva Y Contra-Curva A La Izquierda
- (P-5-1) Señal Camino Sinuoso A La Derecha
- (P-5-1A) Señal Camino Sinuoso A La Izquierda
- (P-5-2A) Señal Curva En “U” A La Derecha
- (P-5-2B) Señal Curva En “U” A La Izquierda

IMAGEN N° 34: Señales preventivas – pendiente longitudinal



Fuente: Manual De Dispositivos De Control Del Transito Automotor Para Calles Y Carreteras

- (P-35) Señal Fuerte Pendiente En Descenso

- (P-35C) Señal Fuerte Pendiente En Ascenso

IMAGEN N° 35: Señales Preventivas por características de la superficie de rodadura



Fuente: Manual De Dispositivos De Control Del Transito Automotor Para Calles Y Carreteras

- (P-34) Señal Proximidad De Badén

4.10.1.2. Señales De Información

Se encargan de informar a los usuarios, sobre los principales puntos notables, lugares de interés existentes en la vía y su área de influencia.

Forma

Son de forma rectangular o cuadrado.

Color

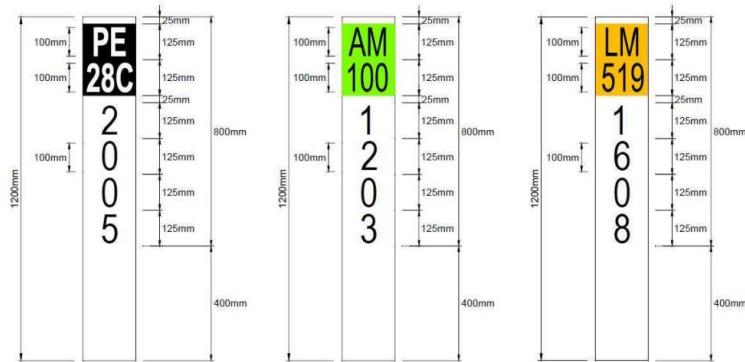
En general en las carreteras son de fondo verde y sus leyendas, símbolos y orlas son de color blanco.

IMAGEN N° 36: Señales de localización



Fuente: Manual De Dispositivos De Control Del Transito Automotor Para Calles Y Carreteras

IMAGEN N° 37: Postes de kilometraje (I-2A)



Fuente: Manual De Dispositivos De Control Del Transito Automotor Para Calles Y Carreteras

4.10.1.3. Señales de reglamentación

IMAGEN N° 38: Señal Velocidad Máxima Permitida



Fuente: Manual De Dispositivos De Control Del Transito Automotor Para Calles Y Carreteras

CUADRO N° 53: Dispositivos de señalización vertical

Tipo de Señal	Codigo	Cantidad
Señales Preventivas	(P-1A) Señal Curva Pronunciada A La Derecha	14
	(P-1B) Señal Curva Pronunciada A La Izquierda	13
	(P-2A) Señal Curva A La Derecha	5
	(P-2B) Señal Curva A La Izquierda	6
	(P-4A) Señal Curva Y Contra-Curva A La Derecha	4
	(P-4B) Señal Curva Y Contra-Curva A La Izquierda	4
	(P-5-1) Señal Camino Sinuoso A La Derecha	10
	(P-5-1A) Señal Camino Sinuoso A La Izquierda	12
	(P-5-2A) Señal Curva En "U" A La Derecha	25
	(P-5-2B) Señal Curva En "U" A La Izquierda	24
	(P-35) Señal Fuerte Pendiente En Descenso	15
	(P-35C) Señal Fuerte Pendiente En Ascenso	15
	(P-34) Señal Proximidad De Badén	6
	Señales De Información	Señales de localización
Postes de kilometraje (I-2A)		19
Señales de reglamentación	Señal Velocidad Máxima Permitida	10

Fuente: Elaboración propia

4.11. Evaluación impacto ambiental

4.11.1. Objetivos

Determinar y evaluar los impactos ambientales generados por el proyecto.

Proponer medidas de regulación y/o eliminación para los impactos ambientales identificados.

Definir la línea base de la evaluación de impacto ambiental.

Elaborar un plan de manejo ambiental.

4.11.2. Descripción y análisis del proyecto

El proyecto que se realiza abarca los centros poblados de Aramango, San Francisco, Sector La Fila, Buenos Aires y Chinganza constituyendo en total 17.515 km con un ancho de calzada de 6 m, con una superficie de rodadura de micro pavimento asfáltico.

Del mismo modo se consideró señalización horizontal y vertical a lo largo de los 9.941 km de carretera.

4.11.3. Línea base ambiental

4.11.3.1. Área de influencia del proyecto

Son aquellos espacios y aspectos que, en algún modo, resulten susceptibles de recibir los impactos del proyecto al ser ejecutado, los impactos pueden llegar a ser positivos o negativos.

El área de influencia directa del proyecto abarca las zonas del Distrito de Aramango, especialmente las localidades de Aramango, san Francisco, buenos Aires y Chinganza; así como de manera indirecta se verán afectados las localidades de Alto Perú, Malvinas y Vista Alegre.

IMAGEN N° 39: Área de influencia del proyecto



Fuente: Google Earth

4.11.3.2. Caracterización del medio físico

Suelos

El suelo ubicado en la zona del proyecto y en predominantemente en el distrito de Aramango es un suelo Limo gravoso de baja plasticidad con arena de color marrón claro,

Hidrografía

La quebrada denominada Ishpingo ubicada a 300 m del centro poblado de Aramango. Es la principal fuente hidrográfica que se encuentra en el área del proyecto.

Clima

Aramango se caracteriza por poseer veranos cortos, muy calientes y secos, mientras que sus inviernos son largos, calientes y en el cual está parcialmente nublado durante todo el año.

Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 19 °C a 32 °C y rara vez baja a menos de 17 °C o sube a más de 35 °C.

Aire

En el distrito de Aramango los vientos mayormente se dirigen hacia el oeste durante todo el día.

En cuanto a las partículas de polvo estas son inexistentes.

Ruido

Dado que el área es una zona rural y apartado prácticamente no hay presencia de ruidos molestos más allá de los mototaxis que transitan por la entrada Muyo-Aramango

Por lo que lo tanto la contaminación sonora en la zona es mínima.

Vulnerabilidad

El terreno donde está ubicado en una zona que no presenta vulnerabilidad ni a inundaciones, deslizamientos de tierra ni ningún factor que afecte la seguridad y funcionalidad de la vía existente.

Asegurando de esta manera su duración en el periodo de vida de la obra y por ende disminuyendo el riesgo de colapso por eventos naturales.

4.11.3.3. Caracterización del medio biológico

Flora

Dentro del área de emplazamiento directa del proyecto la vegetación que se encuentra es muy variada, existiendo zonas de bosque y pastizales en menor proporción, áreas agrícolas, áreas ganaderas.

Entre los árboles más representativos que se encuentran en la zona se tiene Cedro, Caoba, Palmeras, Mangifera, bambú, así como arbustos varios.

IMAGEN N° 40: Flora de la zona



Fuente: Visita de campo

Fauna

Debido a que el área del proyecto donde está ubicada cuenta en su mayoría con áreas de selva y pastizales esta presenta condiciones favorables para la proliferación de distintos tipos de fauna.

Entre la fauna más común en la zona se encuentra Serpientes, Lechuzas, Otorongos, Choscas.

Así como animales domésticos en su mayoría vacunos, porcinos y aviares.

IMAGEN N° 41: Fauna de la zona



Fuente: Visita de campo

4.11.4. Plan de manejo ambiental

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) se define como un Documento Técnico que contiene un conjunto de acciones destinadas a prevenir, corregir y/o mitigar los impactos ambientales potenciales del proyecto, en su etapa de construcción.

Las medidas de prevención evitan que se presente el impacto o disminuyen su severidad.

Las medidas de corrección permiten la recuperación de la calidad ambiental del componente afectado luego de un determinado tiempo.

Las medidas de mitigación son aquellas adoptadas para disminuir la severidad del impacto.

4.11.4.1. Identificación y evaluación de los impactos ambientales

Para poder identificar y evaluar los impactos ambientales es necesario interrelacionar las acciones del proyecto con los factores ambientales existentes.

Por ende, se debe tener en cuenta los factores ambientales que están relacionados con el proceso constructivo del proyecto Diseño De La Carretera Aramango – San Francisco – Sector La Fila – Buenos Aires – Chinganza, Distrito De Aramango, Provincia De Bagua, Departamento De Amazonas, 2018

Entre los principales factores ambientales que se ven afectados durante la etapa de construcción de una carretera se encuentran el Aire, Agua, Suelo, Flora, Calidad visual y el Factor socioeconómico.

4.11.4.2. Matriz de Leopold

Con esta es una herramienta de evaluación de impactos ambientales. Es posible desarrollar una matriz con el objeto de establecer relaciones causa-efecto de acuerdo con las características particulares de acuerdo al proyecto.

Primero se identifica todo lo que interaccione con el medio ambiente, para lo cual se tomó en cuenta todas las actividades que pueden tener interacción al proyecto.

La evaluación consistió en el cálculo de sumas y productos correspondientes a cada factor y a cada acción, para determinar su magnitud e importancia de cada una y, en efecto, determinar cuáles son los factores y las acciones que mayor impacto ambiental generan. (ver anexos)

4.11.4.3. Análisis de la matriz de identificación y evaluación de impactos

Aunque en su mayoría los proyectos de construcción no generan daños irreparables al medio ambiente, estas si pueden provocar un desequilibrio considerable que requiera tomar medidas preventivas.

Como se vio la mayor parte de los impactos ambientales evaluados son de bajo impacto negativo, y en algunos casos de impactos de mediana envergadura; sin embargo, se pueden tomar medidas preventivas – correctivas para evitar y prevenir dichos impactos.

Según la matriz el factor ambiental más afectado lo constituye la calidad visual, esto debido a la degradación de los paisajes por motivo de los movimientos de tierra considerables que presenta el proyecto.

De igual manera otro de los factores ambientales que han sufrido un mayor impacto es el suelo, esto debido al cambio brusco que este sufre.

Por igual el aire, se verá afectado del mismo modo por la futura emisión de gases producto de la maquinaria que se utilizan durante el proyecto; del mismo modo la generación de polvo producto de los movimientos de tierra y trabajos de construcción.

Por el contrario de los impactos negativos, el proyecto también traerá un gran impacto positivo como es la generación de más puestos de trabajo, así como el aumento del comercio.

- **Evaluación de impactos negativos por actividades realizadas**

- Micro pavimento asfáltico**

- Este componente traerá consigo un gran impacto negativo en los factores como el agua, suelo y atmósfera.

- Este componente tiene la característica de producir residuos líquidos al suelo, esto debido al uso de aditivos y compuestos derivados del petróleo.

- También implica impactos a la calidad y cantidad de las aguas por los mismos vertidos producidos en su puesta en obra

- Otro componente impactado es la calidad del aire debido a los gases y partículas por el funcionamiento de la maquinaria y equipos que producirán al ser usados al momento de ser colocado.

Excavaciones

Este es el componente que implicará mayores impactos negativos en el ambiente ya que por la naturaleza de las actividades desarrolladas, esto implica que tendrá efectos negativos en los factores suelo, agua y aire.

Esto debido al continuo uso de las maquinarias y equipos los cuales afectaran a la estabilidad del suelo

De igual manera se producirá residuos sólidos, que afectarán a la calidad y cantidad de los cuerpos de agua, dado que su recorrido se verá modificando.

En el caso del aire este se impactará negativamente por la cantidad de partículas que se levantarán al momento de la excavación, así como la emisión de gases producto del uso de las maquinarias y el resto de equipos

- **Evaluación de impactos positivos por actividades realizadas**

Prácticamente todas las actividades son capaces de generar impactos positivos, debido a que contribuyen al aumento del trabajo y comercio en la zona, así como la mejoría de la calidad de vida de las personas.

- **Evaluación de impactos negativos por factores ambientales**

Factor ambiental agua

Este factor se verá impactado negativamente debido a la manipulación de algunos cursos de aguas y la pérdida de cobertura vegetal, así como el movimiento de tierras entre otros además de utilizarse materiales e insumos que pueden impactar en la cantidad del agua.

Factor ambiental aire

Durante las primeras etapas del proyecto se producirán los mayores impactos al aire, debido a las excavaciones. Así mismo el micro pavimento producirá efectos negativos en este sentido al ser colocado.

Factor ambiental suelo

El factor suelo será afectado negativamente en su parámetro compactación de calidad y permeabilidad, por la naturaleza del proyecto se desarrollarán diversas actividades que cambiarán el uso del suelo de agrícola y ganadero a un suelo con afirmado y/o pavimentado.

Factor ambiental flora

Debido a los grandes movimientos de tierras la flora del lugar se verá afectado negativamente debido a que grandes extensiones de terreno se verán afectadas y cambiadas a medida que el proyecto avance. Sin embargo, en cuanto a la magnitud del impacto este puede ser recuperado siguiendo los planes de mitigación.

Factor ambiental fauna

Del mismo modo este factor se ve afectado a consecuencia de la degradación de la flora del lugar, las especies que viven en este hábitat se ven obligadas a abandonar estos lugares. A pesar del impacto negativo las áreas afectadas son pocas; por ende, la fauna afectada también es poca.

Factor ambiental calidad visual

Debido al cambio brusco en el terreno este será uno de los factores más afectados por el proyecto.

- **Evaluación de impactos positivos por factores ambientales**

Factor ambiental socioeconómico

Debido a la gran necesidad de mano de obra necesaria para el proyecto gran parte de la población se verá beneficiada por eso al poder brindar puestos de trabajo.

4.11.5. Medidas de Mitigación de impactos ambientales

Constituyen el conjunto de procedimientos de prevención, control, atenuación, de impactos ambientales negativos que deben acompañar el

desarrollo de un Proyecto, a fin de asegurar el uso sostenible de los recursos naturales involucrados y la protección del medio ambiente.

Con lo visto en la evaluación se analizarán a continuación las acciones necesarias para poder controlar las situaciones no deseadas producidas por culpa de los impactos ambientales.

Para ello se elaborará un programa de actividades constructivas y de coordinación que minimice los efectos ambientales indeseados.

Planificar una adecuada información y capacitación del personal sobre los futuros problemas ambientales, así como la implementación y control de medidas de protección ambiental y las normativas y reglamentaciones ambientales aplicables a las actividades y sitios de construcción.

Planificar la necesidad de asignar responsabilidades específicas al personal en relación con la implementación, operación, monitoreo y control de las medidas de mitigación.

Planificar una eficiente y apropiada implementación de mecanismos de comunicación social que permita establecer un contacto efectivo con todas las partes afectadas o interesadas respecto de los planes y acciones a desarrollar durante la construcción y operación del Proyecto.

Elaborar planes de contingencia para situaciones que puedan ocurrir y tener consecuencias ambientales significativas.

Planificar los mecanismos a instrumentar para la coordinación y consenso de los programas de mitigación con los organismos públicos competentes.

Restauración de áreas verdes, áreas de botaderos de materiales con la finalidad de restaurar la calidad visual del paisaje.

4.11.6. Plan de acción preventivo – correctivo

Con esto se definirá las medidas a tomar en cuenta para evitar daños innecesarios, productos de un error o de una planificación deficiente de las operaciones a realizar durante las fases de ejecución del proyecto.

En el medio físico

Calidad del aire

Control y Prevención de la emisión de polvo y material particulado:

Esta contaminación se deriva fundamentalmente de la generación de partículas suspendidas como el polvo procedente del movimiento de tierra y del hollín procedente de la maquinaria pesada durante la construcción de la obra.

Las medidas destinadas a evitar o disminuir el aumento de la concentración de polvo en el aire durante esta etapa del proyecto son:

Riego de todas las superficies de trabajo con el fin de evitar el levantamiento de partículas. De modo que estas áreas mantengan el grado de humedad necesario para evitar este levantamiento de polvo. Dichos riegos deberán ser realizados de manera constante, con periodicidad diaria o Inter diaria.

Como medida extra el transporte de materiales debería ser también humedecidos de manera constante y cubrirlos.

Para minimizar la expulsión de hollín se deberá de utilizar aparatos en óptimas condiciones.

Control y Prevención de ruidos molestos

Las tareas que produzcan ruidos excesivos, como el movimiento de camiones, excavaciones, movimiento de materiales, insumos y equipos, ya sea por la elevada emisión de la fuente o suma de efectos de diversas fuentes, deberán

estar planeadas adecuadamente para mitigar la emisión total lo máximo posible, de acuerdo al cronograma de la obra.

Las vibraciones pueden producir molestias a los operarios y pobladores locales, como por ejemplo durante las excavaciones, compactación del terreno y/o durante la construcción. Por lo tanto, se deberá minimizar al máximo la generación de ruidos y vibraciones de estos equipos, controlando los motores y el estado de los silenciadores.

Utilizar maquinaria en buen estado de mantenimiento, a fin de minimizar ruidos y vibraciones excesivas.

Calidad del agua

Ha de asegurarse un adecuado control de las sustancias que son vertidas en los afluentes de agua a causa de los trabajos de limpieza y mantenimiento.

Ha de realizarse un estricto control en el mantenimiento de las maquinarias ya que esto puede conllevar al vertimiento de materiales como aceite y combustible.

Dichas labores se realizarán sólo en un área seleccionada y asignada para tal fin.

Calidad del paisaje

Se evitará en la medida de lo posible la remoción de la cobertura vegetal en los alrededores, así como los movimientos de tierra excesivos.

Habrá un área exclusiva dispuesta como zona sanitaria.

Una vez termine el uso de maquinaria de obra, se procederá a reacondicionar el área ocupada por esta y se procederá a limpiar cualquier material que haya caído al suelo proveniente de las maquinas.

Las instalaciones provisionales pasaran a ser completamente desmanteladas y dispuestas en un botadero de manera adecuada una vez terminen todos los trabajos de obra.

En el medio biológico

Se tendrán en cuenta las mismas medidas mencionadas con anterioridad en referencia al cuidado de las areas verdes.

En el medio socioeconómico

Calidad de vida

Con el fin de evitar inconvenientes con los vecinos, debido a las obras realizadas durante la etapa de construcción, se debe comunicar a los propietarios de terrenos cercanos a la obra información acerca del proyecto.

La explicación debe de ser clara y concisa, precisando todos los posibles impactos o molestias que se originaran por causa de la obra, así también se le explicara los métodos y procesos de mitigación de estas molestias con el fin de llevar una buena relación con la población.

Se deberán organizar charlas a fin de dar a conocer al personal de obra la obligación de conservar el medio ambiente en la zona de trabajos y zonas urbanas aledañas.

Seguridad

Se tomarán todas las precauciones necesarias dentro de las instalaciones provisionales, así como se asegurarán de tener siempre a la mano equipos de primeros auxilios, a fin de atender emergencias.

Se suministrará al personal de obra el correspondiente equipo de protección personal de acuerdo con el trabajo a realizar.

Salud

El agua para consumo humano deberá ser potable.

El lugar de trabajo deberá estar provisto de los servicios básicos de saneamiento para el personal.

4.11.7. Programa de monitoreo ambiental

El proyecto contara con un Programa de Monitoreo para garantizar el desarrollo de sus actividades sin perturbar al ambiente.

Dicho programa permitirá conocer el área del proyecto de esta actividad, además mediante los datos obtenidos se puede observar los cambios que hayan sido generados.

Esto servirá como herramienta para identificar los impactos causados en el medio ambiente y la salud.

Para ello se deberá cumplir los siguientes objetivos:

- Se señalará los impactos detectados en el EIA y se comprobará que las medidas tanto preventivas como correctivas se hayan aplicado correctamente y sean útiles
- Ante cualquier impacto no previsto se deberá proponer las medidas correctoras adecuadas.
- Comprobar y verificar los impactos previos.
- Conceder validez a los métodos de predicción aplicados

4.11.7.1. Operaciones de vigilancia ambiental

El objetivo básico es velar por la mínima afectación del medio ambiente, durante todo el tiempo que dure la fase de obras. Siendo necesario para ello, realizar un control de aquellas operaciones que, según EIA, podrían ocasionar mayores repercusiones ambientales.

En este sentido, desde el punto de vista ambiental, serán operaciones que requerirán un control muy preciso:

Las instalaciones provisionales y patio de máquinas, que deberán ubicarse en zonas de mínimo riesgo a fin de evitar cualquier posible ocurrencia de accidente.

El movimiento de tierras, que genera polvo, logrando afectar a la escasa vegetación y al personal de obra.

La fase de acabado, entendiéndose por tal, todos aquellos trabajos que permita dar por finalizada una determinada operación de obra.

El vertido incontrolado, en muchos casos, de materiales diversos sobrantes. Estos deberán depositarse en los lugares previamente seleccionados para ellos.

El proceso de incineración de residuos sólidos hospitalarios bio contaminados, así como el traslado, tratamiento y disposición final de dichos residuos.

4.11.7.2. Desarrollo del plan de vigilancia ambiental

CUADRO N° 54: Plan de vigilancia ambiental

Descripción		Medio Físico			Medio Biológico	
		Aire	Suelo	Agua	Vegetación	Fauna
Objetivos del Control		Contaminación Química	Movimientos de Tierra	Contaminación del agua	Afectación a la vegetación	Afectación a la fauna
Datos Necesarios		Generación de Partículas	Volumen del movimiento de tierras	Variación de la Turbidez en el agua	Número y tipo de especies Afectadas	Especie Afectadas
Estrategia del Muestreo	Puntos de Control	Zonas de actuación de obras	Botaderos de materiales excedentes y zonas de Prestamo	Agua de Abastecimiento	Entorno del campamento y patio de maquinas / Entorno de zona de obra	Zona de Influencia Directa
	Frecuencia	Diaria	Diaria, en tanto duren los movimientos de tierra	Diaria, en tanto duren las obras	Diario, en tanto duren las obras	Diario, en tanto duren las obras
	Metodología	Riego con agua de superficie de actuación	Control de límite de excavación y terreno	Observación directa, de ser necesario, tomar muestras de agua para su respectivo análisis	Control del desbroce y tala de arbustos, fuera de los límites de la zona de obras.	Control fuera de los límites de la zona de obras

Fuente: Elaboración propia

4.11.8. Plan de contingencias

Tiene como finalidad establecer las acciones necesarias para prevenir y controlar cualquier eventualidad que pudiera ocurrir en el área del Proyecto.

Para una correcta aplicación del Plan de Contingencias, se recomienda que los responsables formen y establezcan una unidad encargada de resolver estos problemas al inicio de las actividades de construcción, esta deberá adecuarse a los requerimientos mínimos, en función de la actividad y de los riesgos potenciales geofísicos, climáticos y siniestros de la zona.

Para la aplicación del Plan de Contingencias será necesario contar con Brigadas contra Emergencias, las Unidades de Apoyo, y la coordinación con entidades como el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), el Ministerio de Salud, entre otras.

Todo personal que trabaje en la obra deberá estar capacitado para afrontar cualquier caso de riesgo identificado.

En cada grupo de trabajo se designará a un encargado que estará a cargo de las labores iniciales de auxilio e informará a la central del tipo y magnitud del accidente o desastre.

Se identificarán áreas de seguridad, frente a posibles eventos de desastres naturales.

Se deberá contar con al menos un vehículo que integrará el equipo de contingencias, el cual deberá acudir inmediatamente al llamado de auxilio de los grupos de trabajo; este vehículo deberá encontrarse en buen estado mecánico.

Se deberá comunicar previamente al Centro de Salud más cercano al inicio de las obras de construcción, para que éstos estén preparados frente a cualquier accidente que pudiera ocurrir.

En caso de incendios, durante la etapa de construcción, así como la etapa de operación, se debe contar con extintores de polvo químico y para la construcción se debe contar también con cajas o bolsas de arena.

4.11.9. Programación de información y participación ciudadana

Se llevará a cabo actividades dedicadas a fomentar la participación de la población en cuanto al conocimiento sobre los impactos ambientales y la aceptación del proyecto por parte de la misma.

Este programa tendrá como finalidad fomentar que los trabajadores que intervengan en el proyecto desarrollen hábitos de preservación del medio ambiente, y concientizando a la población en general que estos hábitos beneficiaran no solo al medio ambiente; sino también a la salud y calidad de vida de cada uno de ellos.

4.11.9.1. Labores de capacitación

Se planificará charlas de capacitación al inicio y durante las actividades del proyecto dirigido a todo el personal de obra.

Serán asistidos por los supervisores que enseñarán el funcionamiento y uso correcto de equipos y maquinarias, con énfasis en los procedimientos, riesgos y normas de seguridad para cada actividad.

4.11.9.2. Programa de prevención de accidentes y protección al medio ambiente

El Programa tiene como objetivo principal la eliminación o reducción de los riesgos evitables relacionados con las operaciones que pudieran resultar en accidentes personales, daños a la propiedad y al medio ambiente.

Compromiso de la empresa

Un compromiso gerencial hacia la seguridad personal es lo más indispensable al aplicar este programa. La Gerencia deberá estar comprometida con la prevención de pérdidas ocasionadas por accidentes de todos sus recursos, incluyendo el personal y los bienes físicos.

Reuniones de seguridad

Las reuniones de Seguridad tienen tres objetivos principales:

- Proveer un medio abierto para la discusión de todas las inquietudes relacionadas con la prevención de accidentes y la seguridad personal.
- Identificar planes de acción y determinar responsabilidades para la corrección de riesgos identificados.
- Proveer capacitación relacionada con los métodos usados para la prevención de accidentes y la seguridad personal.

Capacitación y entrenamiento

La capacitación proporcionada a empleados incluirá:

- Introducción en seguridad personal y prevención de accidentes.
- Reuniones de seguridad, que se usan como sesiones formales de entrenamiento de prevención de accidentes y protección al medio ambiente.
- Capacitación especializada en técnicas de manejo defensivo, primeros auxilios y prevención y extinción de incendios.
- Capacitación en la identificación de todos los riesgos presentes, evaluación de los riesgos y métodos control y uso de los elementos de protección personal necesarios para realizar el trabajo en forma segura.
- Capacitación especializada en cuidado del Medio Ambiente y trato con la población.

Equipos de protección personal

Los equipos de protección personal tienen un papel muy importante en la prevención de accidentes.

El uso de cascos, anteojos de protección y zapatos de seguridad será obligatorio en aquellos lugares donde riesgos específicos han sido identificados.

En todos los casos, el uso de dichos elementos no sustituye las prácticas y procedimientos de trabajo seguro.

4.11.10. Programa de abandono y cierre

En un plan de cierre, toda obra debe ser restaurada, como una forma de evitar cual impacto negativo después de concluida la vida útil del proyecto.

Un plan de cierre contempla una restauración ecológica y biológica de los recursos naturales afectados, tratando de devolverle la forma que tenía la zona antes de iniciarse el proyecto o en todo caso minimizar los cambios.

El objetivo de este plan es proteger el ambiente frente a los posibles impactos que pudieran presentarse cuando se concluya el mejoramiento de la vía, cuando haya cumplido su vida útil o cuando la empresa de prestación de servicios decida cerrar las operaciones.

El plan de cierre considerara el desmontaje y retiro de equipos, el reordenamiento de las superficies y áreas alteradas por esta actividad a fin de restaurar el medio ambiente.

Obligaciones en el plan de cierre

Informar oportunamente a las autoridades y poblaciones ubicadas en el área de influencia sobre el cierre de operaciones, y sobre las consecuencias positivas o negativas que ello acarreará.

Desmantelar ordenadamente los componentes diversos de las instalaciones, pudiendo efectuar la venta para diversos usos y transferencia de equipo, locales y la liquidación final, cumpliendo con las disposiciones legales.

Acciones que seguir en el plan de cierre

Capacitación de los receptores para el buen uso de la infraestructura y otras facilidades.

Concientización de la comunidad sobre la necesidad de la conservación del medio ambiente.

Valoración de activos y pasivos: inventario de equipos, medidores, etc., inventario y metrado de los reservorios, captación y plantas.

Selección y contratación de especialistas medioambientales, los que se encargarán de evaluar el ambiente natural del área de influencia previo a los inicios del plan de cierre.

4.11.11. Conclusiones y recomendaciones

Luego de haber realizado el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto “Diseño De La Carretera Aramango – San Francisco – Sector La Fila – Buenos Aires – Chinganza, Distrito De Aramango, Provincia De Bagua, Departamento De Amazonas, 2018”, se concluye lo siguiente:

Los impactos ambientales negativos, relacionados con la disminución de la calidad del paisaje producto de las excavaciones, y de la calidad del aire debido al fuerte movimiento de tierras que presenta el proyecto, así como a la emisión de gases de combustión de la maquinaria utilizada en la etapa de construcción, del mismo modo la emisión de ruidos molestos que podrían afectar la salud de los trabajadores y generar molestias a los pobladores de la zona.

El mayor impacto positivo producido por el proyecto es la generación de numerosos puestos de trabajo durante la ejecución de la obra, así mismo otro impacto positivo es el mejoramiento en la calidad de vida de todos los pobladores al permitirle un acceso más rápido a centros de salud, comercio, educación, etc.

En general, el grado de afectación de los componentes ambientales es de regular significancia, pero de fácil mitigabilidad.

De lo anterior se obtiene que, el proyecto en mención resulta ser ambientalmente viable, siempre y cuando se tomen en cuenta para su aplicación las medidas ambientales recomendadas.

4.12. Metrados

Se determinaron todas las partidas requeridas para la ejecución del proyecto, teniendo en cuentas las recomendaciones del Manual de carreteras especificaciones técnicas generales para la construcción EG – 2013 del MTC.

CUADRO N° 55: Metrados del proyecto

PLANTILLA DE METRADOS			
Proyecto:	Diseño De La Carretera Aramango – San Francisco – Sector La Fila – Buenos Aires – Chinganza, Distrito De Aramango, Provincia De Bagua, Departamento De Amazonas, 2018		
Fecha:	May-19		
PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UND	TOTAL
01.00.	Obras Preliminares		
01.01.	Cartel De Obra 2.40 M X 3.60 M	Und	2
01.02.	Movilización Y Desmovilización		
01.02.01.	Movilización Y Desmovilización De Maquinaria	Glb	1
01.02.02.	Limpieza Y Deforestación	ha	19.88
02.00.	Movimiento de Tierras		
02.01.	Trazo Y Replanteo En Carreteras	km	17.515
02.02.	Corte De Material Suelto	m3	515,411.60
02.03.	Relleno A Nivel De Sub Rasante	m3	16,955.02
02.04.	Perfilado Y Compactación De La Subrasante En Zonas De Corte	m2	20,681.66
02.05.	Eliminación De Material Excedente	m3	598,147.89
03.00.	Pavimento		
03.01.	Sub Base		
03.01.01.	Trazo Y Replanteo Con Topografo	km	17.515
03.01.02.	Extraccion De Material Seleccionado (Afirmado De Cantera)	m3	16,046.45
03.01.03.	Carguío Y Transporte A La Obra	m3	16,046.45
03.01.04.	Conformación De Sub Base	m2	105,090.00
03.02.	Base		
03.02.01.	Trazo Y Replanteo	km	17.515
03.02.02.	Extraccion De Material Seleccionado (Afirmado De Cantera)	m3	26,610.98
03.02.03.	Carguío Y Transporte A La Obra	m3	26,610.98
03.02.04.	Conformación De Base	m2	105,090.00
03.03.	Carpeta Asfáltica En Caliente		
03.03.01.	Trazo Y Replanteo	km	17.515
03.03.02.	Imprimación Asfáltica	m2	105,090.00
04.00.	Obras De Arte Y Drenaje		
04.02.	Badenes De Concreto F'c = 210 Kg/Cm2		
04.02.01.	Trazo Y Replanteo	m2	444
04.02.02.	Excavación Para Estructuras	m3	27.75
04.02.03.	Encofrado En Badenes	m2	112.2
04.02.04.	Concreto F'c = 210 Kg/Cm4 En Badenes	m3	101.58
04.02.04.	Emboquillado De Piedra (Para Protección En Entrada Y Salida)	m3	30.08
04.03.	Cunetas Revestidas Con Emboquillado De Piedra		
04.03.01.	Perfilado Y Compactación Manual	m2	13,122.12
04.03.02.	Colocación De Emboquillado Con C:A 1:5 + Piedra Grande	m3	2,624.42
04.03.03.	Junta De Dilatación Asfáltica De 1" (Cada 3 Metros)	m	4,374.04

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 56: Metrados del proyecto

PLANTILLA DE METRADOS			
Proyecto:	Diseño De La Carretera Aramango – San Francisco – Sector La Fila – Buenos Aires – Chinganza, Distrito De Aramango, Provincia De Bagua, Departamento De Amazonas, 2018		
Fecha:	May-19		
PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UND	TOTAL
05.00.	Señalización		
05.01.	Señales Preventivas		
05.01.01.	Habilitación De Señales Preventivas	Und	153
05.02.	Señales Reglamentarias		
05.02.01.	Habilitación De Señales Reglamentarias	Und	10
05.03.	Señales Informativas		
05.03.01.	Habilitación De Señales Informativas	Und	23
05.04.	Postes Kilometricos	Und	19
05.05.	Pintura De Pavimento		
05.05.01.	Línea De Borde De Calzada O Superficie De Rodadura	ml	35,030.00
05.05.02.	Línea Central	ml	17,515.00
06.00.	Medio Ambiente		
06.01.	Reposición De Cobertura Vegetal		
06.01.01.	Reposición De Cobertura Vegetal	m2	69,278.78
06.01.02.	Riego Permanente	m2	25,500.00
06.01.03.	Monitoreo Para Mitigación De Contaminación Del Agua	glb	1
06.01.04.	Monitoreo Para Mitigación De Contaminación Del Aire	glb	1
06.01.05.	Monitoreo Para Mitigación De Contaminación Sonora	glb	1
06.01.06.	Readecuación Ambiental De Áreas De Botadero	m2	25,500.00
06.02.	Programa De Educación Ambiental		
06.02.01.	Plan De Capacitación Y Educación Ambiental	glb	1
07.00.	Calidad En La Construcción		
07.01.	Ensayos De Densidad De Campo	glb	1
08.00.	Seguridad Y Salud En Obra		
08.01.	Equipos De Protección Individual	glb	1
08.02.	Equipos De Protección Colectiva	glb	1
08.03.	Capacitación En Seguridad Y Salud	glb	1
08.04.	Recurso Para Respuestas Ante Emergencias	glb	1
09.00.	Flete Terrestre		
09.01.	Flete Terrestre De Materiales	Glb	1

Fuente: Elaboración propia

4.12.1. Presupuesto

4.12.1.1. Análisis de costos unitarios

CUADRO N° 57: Desagregado de costos de movilización de maquinaria

EQUIPO TRANSPORTADO			
EQUIPO	PESO	CANTIDAD	N° DE VIAJES
			C. baja 16 tn
Rodillo Tandem Estatic Aut 58-70hp 8-10t	8.12	1	1
Pavimentadora Sobre Oruga 105 Hp	8.5	1	1
Maquina Para Pintar Marcas En El Pavimento	2.5	1	1
Tractor De Orugas D6-D	9.4	1	1
Rodillo Liso 7 - 9 Tn	7.57	1	1
Rodillo Neumatico 5.5 - 20 Tn	11.5	1	1
TOTAL DE VIAJES			6
Duración Del Viaje Ida (Hm)			6
Costo Alquiler Horario Del Equipo De Transporte			250
Movilización De Equipo Transportado			9,000.00
Desmovilización De Equipo Transportado			9,000.00
Movilización Y Desmovilización De Equipo Transportado S/.			18,000.00

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 58: Desagregado de costos de mitigación ambiental

Partida	Reposición De Cobertura Vegetal				
	RENDIMIENTO:	2500	m2/dia	COSTO	3.56
Recurso	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano De Obra					0.28
Capataz	Hh	0.1	0.000	16.21	0.027
Peon	Hh	1	0.02	15.33	0.256
Materiales					3.20
Grass	m2		1	3.2	3.20
Herramientas					0.08
Herramientas Manuales	% Mo		0.03	0.28	0.08

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 59: Desagregado de costos de mitigación ambiental

Partida	Riego Permanente				
	RENDIMIENTO:	2500	m2/dia	COSTO	0.513
Recurso	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano De Obra					0.1
Peon	Hh	2	0.0064	15.33	0.1
Herramientas					0.413
Camion Cisterna 2500 Gls	Hh	1	0.0032	128.96	0.41
Herramientas Manuales	% Mo		0.03	0.1	0.003

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 60: Desagregado de costos de mitigación ambiental

RECURSO	UND	N° VECES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
Monitoreo para mitigación del agua					
Estudio de muestras de agua	und	19	8	40	S/6,080.00
Monitoreo para mitigación del aire					
Programa de vigilancia y control	mes	19	1	252	S/4,788.00
Monitoreo para mitigación sonora					
Prueba con sonómetro	und	19	2	132.5	S/5,035.00
TOTAL DE DESAGREGADO DE MONITOREO AMBIENTAL					S/15,903.00

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 61: Desagregado de costos de capacitación ambiental

RECURSO	UND	N° VECES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
Material de escritorio					S/743.25
Lapiceros	und	19	12	0.3	S/67.57
Cuadernillos	und	19	12	2.5	S/563.07
Folder manila	und	19	12	0.5	S/112.61
Equipo multime dia					S/2,000.00
Proyector	und	1	1	2,000.00	S/2,000.00
Equipo informatico					S/2,750.00
Laptop core i5	und	1	1	2,500.00	S/2,500.00
Parlantes	und	1	1	250	S/250.00
Volantes informativos					S/486.01
Tripticos de información	und	82	12	0.5	S/486.01
Refrigerios					S/1,652.45
Galleta	und	82	12	0.3	S/291.61
Fruito	und	82	12	1	S/972.03
Manzana	und	82	12	0.4	S/388.81
Capacitador					S/20,500.00
Ing. Ambiental	Semana	82	1	250	S/20,500.00
TOTAL DESAGREGADO DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL					S/28,131.71

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 62: Desagregado de costos de seguridad

PARTIDA:	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD				
RENDIMIENTO:	2500 m/dia	m2/dia	COSTO		1.863
Recurso	UND	CUADRILLA	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
Mano De Obra					0.197
Capataz	hh	0.1	0	16.21	0.001
Peon	hh	2	0.01	15.33	0.196
Materiales					1.66
Cinta De Señalización	rl		0.01	53.9	0.404
Conos	und		0.02	28.9	0.578
Poste De Señalización	und		0.02	23.9	0.478
Malla De Plastico (H = 1.25 M)	m		0.2	1	0.2
Herramientas					0.006
Herramientas Manuales	% mo		0.03	0.2	0.006

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 63: Desagregado de costos de capacitación en seguridad

RECURSO	UND	N° VECES	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
Material de escritorio					S/743.25
Lapiceros	und	19	12	0.3	S/67.57
Cuadernillos	und	19	12	2.5	S/563.07
Folder manila	und	19	12	0.5	S/112.61
Equipo multimedia					S/2,000.00
Proyector	und	1	1	2,000.00	S/2,000.00
Equipo informatico					S/2,750.00
Laptop core i5	und	1	1	2,500.00	S/2,500.00
Parlantes	und	1	1	250	S/250.00
Volantes informativos					S/486.01
Tripticos de información	und	82	12	0.5	S/486.01
Refrigerios					S/1,652.45
Galleta	und	82	12	0.3	S/291.61
Frugo	und	82	12	1	S/972.03
Manzana	und	82	12	0.4	S/388.81
Capacitador					S/20,500.00
Ing. de seguridad	Semana	82	1	250	S/20,500.00
TOTAL DESAGREGADO DE GASTOS DE SEGURIDAD Y SALUD					S/28,131.71

Fuente: Elaboración propia

4.12.1.2. Desagregado de gastos generales

CUADRO N° 64: Gastos generales fijos

Item	Descripción	Und.	Cant. Descripción	Cant. Unidad	Precio Unitario S/.	Valor Total S/.
I	Campamento					
1.0.	Campamento de Obra	glb				22,790.00
1.1.	Alquiler del terreno	mes	19	1	600	11,400.00
1.2.	Suministro e Instalación de baños portátiles	und	1	3	250	750.00
1.3.	Suministro e Instalación de modulos prefabricados	und	1	4	1,100.00	4,400.00
1.4.	Obros complementarias	glb	1	1	3,000.00	3,000.00
2.0.	Mobiliario, enseres,etc	glb				0.00
2.1.	Escritorios de madera	und	1	8	150	1,200.00
2.2.	Repisas de madera	und	1	8	120	960.00
2.3.	Sillas	und	1	12	90	1,080.00
3.0.	Utiles de oficina	glb				3,131.20
3.1.	Lapiceros	und	19	24	1	456.00
3.2.	Hojas boom	paquete	19	4	11	836.00
3.3.	Archivadores	und	19	6	5	570.00
3.4.	Folder manila	und	19	24	0.7	319.20
3.5.	Varios	glb	19	1	50	950.00
4.0.	Computadora e impresora	glb				22,250.00
4.1.	Laptop	und	1	8	2,500.00	20,000.00
4.2.	Impresora	und	1	3	750	2,250.00
II	Liquidación de Obra					
1.0.	Copias Varias	mes				2,850.00
1.1.	Copias varias	mes	19	1	150	2,850.00
2.0.	Comunicaciones	mes				3,002.00
2.1.	Internet	mes	19	1	59	1,121.00
2.2.	Telefono	mes	19	1	40	760.00
2.3.	Cables TV	mes	19	1	59	1,121.00
3.0.	Servicios para oficina	mes				6,650.00
3.1.	Servicios de energía electrica	mes	19	1	200	3,800.00
3.2.	Servicios de agua	mes	19	1	150	2,850.00
III	Impuestos					
1	Impuesto a las Transacciones Financieras I.T.F.	Glb.	1	0.05%	19,959,500.0	9,979.75
2	Sencico (del Total sin I.G.V.)	Glb.	1	0.20%	16,366,790.0	32,733.58
IV	Gastos Diversos					
1.0.	Gastos de Licitacion	Glb.				3,000.00
1.1.	Gastos documentarios	glb	1	1	2,000.00	2,000.00
1.2.	Viaticos	glb	1	1	1,000.00	1,000.00
2.0.	Gastos Legales	Glb.				2,000.00
2.1.	Legalización de papeles	glb	1	1	1,500.00	1,500.00
2.2.	Notario, firmas y otros	glb	1	1	500	500.00
3.0.	Gastos Firma de Contrato	Glb.				500.00
3.1.	Gastos varios	glb	1	1	500	500.00
Total de Gastos Generales Fijos S/.						105,886.53

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 65: Gastos generales variables

Item	Descripción	Und.	Cant. Descripción	Cant. Unidad	Precio Unitario S/.	Valor Total S/.
I	Mano de Obra Indirecta					
A	Área de Producción					
1	Ing. Residente de Obra (Inc. Leyes Sociales)	Mes	19	1	6000	114,000.00
2	Ing. Asistente de Obra	Mes	19	2	3500	133,000.00
3	Administrador de Obra	Mes	19	1	2000	38,000.00
4	Almacenero	Mes	19	2	1500	57,000.00
5	Secretaria	Mes	19	2	1500	57,000.00
6	Guardianes	Mes	19	2	1200	45,600.00
B	Materiales, Servicios y Equipos de Oficinas					
1	Movilidad	Mes	19	1	5000	95,000.00
2	Equipos de seguridad	Mes	19	1	500	9,500.00
C	Ensayos y Pruebas					
1	Rotura de muestras de concreto	glb	1	147	15	2,205.00
D	Gastos Financieros					
1	Garantía de Fiel Cumplimiento de Contrato (Carta Fianza MC)	glb	1	1	62,261.77	62,261.77
2	Garantía del Adelanto en Efectivo (Carta Fianza MC)	Mes	19	1	62,261.77	62,261.77
3	Garantía por Beneficios Sociales (Carta Fianza=MO)	Mes	19	1	117,198.63	117,198.63
4	Seguro de accidente personales	Mes	19	1	22,502.14	22,502.14
E	Seguros					
1	Accidentes Personales	glb	1		14,503.33	14,503.33
2	Riesgo de Ingeniería	glb	1		14,938.43	14,938.43
3	Responsabilidad contra Terceros	glb	1		20,119.10	20,119.10
		glb	1		3,219.06	3,219.06
Total de Gastos Generales Variables S/.						868309.23

Fuente: Elaboración propia

4.12.1.3. Resumen del presupuesto

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
1	Obras Preliminares				6,347.91
1.01	Cartel De Obra 2.40 X 3.60	und	2	906.24	1,812.48
1.02	Movilización Y Desmovilización De Equipos Y Maquinaria				4,535.43
01.02.01	Movilización Y Desmovilización Maquinaria	glb	1	1.00	1.00
01.02.02	Limpieza Y Deforestación	ha	19.88	228.09	4,534.43
2	Movimiento de Tierras				6,094,795.13
2.01	Trazo Y Replanteo	km	17.515	945.04	16,552.38
2.02	Corte De Material Suelto Con Equipo	m3	515,411.60	2.56	1,319,453.70
2.03	Relleno A Nivel De Subrasante.	m3	16,955.02	5.3	89,861.62
2.04	Perfilado Y Compactación Sub-Rasantes Zonas Corte	m2	20,681.66	1.32	27,299.80
2.05	Carguio De Material Excedente	m3	598,147.89	2.12	1,268,073.53
2.06	Transporte De Material Excedente	m3	598,147.89	5.64	3,373,554.11
3	Pavimento				4,214,870.42
3.01	Sub Base				575,440.52
03.01.01	Trazo Y Replanteo	km	17.515	945.04	16,552.38
03.01.02	Extracción De Material Seleccionado (Afirmado Zarandeado De Cantera)	m3	16046.45	2.56	41,078.91
03.01.03	Carguío Y Transporte De Material Seleccionado A Obra	m3	16046.45	5.68	91,143.84
03.01.04	Conformación De Sub Base E = 15 Cm	m2	105090	4.06	426,665.40
3.02	Base				922,064.52
03.02.01	Trazo Y Replanteo	km	17.515	945.04	16,552.38
03.02.02	Extracción De Material Seleccionado (Afirmado Zarandeado De Cantera)	m3	26610.9765	2.56	68,124.10
03.02.03	Carguío Y Transporte De Material Seleccionado A Obra	m3	26610.9765	5.68	151,150.35
03.02.04	Conformación De Base E = 25 Cm	m2	105090	6.53	686,237.70
3.03	Carpetas Asfálticas En Caliente				2,717,365.38
03.03.01	Trazo Y Replanteo	km	17.515	945.04	16,552.38
03.03.02	Imprimación Asfáltica (Mezcla Asfáltica E = 20 Cm)	m2	105090	25.7	2,700,813.00
4	Obras De Arte Y Drenaje				302,954.12
4.01	Badenes De Concreto F'c = 210 Kg/Cm2				63,073.31
04.01.01	Trazo Y Replanteo	m2	444	2.86	1,269.84
04.01.02	Excavación Para Estructuras	m3	27.75	11.75	326.06
04.01.03	Encofrado En Badén	m2	112.2	47.79	5,362.04
04.01.04	Concreto F'c = 210 Kg/Cm4 Baden	m3	101.58	530.24	53,861.78
04.01.05	Emboquillado De Piedra 4" C/Mortero	m2	30.08	74.92	2,253.59
4.02	Cunetas Revestidas Con Emboquillado De Piedra				239,880.80
04.02.01	Perfilado Compactado Manual	m2	13,122.12	1.16	15,221.66
04.02.02	Colocación De Emboquillado Con C:A 1:5 + Piedra Grande	m2	2,624.42	74.92	196,621.55
04.02.03	Junta De Dilatación Asfáltica De 1" (Cada 3 Metros)	m	4,374.04	6.41	28,037.60

5	Señalización				910,436.60
5.01	Señales Preventivas				156,500.10
05.01.01	Señales Preventivas 0.60 X 0.60	und	153	357.41	48,250.35
05.01.02	Estructura De Soporte De Señales	und	153	664.11	89,654.85
05.01.03	Base De Concreto 175 Kg/Cm2 Para Soporte De Señales	und	153	137.74	18,594.90
5.02	Señales Reglamentarias				70,956.94
05.02.01	Señal Reglamentaria 0.90 X 0.60	und	10	400.81	23,647.79
05.02.02	Estructura De Soporte De Señales	und	10	664.11	39,182.49
05.02.03	Base De Concreto 175 Kg/Cm2 Para Soporte De Señales	und	10	137.74	8,126.66
5.03	Señales Informativas				38,930.16
05.03.01	Señales Informativas	m2	69.83	362.29	25,298.71
05.03.02	Estructura De Soporte De Señales	und	23	664.11	11,289.87
05.03.03	Base De Concreto 175 Kg/Cm2 Para Soporte De Señales	und	23	137.74	2,341.58
5.04	Postes Kilometricos				1,392.05
05.04.01	Postes Kilometricos	und	19	126.55	1,392.05
5.05	Pintura De Pavimento				200,451.06
05.05.01	Marcas En El Pavimento (Linea De Borde De Calzada, Linea Central Y Señalización Horizontal)	m	35,030.00	6.96	200,451.06
5.06	Guardavias En Curvas				442,206.29
6	Medio Ambiente				215,424.92
6.01	Mitigación De Impactos Ambientales				187,293.12
06.01.01	Reposición De Cobertura Vegetal	m2	34,793.50	3.5	121,777.25
06.01.02	Riego Permanente	m2	25,500.00	0.51	13,005.00
06.01.03	Monitoreo Para Mitigación De Contaminación Del Agua	glb	1	6,080.00	6,080.00
06.01.04	Monitoreo Para Mitigación De Contaminación Del Aire	glb	1	4,788.00	4,788.00
06.01.05	Monitoreo Para Mitigación De Contaminación Sonora	glb	1	5,035.00	5,035.00
06.01.06	Readecuación Ambiental De Areas De Botadero	m2	25,422.13	1.44	36,607.87
6.02	Programa De Educación Ambiental				28,131.80
06.02.01	Plan De Capacitación Y Educación Ambiental	glb	1	28,131.80	28,131.80
7	Calidad En La Construcción				8,365.00
7.01	Ensayos De Densidad De Campo	glb	1	8,365.00	8,365.00
8	Seguridad Y Salud En Obra				59,063.15
8.01	Equipos De Protección Individual	glb	1	12,043.45	12,043.45
8.02	Señalización Temporal De Seguridad	m	9,941.00	1.9	18,887.90
8.03	Capacitación En Seguridad Y Salud	glb	1	28,131.80	28,131.80
9	Flete Terrestre				35,000.00
9.01	Flete Terrestre	glb	1	35,000.00	35,000.00
	Costo Directo				11,881,552.25
	Gastos Generales (9.75%)				1,158,451.34
	Utilidad (10%)				1,188,155.22
	SUB TOTAL				14,228,158.82
	IGV				2,561,068.59
	TOTAL DEL PRESUPUESTO				16,789,227.40

4.12.1.4. Análisis de costos unitarios

Se presentan a continuación los análisis de costos unitarios correspondientes a todas las partidas contempladas dentro del presupuesto del proyecto. Se trabajó con los cotos de insumos según la revista de costos, los rendimientos de mano de obra siguiendo las recomendaciones de CAPECO, los rendimientos de maquinaria de acuerdo con las especificaciones de la maquinaria a emplear en dichos trabajos y los costos de mano de obra teniendo en consideración del sindicato de trabajadores de construcción civil vigentes a la fecha del presupuesto.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201001	DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO - SAN FRANCISCO - SECTOR LA FILA - BUENOS AIRES - CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018					
Subpresupuesto	001	DISEÑO DE LA CARRETERA ARAMANGO - SAN FRANCISCO - SECTOR LA FILA - BUENOS AIRES - CHINGANZA, DISTRITO DE ARAMANGO, PROVINCIA DE BAGUA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, 2018		Fecha presupuesto	10/12/2019		
Partida	01.01	CARTEL DE OBRA 2.40 X 3.60					
Rendimiento	und/DIA	MO. 0.5000	EQ. 0.5000	Costo unitario directo por : und			906.24
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.2500	4.0000	21.01	84.04	
0101010005	PEON	hh	0.5000	8.0000	15.33	122.64	
						206.68	
	Materiales						
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		1.0000	3.50	3.50	
0207030001	HORMIGON	m3		0.9000	130.00	117.00	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.9000	23.40	21.06	
02180200010005	PERNO HEXAGONAL ROSCA CORRIENTE 3/4 X 3 1/2"	pza		9.0000	0.80	7.20	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		45.0000	4.20	189.00	
02310500010007	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 8 mm	pln		3.0000	35.20	105.60	
0290170003	IMPRESION DE BANNER P/CARTEL DE OBRA 3.60 x 2.40 m	und		1.0000	250.00	250.00	
						693.36	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	206.68	6.20	
						6.20	

Partida	01.02.01		MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS				
Rendimiento	glb/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : glb			34,296.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Equipos							
03011000040002	RODILLO NEUMATICO AUTOPREPULSADO 5.5 - 20 ton	und		1.0000	3,000.00	3,000.00	
03011000050002	RODILLO TANDEM EST 8-10 ton	und		1.0000	3,000.00	3,000.00	
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7-9 ton	und		1.0000	3,000.00	3,000.00	
0301120005	MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN EL PAVIMENTO	und		1.0000	3,000.00	3,000.00	
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS 155 HP, 240 m3	und		1.0000	2,460.00	2,460.00	
0301170003	VOLQUETE 15 m3	und		5.0000	1,566.00	7,830.00	
0301170004	RETROEXCAVADORA	und		1.0000	1,922.00	1,922.00	
03011800020004	TRACTOR DE ORUGAS CAT D6D	und		1.0000	3,000.00	3,000.00	
0301200002	MOTONIVELADORA 125 HP	und		1.0000	2,518.00	2,518.00	
03012200050005	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)	und		1.0000	1,566.00	1,566.00	
03013900020003	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 105 HP	und		1.0000	3,000.00	3,000.00	
						34,296.00	
Partida	01.02.02		LIMPIEZA Y DEFORESTACIÓN				
Rendimiento	ha/DIA	MO. 0.9000	EQ. 0.9000	Costo unitario directo por : ha			228.09
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.8889	16.21	14.41	
0101010005	PEON	hh	1.0000	8.8889	15.33	136.27	
						150.68	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	150.68	4.52	
0301330004	MOTOSIERRA	hm	1.0000	8.8889	8.20	72.89	
						77.41	
Partida	02.01		TRAZO Y REPLANTEO (EN CARRETERAS)				
Rendimiento	km/DIA	MO. 1.2000	EQ. 1.2000	Costo unitario directo por : km			908.74
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.6667	16.21	10.81	
0101010005	PEON	hh	2.0000	13.3333	15.33	204.40	
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	6.6667	23.69	157.93	
						373.14	
Materiales							
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		10.5000	10.50	110.25	
0231040001	ESTACAS DE MADERA	und		9.0000	2.50	22.50	
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		2.0000	30.00	60.00	
						192.75	
Equipos							
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	he	1.0000	6.6667	16.25	108.33	
0301000010	GPS	he	1.0000	6.6667	8.00	53.33	
0301000020	ESTACION TOTAL	hm	1.0000	6.6667	25.50	170.00	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	373.14	11.19	
						342.85	

Partida	02.02		CORTE DE MATERIAL SUELTO CON EQUIPO				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 570.0000	EQ. 570.0000	Costo unitario directo por : m3			2.56
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0014	16.21	0.02	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0281	15.33	0.43	
						0.45	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.45	0.01	
03011800020003	TRACTOR DE ORUGAS CAT D6D	hm	1.0000	0.0140	150.21	2.10	
						2.11	

Partida	02.03		RELLENO A NIVEL DE SUBRASANTE				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 940.0000	EQ. 940.0000	Costo unitario directo por : m3			5.31
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	0.1000	0.0009	17.03	0.02	
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.0511	15.33	0.78	
						0.80	
	Materiales						
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1000	5.50	0.55	
						0.55	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.80	0.02	
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7-9 ton	hm	1.0000	0.0085	158.53	1.35	
03011800020003	TRACTOR DE ORUGAS CAT D6D	hm	0.5000	0.0043	150.21	0.65	
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0085	188.79	1.60	
03012200050001	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)	hm	0.3000	0.0026	128.96	0.34	
						3.96	

Partida	02.04		PERFILADO Y COMPACTACION SUB-RASANTES ZONAS CORTE				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 2,860.0000	EQ. 2,860.0000	Costo unitario directo por : m2			1.32
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0112	15.33	0.17	
						0.17	
	Materiales						
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0300	5.50	0.17	
						0.17	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.17	0.01	
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7-9 ton	hm	1.0000	0.0028	158.53	0.44	
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0028	188.79	0.53	
						0.98	

Partida	02.05		CARGUIO DE MATERIAL EXEDENTE				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 700.0000	EQ. 700.0000	Costo unitario directo por : m3			2.12
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0011	16.21	0.02	
						0.02	
	Equipos						
03011600010006	CARGADOR SOBRE LLANTAS 155 HP, 240 m3	hm	1.0000	0.0114	184.45	2.10	
						2.10	

Partida	02.06		TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETES				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 169.0000	EQ. 169.0000	Costo unitario directo por : m3			5.64
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0047	16.21	0.08	
						0.08	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.08		
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3	hm	1.0000	0.0473	117.45	5.56	
						5.56	

Partida	03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO (EN CARRETERAS)						
Rendimiento	km/DIA	MO. 1.2000	EQ. 1.2000	Costo unitario directo por : km			908.74	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.6667	16.21	10.81		
0101010005	PEON	hh	2.0000	13.3333	15.33	204.40		
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	6.6667	23.69	157.93		
							373.14	
Materiales								
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		10.5000	10.50	110.25		
0231040001	ESTACAS DE MADERA	und		9.0000	2.50	22.50		
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		2.0000	30.00	60.00		
							192.75	
Equipos								
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	he	1.0000	6.6667	16.25	108.33		
0301000010	GPS	he	1.0000	6.6667	8.00	53.33		
0301000020	ESTACION TOTAL	hm	1.0000	6.6667	25.50	170.00		
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	373.14	11.19		
							342.85	
Partida	03.01.02	EXTRACCION DE MATERIAL SELECCIONADO						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 570.0000	EQ. 570.0000	Costo unitario directo por : m3			2.56	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0014	16.21	0.02		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0281	15.33	0.43		
							0.45	
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.45	0.01		
03011800020003	TRACTOR DE ORUGAS CAT D6D	hm	1.0000	0.0140	150.21	2.10		
							2.11	
Partida	03.01.03	CARGUÍO Y TRANSPORTE DE MATERIAL SELECCIONADO A OBRA						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 246.0000	EQ. 246.0000	Costo unitario directo por : m3			5.68	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0033	16.21	0.05		
							0.05	
Equipos								
03011600010006	CARGADOR SOBRE LLANTAS 155 HP, 240 m3	hm	0.3000	0.0098	184.45	1.81		
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3	hm	1.0000	0.0325	117.45	3.82		
							5.63	
Partida	03.01.04	CONFORMACION DE SUB BASE E = 0.15 m						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 2.560.0000	EQ. 2.560.0000	Costo unitario directo por : m2			4.06	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.0188	15.33	0.29		
							0.29	
Materiales								
0207050003	AFIRMADO	m3		0.1800	13.30	2.39		
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0150	5.50	0.08		
							2.47	
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.29	0.01		
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7-9 ton	hm	1.0000	0.0031	158.53	0.49		
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0031	188.79	0.59		
03012200050001	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)	hm	0.5000	0.0016	128.96	0.21		
							1.30	

Partida	03.02.01		TRAZO Y REPLANTEO (EN CARRETERAS)					
Rendimiento	km/DIA	MO. 1.2000	EQ. 1.2000	Costo unitario directo por : km			908.74	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.6667	16.21	10.81		
0101010005	PEON	hh	2.0000	13.3333	15.33	204.40		
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	6.6667	23.69	157.93		
							373.14	
Materiales								
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		10.5000	10.50	110.25		
0231040001	ESTACAS DE MADERA	und		9.0000	2.50	22.50		
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		2.0000	30.00	60.00		
							192.75	
Equipos								
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	he	1.0000	6.6667	16.25	108.33		
0301000010	GPS	he	1.0000	6.6667	8.00	53.33		
0301000020	ESTACION TOTAL	hm	1.0000	6.6667	25.50	170.00		
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	373.14	11.19		
							342.85	
Partida	03.02.02		EXTRACCION DE MATERIAL SELECCIONADO					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 570.0000	EQ. 570.0000	Costo unitario directo por : m3			2.56	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0014	16.21	0.02		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0281	15.33	0.43		
							0.45	
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.45	0.01		
03011800020003	TRACTOR DE ORUGAS CAT D6D	hm	1.0000	0.0140	150.21	2.10		
							2.11	
Partida	03.02.03		CARGUÍO Y TRANSPORTE DE MATERIAL SELECCIONADO A OBRA					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 246.0000	EQ. 246.0000	Costo unitario directo por : m3			5.68	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0033	16.21	0.05		
							0.05	
Equipos								
03011600010006	CARGADOR SOBRE LLANTAS 155 HP, 240 m3	hm	0.3000	0.0098	184.45	1.81		
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3	hm	1.0000	0.0325	117.45	3.82		
							5.63	
Partida	03.02.04		CONFORMACION DE BASE E = 0.25 m					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 2,090.0000	EQ. 2,090.0000	Costo unitario directo por : m2			6.53	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0004	16.21	0.01		
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.0230	15.33	0.35		
							0.36	
Materiales								
0207050003	AFIRMADO	m3		0.3000	13.30	3.99		
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0250	5.50	0.14		
							4.13	
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.36	0.01		
03011000040001	RODILLO NEUMATICO AUTOPROPULSADO 5.5 - 20 ton	hm	1.0000	0.0038	121.89	0.46		
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9 ton	hm	1.0000	0.0038	158.53	0.60		
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0038	188.79	0.72		
03012200050001	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)	hm	0.5000	0.0019	128.96	0.25		
							2.04	

Partida	03.03.01		TRAZO Y REPLANTEO (EN CARRETERAS)					
Rendimiento	km/DIA	MO. 1.2000	EQ. 1.2000	Costo unitario directo por : km			908.74	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.6667	16.21	10.81		
0101010005	PEON	hh	2.0000	13.3333	15.33	204.40		
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	6.6667	23.69	157.93		
							373.14	
Materiales								
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		10.5000	10.50	110.25		
0231040001	ESTACAS DE MADERA	und		9.0000	2.50	22.50		
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		2.0000	30.00	60.00		
							192.75	
Equipos								
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	he	1.0000	6.6667	16.25	108.33		
0301000010	GPS	he	1.0000	6.6667	8.00	53.33		
0301000020	ESTACION TOTAL	hm	1.0000	6.6667	25.50	170.00		
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	373.14	11.19		
							342.85	
Partida	03.03.02		IMPRIMACION ASFALTICA					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 4.500.0000	EQ. 4.500.0000	Costo unitario directo por : m2			25.71	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0018	21.01	0.04		
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.0107	15.33	0.16		
							0.20	
Materiales								
0201050005	MEZCLA ASFALTICA	m3		0.0650	381.00	24.77		
0267040008	RESPIRADORES CONTRA GASES	und		0.0010	25.50	0.03		
							24.80	
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.20	0.01		
03011000040001	RODILLO NEUMATICO AUTOPREPULSADO 5.5 - 20 ton	hm	1.0000	0.0018	121.89	0.22		
03011000050001	RODILLO TANDEM EST 8-10 ton	hm	1.0000	0.0018	117.85	0.21		
03013900020004	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 105 HP	hm	1.0000	0.0018	149.55	0.27		
							0.71	
Partida	04.01.01		TRAZO Y REPLANTEO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 450.0000	EQ. 450.0000	Costo unitario directo por : m2			2.86	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0178	21.01	0.37		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0356	15.33	0.55		
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0178	23.69	0.42		
							1.34	
Materiales								
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.0500	3.50	0.18		
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0150	10.50	0.16		
0231040001	ESTACAS DE MADERA	und		0.2500	2.50	0.63		
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0020	30.00	0.06		
							1.03	
Equipos								
0301000020	ESTACION TOTAL	hm	1.0000	0.0178	25.50	0.45		
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.34	0.04		
							0.49	
Partida	04.01.02		EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 110.0000	EQ. 110.0000	Costo unitario directo por : m3			11.75	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0073	16.21	0.12		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0727	15.33	1.11		
							1.23	
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.23	0.04		
0301170002	RETROEXCAVADORA	hm	1.0000	0.0727	144.21	10.48		
							10.52	

Partida	04.01.03		ENCOFRADO EN BADÉN				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 14.0000	EQ. 14.0000	Costo unitario directo por : m2			47.79
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0571	16.21	0.93	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	21.01	12.01	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	17.03	9.73	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5714	15.33	8.76	
						31.43	
Materiales							
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.2600	4.50	1.17	
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.0130	3.50	0.05	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		3.3800	4.20	14.20	
						15.42	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	31.43	0.94	
						0.94	

Partida	04.01.04		CONCRETO f'c = 210 kg/cm2 (BADEN)				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 16.0000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por : m3			530.24
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0500	16.21	0.81	
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.0000	21.01	21.01	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.0000	17.03	17.03	
0101010005	PEON	hh	10.0000	5.0000	15.33	76.65	
						115.50	
Materiales							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6600	133.00	87.78	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.6500	118.00	76.70	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1800	5.50	0.99	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.7500	23.40	228.15	
						393.62	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	115.50	3.47	
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.5000	14.71	7.36	
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.5000	20.57	10.29	
						21.12	

Partida	04.01.05		EMBOQUILLADO DE PIEDRA PARA CUNETAS Y CANALES				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m2			74.92
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0400	16.21	0.65	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	17.03	6.81	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.8000	15.33	12.26	
						19.72	
Materiales							
02070100050001	PIEDRA MEDIANA DE 4"	m3		0.1250	108.00	13.50	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.1200	118.00	14.16	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.8000	23.40	18.72	
						46.38	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	19.72	0.59	
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.4000	20.57	8.23	
						8.82	

Partida	04.02.01		PERFILADO COMPACTADO MANUAL				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m2			1.16
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0067	16.21	0.11	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0667	15.33	1.02	
						1.13	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.13	0.03	
						0.03	

Partida	04.02.02	COLOCACION DE EMBOQUILLADO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m2			74.92	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0400	16.21	0.65		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	17.03	6.81		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.8000	15.33	12.26		
						19.72		
	Materiales							
02070100050001	PIEDRA MEDIANA DE 4"	m3		0.1250	108.00	13.50		
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.1200	118.00	14.16		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.8000	23.40	18.72		
						46.38		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	19.72	0.59		
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.4000	20.57	8.23		
						8.82		

Partida	04.02.03	JUNTA DE DILATACION e=1"						
Rendimiento	m/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m			6.41	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0080	16.21	0.13		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	17.03	1.36		
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.2400	15.33	3.68		
						5.17		
	Materiales							
02010500010004	ASFALTO LIQUIDO RC-250	gal		0.1463	5.74	0.84		
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0020	118.00	0.24		
						1.08		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.17	0.16		
						0.16		

Partida	05.01.01	SEÑALES PREVENTIVAS 0.60 x 0.60						
Rendimiento	und/DIA	MO. 32.0000	EQ. 32.0000	Costo unitario directo por : und			357.41	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2500	21.01	5.25		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.5000	15.33	7.67		
						12.92		
	Materiales							
02550800140002	SOLDADURA	kg		0.0200	9.58	0.19		
02671100040007	SEÑAL PREVENTIVA 60 X 60 cm	und		1.0000	140.00	140.00		
02671100040008	INSTALACION DE POSTES DE SOPORTE SEÑAL PREVENTIVA 60und X 60 cm			1.0000	203.21	203.21		
						343.40		
	Equipos							
03010000010002	SOLDADORA ELECTRICA MONOF. ALTERNA 225 AMP	hm	0.2000	0.0500	14.07	0.70		
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	12.92	0.39		
						1.09		

Partida	05.01.02	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES						
Rendimiento	und/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : und			664.11	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	21.01	84.04		
0101010005	PEON	hh	3.0000	12.0000	15.33	183.96		
							268.00	
Materiales								
02040600020003	ACERO ESTRUCTURAL A-36 D=3", L=6 m	und		1.7700	88.01	155.78		
02041200020003	PLATINA DE ACERO 3/8" x 2 1/2" x 6	und		1.0300	75.00	77.25		
0204180008	PLANCHA DE ACERO 5/8" x 1.20 m x 2.40 m	pln		0.0280	729.10	20.41		
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.3500	30.00	10.50		
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal		0.3500	32.97	11.54		
02400800110005	DISOLVENTE	gal		0.1000	12.29	1.23		
02550800140002	SOLDADURA	kg		0.6500	9.58	6.23		
02670400070001	RESPIRADOR DESCARTABLE CONTRA POLVO	cja		0.0667	106.90	7.13		
0272070038	PERNO DE 5/8" X14"	und		0.0280	3.86	0.11		
0272070039	PERNO DE 1/4" X3/4"	und		8.0000	0.20	1.60		
							291.78	
Equipos								
03010000010002	SOLDADORA ELECTRICA MONOF. ALTERNA 225 AMP	hm	0.5000	2.0000	14.07	28.14		
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	268.00	13.40		
03012500010004	GRUPO ELECTROGENO DE 150 KW.	hm	0.2000	0.8000	78.49	62.79		
							104.33	
Partida	05.01.03	BASE DE CONCRETO 175 kg/cm2 PARA SOPORTE DE SEÑALES						
Rendimiento	und/DIA	MO. 18.0000	EQ. 18.0000	Costo unitario directo por : und			138.24	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	1.3333	21.01	28.01		
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	1.3333	17.03	22.71		
0101010005	PEON	hh	6.0000	2.6667	15.33	40.88		
							91.60	
Materiales								
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.0546	133.00	7.26		
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0363	118.00	4.28		
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0013	5.50	0.01		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.9913	23.40	23.20		
							34.75	
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	91.60	2.75		
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.4444	20.57	9.14		
							11.89	
Partida	05.02.01	SEÑAL REGLAMENTARIA 0.90x0.60 m						
Rendimiento	und/DIA	MO. 32.0000	EQ. 32.0000	Costo unitario directo por : und			401.68	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2500	21.01	5.25		
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.5000	17.03	8.52		
							13.77	
Materiales								
02550800140002	SOLDADURA	kg		0.0200	9.58	0.19		
02671100040009	SEÑALES REGLAMENTARIAS 90 X 60 cm	und		1.0000	180.58	180.58		
02671100040010	INSTALACION DE POSTES DE SOPORTE	und		1.0000	203.21	203.21		
							383.98	
Equipos								
03010000010002	SOLDADORA ELECTRICA MONOF. ALTERNA 225 AMP	hm	1.0000	0.2500	14.07	3.52		
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	13.77	0.41		
							3.93	

Partida	05.02.02		ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES				
Rendimiento	und/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : und			664.11
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	21.01	84.04	
0101010005	PEON	hh	3.0000	12.0000	15.33	183.96	
							268.00
Materiales							
02040600020003	ACERO ESTRUCTURAL A-36 D=3", L=6 m	und		1.7700	88.01	155.78	
02041200020003	PLATINA DE ACERO 3/8" x 2 1/2" x 6	und		1.0300	75.00	77.25	
0204180008	PLANCHA DE ACERO 5/8" x 1.20 m x 2.40 m	pln		0.0280	729.10	20.41	
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.3500	30.00	10.50	
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal		0.3500	32.97	11.54	
02400800110005	DISOLVENTE	gal		0.1000	12.29	1.23	
02550800140002	SOLDADURA	kg		0.6500	9.58	6.23	
02670400070001	RESPIRADOR DESCARTABLE CONTRA POLVO	cja		0.0667	106.90	7.13	
0272070038	PERNO DE 5/8" X14"	und		0.0280	3.86	0.11	
0272070039	PERNO DE 1/4" X3/4"	und		8.0000	0.20	1.60	
							291.78
Equipos							
03010000010002	SOLDADORA ELECTRICA MONOF. ALTERNA 225 AMP	hm	0.5000	2.0000	14.07	28.14	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	268.00	13.40	
03012500010004	GRUPO ELECTROGENO DE 150 KW.	hm	0.2000	0.8000	78.49	62.79	
							104.33
Partida	05.02.03		BASE DE CONCRETO 175 kg/cm2 PARA SOPORTE DE SEÑALES				
Rendimiento	und/DIA	MO. 18.0000	EQ. 18.0000	Costo unitario directo por : und			138.24
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	1.3333	21.01	28.01	
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	1.3333	17.03	22.71	
0101010005	PEON	hh	6.0000	2.6667	15.33	40.88	
							91.60
Materiales							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.0546	133.00	7.26	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0363	118.00	4.28	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0013	5.50	0.01	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.9913	23.40	23.20	
							34.75
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	91.60	2.75	
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.4444	20.57	9.14	
							11.89
Partida	05.03.01		SEÑAL INFORMATIVA				
Rendimiento	und/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : und			362.29
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	21.01	21.01	
0101010005	PEON	hh	2.0000	2.0000	15.33	30.66	
							51.67
Materiales							
02550800140002	SOLDADURA	kg		0.3500	9.58	3.35	
02671100040010	INSTALACION DE POSTES DE SOPORTE	und		1.0000	203.21	203.21	
02671100040011	SEÑAL INFORMATIVA 2.65 x 1.55 m	und		1.0000	99.70	99.70	
							306.26
Equipos							
03010000010002	SOLDADORA ELECTRICA MONOF. ALTERNA 225 AMP	hm	0.2000	0.2000	14.07	2.81	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	51.67	1.55	
							4.36

Partida	05.03.02		ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES				
Rendimiento	und/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : und			664.11
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	21.01	84.04	
0101010005	PEON	hh	3.0000	12.0000	15.33	183.96	
							268.00
Materiales							
02040600020003	ACERO ESTRUCTURAL A-36 D=3", L=6 m	und		1.7700	88.01	155.78	
02041200020003	PLATINA DE ACERO 3/8" x 2 1/2" x 6	und		1.0300	75.00	77.25	
0204180008	PLANCHA DE ACERO 5/8" x 1.20 m x 2.40 m	pln		0.0280	729.10	20.41	
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.3500	30.00	10.50	
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal		0.3500	32.97	11.54	
02400800110005	DISOLVENTE	gal		0.1000	12.29	1.23	
02550800140002	SOLDADURA	kg		0.6500	9.58	6.23	
02670400070001	RESPIRADOR DESCARTABLE CONTRA POLVO	cja		0.0667	106.90	7.13	
0272070038	PERNO DE 5/8" X14"	und		0.0280	3.86	0.11	
0272070039	PERNO DE 1/4" X3/4"	und		8.0000	0.20	1.60	
							291.78
Equipos							
03010000010002	SOLDADORA ELECTRICA MONOF. ALTERNA 225 AMP	hm	0.5000	2.0000	14.07	28.14	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	268.00	13.40	
03012500010004	GRUPO ELECTROGENO DE 150 KW.	hm	0.2000	0.8000	78.49	62.79	
							104.33

Partida	05.03.03		BASE DE CONCRETO 175 kg/cm2 PARA SOPORTE DE SEÑALES				
Rendimiento	und/DIA	MO. 18.0000	EQ. 18.0000	Costo unitario directo por : und			138.24
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	1.3333	21.01	28.01	
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	1.3333	17.03	22.71	
0101010005	PEON	hh	6.0000	2.6667	15.33	40.88	
							91.60
Materiales							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.0546	133.00	7.26	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0363	118.00	4.28	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0013	5.50	0.01	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.9913	23.40	23.20	
							34.75
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	91.60	2.75	
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.4444	20.57	9.14	
							11.89

Partida	05.04.01		POSTES KILOMETRICOS				
Rendimiento	und/DIA	MO. 7.0000	EQ. 7.0000	Costo unitario directo por : und			126.55
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.1429	21.01	24.01	
0101010005	PEON	hh	2.0000	2.2857	15.33	35.04	
							59.05
Materiales							
0263010002	SUMINISTRO Y HABILITACIÓN DE POSTES KILOMETRICOS	und		1.0000	67.50	67.50	
							67.50

Partida	05.05.01		MARCAS EN EL PAVIMENTO (Linea De Borde De Calzada, Linea Central Y Señalización Horizontal)				
Rendimiento	m/DIA	MO. 800.0000	EQ. 800.0000	Costo unitario directo por : m			6.96
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0100	21.01	0.21	
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0400	15.33	0.61	
							0.82
Materiales							
0240060005	PINTURA PARA TRAFICO STANDAR	gal		0.1000	42.29	4.23	
0240060009	MICROESFERAS DE VIDRIO	kg		0.3500	3.50	1.23	
0240080015	SOLVENTE DE PINTURA DE TRAFICO	gal		0.0096	12.29	0.12	
02670400070002	RESPIRADOR PARA PARTICULAS	cja		0.0002	106.90	0.02	
							5.60
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.82	0.04	
0301120006	MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN EL PAVIMENTO	hm	1.0000	0.0100	49.60	0.50	
							0.54

Partida	05.06.01		GUARDAVIAS DE FIERRO GALVANIZADO					
Rendimiento	mII/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : mII			132.24	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	21.01	4.20		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.2000	17.03	3.41		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.4000	15.33	6.13		
							13.74	
Materiales								
0204270001	GUARDAVIAS (INCLUYE ACCESORIOS)	m		1.0000	114.40	114.40		
0204270002	TERMINAL DE GUARDAVIAS TIPO I	und		0.0200	5.20	0.10		
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.1000	30.00	3.00		
0240080019	DISOLVENTE DE PINTURA	gal		0.0250	12.29	0.31		
							117.81	
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	13.74	0.69		
							0.69	
Partida	06.01.01		REPOSICION DE COBERTURA VEGETAL					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 480.0000	EQ. 480.0000	Costo unitario directo por : m2			3.50	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0017	16.21	0.03		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0167	15.33	0.26		
							0.29	
Materiales								
0216020011	GRASS	m2		1.0000	3.20	3.20		
							3.20	
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.29	0.01		
							0.01	
Partida	06.01.02		RIEGO PERMANENTE					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 2,500.0000	EQ. 2,500.0000	Costo unitario directo por : m2			0.51	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0064	15.33	0.10		
							0.10	
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.10			
03012200050001	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)	hm	1.0000	0.0032	128.96	0.41		
							0.41	
Partida	06.01.03		MONITOREO PARA INVESTIGACION DE CONTAMINACION DE AGUA					
Rendimiento	glb/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : glb			6,080.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Subcontratos								
0427020002	ESTUDIO DE MUESTRAS DE AGUA	und		1.0000	6,080.00	6,080.00		
							6,080.00	
Partida	06.01.04		MONITOREO PARA INVESTIGACION DE CONTAMINACION DE AIRE					
Rendimiento	glb/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : glb			4,788.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Materiales								
0291030002	PROGRAMA DE VIGILANCIA Y CONTROL	und		1.0000	4,788.00	4,788.00		
							4,788.00	
Partida	06.01.05		MONITOREO PARA INVESTIGACION DE CONTAMINACION SONORA					
Rendimiento	glb/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : glb			5,035.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Materiales								
0291030003	PRUEBAS CON SONOMETRO DIGITAL	und		1.0000	5,035.00	5,035.00		
							5,035.00	

Partida	06.01.06		READECUACIÓN AMBIENTAL DE AREAS DE BOTADERO				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1,800.0000	EQ. 1,800.0000	Costo unitario directo por : m2			1.44
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0004	16.21	0.01	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0044	15.33	0.07	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.08		
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7-9 ton	hm	1.0000	0.0044	158.53	0.70	
03011800020003	TRACTOR DE ORUGAS CAT D6D	hm	1.0000	0.0044	150.21	0.66	
						1.36	
Partida	06.02.01		PLAN DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL				
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			28,131.80
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Materiales						
0243010012	MATERIAL DE ESCRITORIO	glb		1.0000	743.25	743.25	
0243010013	EQUIPO MULTIMEDIA	glb		1.0000	2,000.00	2,000.00	
0243010014	EQUIPO INFORMATIVO	glb		1.0000	2,750.00	2,750.00	
0243010015	VOLANTES INFORMATIVOS	glb		1.0000	486.10	486.10	
0243010016	REFRIGERIOS	glb		1.0000	1,652.45	1,652.45	
0243010017	CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	glb		1.0000	20,500.00	20,500.00	
						28,131.80	
Partida	07.01		ENSAYOS DE DENSIDAD DE CAMPO				
Rendimiento	glb/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : glb			8,365.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Subcontratos						
0427020003	DENSIDAD DE CAMPO	und		239.0000	35.00	8,365.00	
						8,365.00	
Partida	08.01		EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL				
Rendimiento	glb/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : glb			12,043.45
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Materiales						
02670100010009	CASCOS DE SEGURIDAD	und		38.0000	58.90	2,238.20	
0267030009	TAPONES DE OIDO CON CORDON	und		225.0000	2.20	495.00	
0267040009	LENTES DE SEGURIDAD	und		75.0000	3.20	240.00	
0267040010	MASCARILLA CONTRA POLVO	und		225.0000	0.48	108.00	
0267040011	ROPA DE TRABAJO	und		75.0000	49.90	3,742.50	
0267050009	GUANTES DE CUERO	und		113.0000	14.50	1,638.50	
0267060018	CHALECO REFLECTIVO	und		75.0000	7.50	562.50	
0267070007	BOTAS DE SEGURIDAD	und		75.0000	40.25	3,018.75	
						12,043.45	

Partida	08.02		SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD				
Rendimiento	m/DIA	MO. 2,500.0000	EQ. 2,500.0000	Costo unitario directo por : m			1.90
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0064	15.33	0.10	
							0.10
Materiales							
0210030003	MALLA CERCADORA NARANJA (h=1.25 m)	m		0.2000	1.00	0.20	
02410500010002	CINTA SEÑALIZADORA COLOR AMARILLO B.T.	rlf		0.0100	53.90	0.54	
02630200010012	POSTE DE SEÑALIZACIÓN	und		0.0200	28.90	0.58	
0267110013	CONOS REFLECTANTES	und		0.0200	23.90	0.48	
							1.80
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.10	0.00	
							0.00

Partida	08.03		CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD				
Rendimiento	glb/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : glb			28,131.80
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Materiales							
0243010012	MATERIAL DE ESCRITORIO	glb		1.0000	743.25	743.25	
0243010013	EQUIPO MULTIMEDIA	glb		1.0000	2,000.00	2,000.00	
0243010014	EQUIPO INFORMATIVO	glb		1.0000	2,750.00	2,750.00	
0243010015	VOLANTES INFORMATIVOS	glb		1.0000	486.10	486.10	
0243010016	REFRIGERIOS	glb		1.0000	1,652.45	1,652.45	
0243010017	CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	glb		1.0000	20,500.00	20,500.00	
							28,131.80

Partida	09.01		FLETE TERRESTRE				
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und			35,000.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Materiales							
0203020001	FLETE	gal		1.0000	35,000.00	35,000.00	
							35,000.00

4.12.2. Programación de obra

ITEM	PARTIDA	UND	METRADO (A)	RENDIMIENTO UNITARIO			TIEMPO (días) D = A/(BxC)
				RENDIMIENTO (B)	UNIDAD	CUADRILLA ©	
1	Obras Preliminares						
1.01	Cartel De Obra 2.40 X 3.60	und	2	1	und/día	1	2
1.02	Movilización Y Desmovilización De Equipos Y Maquinaria						
01.02.01	Movilización Y Desmovilización Maquinaria	glb	1	1	glb/día	1	1
01.02.02	Limpieza Y Deforestación	ha	19.88	0.9	ha/día	2	11
2	Explanaciones						
2.01	Trazo Y Replanteo	km	17.5	1.2	km/día	1	15
2.02	Corte De Material Suelto Con Equipo	m3	515411.6	570	m3/día	2	452
2.03	Relleno A Nivel De Subrasante.	m3	16955.0	940	m3/día	1	18
2.04	Perfilado Y Compactación Sub-Rasantes Zonas Corte	m2	20681.7	2,860.00	m2/día	1	7
2.05	Carguo De Material Excedente	m3	598147.9	700	m3/día	2	427
2.06	Transporte De Material Excedente	m3	598147.9	169	m3/día	8	442
3	Pavimento						
3.01	Sub Base						
03.01.01	Trazo Y Replanteo	km	17.5	1.2	km/día	1	15
03.01.02	Extracción De Material Seleccionado (Afirmado Zarandeado De Cantera)	m3	16046.5	570	m3/día	1	28
03.01.03	Carguo Y Transporte De Material Seleccionado A Obra	m3	16046.5	246	m3/día	2	33
03.01.04	Conformación De Sub Base E = 15 Cm	m2	106976.4	2,560.00	m2/día	1	42
3.02	Base						
03.02.01	Trazo Y Replanteo	km	17.5	1.2	km/día	1	15
03.02.02	Extracción De Material Seleccionado (Afirmado Zarandeado De Cantera)	m3	26611.0	570	m3/día	1	47
03.02.03	Carguo Y Transporte De Material Seleccionado A Obra	m3	26611.0	246	m3/día	3	36
03.02.04	Conformación De Base E = 25 Cm	m2	106443.9	2,090.00	m2/día	1	51
3.03	Carpeta Asfáltica En Caliente						
03.03.01	Trazo Y Replanteo	km	17.5	1.2	km/día	1	15
03.03.02	Imprimación Asfáltica (Micro Pavimento E = 2.5 Cm)	m2	105074.1	250	m2/día	4	105
4	Obras De Arte Y Drenaje						
4.02	Badenes De Concreto F'c = 210 Kg/Cm2						
04.02.01	Trazo Y Replanteo	m2	444	450	m2/día	1	1
04.02.02	Excavación Para Estructuras	m3	27.75	110	m3/día	1	0
04.02.03	Encofrado En Badén	m2	112.2	14	m2/día	2	4
04.02.04	Concreto Fc = 210 Kg/Cm4 Badén	m3	101.58	16	m3/día	1	6
04.02.05	Emboquillado De Piedra 4" C/Mortero	m2	30.08	12	m2/día	1	3
4.03	Cunetas Revestidas Con Emboquillado De Piedra						
04.03.01	Perfilado Compactado Manual	m2	13,122.12	120	m2/día	6	18
04.03.02	Colocación De Emboquillado Con C:A 1.5 + Piedra Grande	m2	2,624.42	12	m2/día	4	55
04.03.03	Junta De Dilatación Asfáltica De 1" (Cada 3 Metros)	m	4,374.04	100	m/día	1	44
5	Señalización						
5.01	Señales Preventivas						
05.01.01	Señales Preventivas 0.60 X 0.60	und	153	32	und/día	1	5
05.01.02	Estructura De Soporte De Señales	und	153	2	und/día	3	26
05.01.03	Base De Concreto 175 Kg/Cm2 Para Soporte De Señales	und	153	18	und/día	1	9
5.02	Señales Reglamentarias						
05.02.01	Señal Reglamentaria 0.90 X 0.60	und	10	32	und/día	1	0
05.02.02	Estructura De Soporte De Señales	und	10	2	und/día	2	3
05.02.03	Base De Concreto 175 Kg/Cm2 Para Soporte De Señales	und	10	18	und/día	1	1
5.03	Señales Informativas						
05.03.01	Señales Informativas	m2	69.83	8	m2/día	2	4
05.03.02	Estructura De Soporte De Señales	und	23	2	und/día	2	6
05.03.03	Base De Concreto 175 Kg/Cm2 Para Soporte De Señales	und	23	18	und/día	1	1
5.04	Postes Kilométricos						
05.04.01	Postes Kilométricos	und	19	7	und/día	1	3
5.05	Pintura De Pavimento						
05.05.01	Marcas En El Pavimento	m	35,030.00	800	m/día	1	44
6	Medio Ambiente						
6.01	Mitigación De Impactos Ambientales						
06.01.01	Mitigación De Impactos Ambientales	glb	1	1	glb/día	1	1
6.02	Programa De Educación Ambiental						
06.02.01	Programa De Educación Ambiental	glb	1	1	glb/día	1	1
7	Calidad En La Construcción						
7.01	Ensayos De Densidad De Campo	glb	1	1	glb/día	1	1
8	Seguridad Y Salud En Obra						
8.01	Seguridad Y Salud En Obra	glb	1	1	glb/día	1	1
9	Flete Terrestre						
9.01	Flete Terrestre	glb	1	1	glb/día	1	1

4.12.3. Evaluación de beneficios y rentabilidad

Como final se realizó una evaluación de la rentabilidad del proyecto evaluando los beneficios que generará respecto a los costos de construcción, operación y mantenimiento que el proyecto trae consigo.

4.12.3.1. Beneficios del proyecto

Para efectos del proyecto de apertura de una carretera nueva, se determinó los beneficios del proyecto mediante excedentes de producción de la zona de influencia directa del proyecto.

CUADRO N° 66: Costos de productos agrícolas

Producción Agrícola De Localidades Beneficiarias					
Cultivos	Cosechas (ha.)	Rendimiento (Tn./ha.)	Produccion (tn.)	Costo / Quintal	Beneficios (S/.)
Aji	3.25	5.86	19.05	79.00	15049.50
Arracacha	6.25	6.00	37.50	177.00	66375.00
Azafran	6.25	9.16	57.25	82.00	46945.00
Cacao	25.88	0.70	18.00	672.00	120959.62
Café	92.59	0.49	45.18	664.00	300015.08
Caña de azucar (Para Alcohol)	8.25	45.76	377.50	21.00	79275.01
Caña de azucar (Para Fruta)	9.00	57.61	518.50	20.00	103700.00
Caña de Guayaquil	75.00	18.35	1376.00	30.00	412800.08
Cocotero	1.50	11.75	17.63	70.00	12337.50
Gramma Azul	77.50	49.52	3837.50	20.00	767500.02
Granadilla	2.00	6.20	12.40	270.00	33480.00
Limon Dulce	6.00	4.24	25.45	119.00	30285.52
Limon Sutil	3.50	10.67	37.35	137.00	51169.51
Maiz Amarillo Duro	31.75	1.93	61.25	124.00	75944.73
Naranja	28.75	7.44	214.00	125.00	267500.06
Noni	7.50	16.07	120.50	30.00	36150.01
Palto	3.50	10.00	35.00	93.00	32550.00
Papaya	44.00	9.41	414.00	86.00	356039.97
Pasto Oliva	71.00	75.74	5377.40	20.00	1075479.74
Pituca	7.50	7.00	52.50	100.00	52500.00
Piña	38.20	8.42	321.58	79.00	254047.46
Platano	56.85	7.26	412.60	108.00	445607.75
Yacon	30.50	12.00	366.00	128.00	468480.00
Yuca	45.78	24.38	1115.89	120.00	1339065.00
TOTAL	682.29	405.93765	14870.01914	3374	S/6,443,256.55

Fuente: Elaboración propia

4.5.1. Rentabilidad del proyecto

En la evaluación de la rentabilidad del proyecto se comparó los costos de inversión más los costos de operación y mantenimiento requeridos en el proyecto con los beneficios proyectados por excedente de producción en un periodo de 20 años, que vendría a ser el tiempo de vida útil del proyecto.

Entonces luego de la evaluación, se debe analizar los resultados siguiendo la siguiente premisa: si el TIR está por encima del 8% y el VAN es positivo, el proyecto es rentable

CUADRO N° 67: Rentabilidad del proyecto

BENEFICIOS Y RENTABILIDAD		
Años	Costos	Beneficios
1	19266500	-S/19,266,500.00
2		S/6,443,256.55
3		S/6,443,256.55
4		S/6,443,256.55
5		S/6,443,256.55
6		S/6,443,256.55
7		S/6,443,256.55
8		S/6,443,256.55
9		S/6,443,256.55
10		S/6,443,256.55
TASA		8.00000
∑Beneficios		S/.57,989,308.93
VP		S/.40,250,301.44
VAN		S/.20,983,801.44
TIR		30.37%

Fuente: Elaboración propia

V. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Las Especificaciones Técnicas Generales, están dadas en base al Manual para el Diseño de Carreteras Pavimentadas de Bajo Volumen de Transito y complementadas con las Especificaciones Técnicas para la rehabilitación y mantenimiento periódico de caminos rurales. Las especificaciones técnicas tienen las siguientes partidas:

5.1. Obras Provisionales

5.1.1. Cartel De Obra 2.40 x 3.60 m.

Descripción: El cartel de obra se deberá colocar al inicio del proyecto en un lugar visible de la zona del proyecto. La dimensión del cartel será 2.40*3.60m y elevado a una altura no menor de 2.00m. En dicho letrero deberá figurar tanto el nombre de la entidad ejecutora, nombre de la obra, tiempo de ejecución, financiamiento, modalidad de la obra.

Ejecución: La Gigantografía se colocará sobre un marco de madera tornillo de 2"x2". El letrero deberá ser colocados sobre soportes adecuadamente dimensionados para que soporten su peso propio y cargas de viento.

Ubicación: Inicio de Tramo Km. 00+000

Medición: Se medirá por unidad; ejecutada, terminada e instalada de acuerdo con las presentes especificaciones; esta deberá estar en conformidad con el Ingeniero Supervisor.

Pago: Será pagado al precio unitario del contrato, por unidad. Entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente la partida.

5.1.2. Movilización Y Desmovilización De Equipo Y Maquinaria

Descripción: Se deberá suministrar y transportar todo el equipo, así como las herramientas necesarias para la ejecución de la obra, todo

esto hecho con anticipación con el fin de evitar cualquier clase de retraso en la ejecución.

Medición: La movilización será medida de forma global (glb), de acuerdo a lo indicado en el análisis de costo unitario respectivo, en dicha partida se indicará el costo de movilización y desmovilización de cada uno de los equipos.

Pago: La partida será pagada en función del equipo movilizado a obra, este será un porcentaje del precio unitario especificado en la partida “Movilización Y Desmovilización Maquinaria” , hasta un 50%, de lo que dicho precio y pago constituirá una compensación total por toda la mano de obra, equipos y herramientas materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente la partida y se haya ejecutado por lo menos el 5% del monto de contrato, sin incluir el monto de la movilización. El 50% restante será pagado cuando se haya concluido el 100% del monto de la obra y haya sido retirado todo el equipo de la obra con autorización del supervisor.

5.1.3. Limpieza Y Deforestación

Descripción: consiste en la limpieza del terreno y el desbroce de la vegetación, véase eliminar todos los árboles, arbustos, matorrales, así como cualquier otra vegetación que pueda obstaculizar el normal desarrollo de los trabajos, en concordancia con El Estudio De Impacto Ambiental. Las áreas serán previamente delimitadas por el Ingeniero Supervisor.

Ejecución: Previo al inicio de los Trabajos, se deberá verificar si cualquier clase de vegetación está interfiriendo directamente con el libre desplazamiento en la zona de trabajo. El material procedente de la limpieza y deforestación será colocado dentro de los límites de la vía, cuidando de no interrumpir vías, senderos, etc. En caso de excesiva acumulación o cuando el Ingeniero Supervisor lo autorice, los desechos podrán eliminarse colocándose en los botaderos establecidos para tal fin o en lugares que indique el Supervisor

según convenga. Se incluye también la limpieza y deforestación necesarias en las canteras para la explotación del material.

Medición: El área que se medirá será el número de hectáreas de terreno contenido en la superficie limpiada, deforestada y con el material de desmonte. No se medirán las áreas limpiadas en canteras o en zonas de préstamo.

Pago: El número de hectáreas medido en la forma descrita anteriormente, será pagado al precio unitario del Contrato para Limpieza Y Deforestación, entendiéndose que dicho pago constituye compensación completa por toda la mano de obra, equipo, herramientas y demás conceptos necesarios para completar esta partida.

5.2. Movimiento De Tierras

5.2.1. Trazo Y Replanteo

Descripción: El Contratista, bajo esta partida, procederá al replanteo general de la obra, de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto. El mantenimiento de los BMs, demás puntos importantes del eje será responsabilidad exclusiva del Contratista, el mismo deberá asegurarse que los datos indicados en los planos sean correctamente trasladados al terreno. Durante la ejecución de la Obra El Contratista deberá llevar un control topográfico permanente, para cuyo efecto contará con los instrumentos de precisión requeridos, así como con el personal técnico calificado y los materiales necesarios.

Ejecución: Se marcarán los ejes referenciándose adecuadamente, para facilitar el trazado y estacado del camino, se colocarán los BM en un lugar seguro y alejado de la vía, para controlar los niveles y cotas. Los trabajos de trazo y replanteo serán verificados constantemente por el Supervisor.

Medición: la partida de trazo y replanteo será medido en función al

número de kilómetros replanteados, medidos de acuerdo al avance de los trabajos, los cuales deben de estar en conformidad con las especificaciones y siempre que cuente con la conformidad del ingeniero supervisor.

Pago: La longitud medida en la forma descrita anteriormente será pagada al precio unitario del contrato, por kilómetro, dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

5.2.2. Corte De Material Suelto Con Equipo

Descripción: Se entiende como material suelto a aquel que no requiere el uso de explosivos para su remoción, pudiendo ser excavado mediante el empleo de tractores, excavadoras o cargadores frontales y desmenuzado mediante el escarificador de un tractor sobre orugas. A través de esta partida se reconocerá cuando corresponda, la excavación y eliminación de material inapropiado para subrasante hasta una distancia de 120 m. El material producto de estas excavaciones, podrá ser empleado como material fino ligante en la preparación de afirmado. El excedente o material inadecuado será depositado en botaderos o donde indique el Supervisor.

Ejecución: El Constructor realizará las excavaciones en material suelto, después que haya efectuado el levantamiento de las secciones transversales del terreno natural, aprobadas por el Supervisor. El corte se efectuará con tractor u otro equipo aplicable y el perfilado con mano de obra.

Medición: El metrado se efectuará en función al volumen de material retirado, medido de acuerdo a planos u ordenado por el Supervisor.

Pago: El corte en material suelto, se pagará por m³ y constituirá

compensación completa por todo el trabajo ejecutado, por el corte y eliminación del material dentro de la distancia libre de transporte, por el apilado de material utilizable en la conformación de rellenos, por el apilado de material depositado en botaderos o donde lo indique el Supervisor. El precio incluye el empleo de mano de obra, equipos y herramientas necesarias para completar la partida. No se reconocerá pago alguno, por cortes efectuados fuera de las líneas de excavación señaladas en el expediente técnico de la obra.

5.2.3. Relleno A Nivel De Subrasante.

Descripción: En esta partida se dispondrá a rellenar el área en el que se realizará el proyecto con el fin de subsanar cualquier vacío en el terreno, para poder dejar el terreno según lo especificado en los planos para alcanzar el nivel correcto de la subrasante.

Ejecución: se dispondrá de material suelto ya sea propio o de préstamo, en esta situación lo ideal sería utilizar el material extraído al momento de realizar los cortes en el terreno, pero en caso de que dicho material no sea apto para este fin se solicitara material extra para poder realizar el relleno. Todas estas decisiones serán llevadas a cabo por el ingeniero supervisor

Medición: El metrado se efectuará en función al volumen de relleno.

Pago: El relleno, se pagará por m³ y constituirá compensación completa por todo el trabajo ejecutado, por el transporte de material por el apilado de material utilizable en la conformación de rellenos. El precio incluye el empleo de mano de obra, equipos y herramientas necesarias para completar la partida. No se reconocerá pago alguno, por cortes efectuados fuera de las líneas de excavación señaladas en el expediente técnico de la obra.

5.2.4. Perfilado Y Compactado De La Subrasante

Descripción: El Contratista, realizará los trabajos necesarios de

modo que la superficie de la subrasante presente los niveles, alineamiento, dimensiones y grado de compactación indicados, tanto en los planos del proyecto, como en las presentes especificaciones.

Se denomina subrasante a la capa superior que sirve como superficie de sustentación de la capa de afirmado. Su nivel es paralelo al de la rasante y se logrará conformando el terreno natural mediante los cortes o rellenos previstos en el proyecto. La superficie de la subrasante estará libre de raíces, hierbas, desmonte o material suelto.

Ejecución: Una vez concluidos los cortes, se procederá a escarificar la superficie del camino mediante el uso de una moto niveladora.; los agregados pétreos mayores a 2” que pudieran haber quedado serán retirados. Posteriormente, se procederá al extendido, riego y batido del material, con el empleo repetido y alternativo de camiones cisterna, provista de dispositivos que garanticen un riego uniforme y motoniveladora. La operación será continua hasta lograr un material homogéneo, de humedad lo más cercana a la óptima definida por el ensayo de compactación Proctor Modificado que se indica en el estudio de suelos del proyecto. Enseguida, empleando un rodillo liso vibratorio autopulsado, se efectuará la compactación del material hasta conformar una superficie que, de acuerdo a los perfiles y geometría del proyecto y una vez compactada, alcance el nivel de la subrasante proyectada. El Ingeniero Supervisor solicitará la ejecución de las pruebas de densidad de campo que determinen los porcentajes de compactación alcanzados. Se tomará por lo menos 1 muestras por cada kilómetro lineal de superficie perfilada y compactada.

Medición: se medirá en función al número de metros cuadrados de superficie perfilada y compactada, de acuerdo a los alineamientos, rasantes y secciones indicadas en los planos y en las presentes especificaciones. El trabajo deberá contar con la conformidad del

Ingeniero Supervisor.

Pago: La superficie medida será pagada al precio unitario del contrato, por metro cuadrado, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

5.2.5. Eliminación De Material Excedente

Descripción: Bajo esta partida, El Contratista, efectuará la eliminación de material se encuentren sobre la plataforma de la carretera, obstaculizando el tráfico. El volumen será determinado "in situ" por El Contratista y el Ingeniero Supervisor. La eliminación incluirá el material proveniente de los excedentes de corte, excavaciones, etc.

Ejecución: La eliminación del material excedente de los cortes, excavaciones, derrumbes y deslizamientos, se ejecutará de la forma siguiente:

Si el volumen a eliminar es menor o igual a 50 m³ se hará al costado de la carretera, mediante el empleo de un cargador frontal, tractor y/o herramientas manuales, conformando gradas o escalones debidamente compactados, a fin de no perjudicar a los terrenos agrícolas adyacentes.

Si el volumen de material a eliminar es mayor de 50 m³, se transportará hasta los botaderos indicados en el expediente técnico, una vez colocado el material en los botaderos, este deberá ser extendido. Los camiones volquetes que hayan de utilizarse para el transporte de material de desecho deberían cubrirse con lona para impedir la dispersión de polvo o material durante las operaciones de transporte.

No se permitirán que los materiales excedentes de la obra sean arrojados a los terrenos adyacentes o acumulados, de manera temporal a lo largo y ancho del camino rural; asimismo no se permitirá que estos materiales sean arrojados libremente a las laderas de los cerros.

El contratista se abstendrá de depositar material excedente en arroyos o espacios abiertos. El contratista se abstendrá de depositar materiales excedentes en predios privados, a menos que el propietario lo autorice por escrito ante un Notario Público y con autorización del Ingeniero Supervisor y en ese caso sólo en los lugares y en las condiciones en que el propietario disponga.

El contratista tomará las precauciones del caso para evitar la obstrucción de conductos de agua. En caso de que se produzca sedimentación o erosión a consecuencia de operaciones realizadas por el contratista, éste deberá limpiar, eliminar la sedimentación, reconstruir en la medida de lo necesario y, en general, mantener limpias esas obras, a satisfacción del ingeniero, durante toda la duración del proyecto.

Medición: Se medirá en función del volumen de material transportado, de acuerdo con las prescripciones de la presente especificación, medidos en su posición original. El trabajo deberá contar con la conformidad del Ingeniero Supervisor.

Pago: El volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del contrato, por metro cúbico, para la partida, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

5.3. Pavimento

5.3.1. Trazo Y Replanteo

Descripción: Bajo esta partida, procederá al replanteo de los niveles de suelo en cada uno de los procesos de pues en las capas de la carpeta asfáltica. El contratista deberá asegurarse que los datos indicados en los planos sean correctamente trasladados al terreno.

Ejecución: Se marcarán los ejes y niveles referenciándose adecuadamente, para facilitar el correcto nivelado del camino. Los trabajos de trazo y replanteo serán verificados constantemente por el Supervisor.

Medición: la partida será medida en función al número de kilómetros de avance del trabajo, los cuales deben de estar en conformidad con las especificaciones y siempre que cuente con la conformidad del ingeniero supervisor.

Pago: La longitud medida en la forma descrita anteriormente será pagada al precio unitario del contrato, por kilómetro, dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

5.3.2. Extracción De Material Seleccionado (Afirmado De Cantera)

Descripción: A través de esta partida se reconocerá todo proceso en el que se extraerá y dispondrá todo el material pétreo utilizado en la obra con el fin de ser usado como agregado tanto como insumo para las mezclas asfálticas como para las mezclas de concreto,

Ejecución: El Constructor realizará las excavaciones y/o transporte de material pétreo proveniente de las canteras previamente ubicadas y señaladas en los planos, con la finalidad de traerlo hacia el lugar del proyecto, se dispondrá de espacios específicos en los que se colocará el material, de tal manera que este no interrumpa la libre transpirabilidad y al mismo tiempo deberá estar lo más accesible

posible para los trabajadores. Los lugares de disposición final deberán ser confirmados con anterioridad con el ingeniero supervisor.

Medición: El metrado se efectuará en función al volumen de material retirado, u ordenado por el Supervisor.

Pago: se pagará por m³ y constituirá compensación completa por todo el trabajo ejecutado, por la extracción del material, por el apilado de material utilizable en la conformación de rellenos, por el apilado de material. El precio incluye el empleo de mano de obra, equipos y herramientas necesarias para completar la partida.

5.3.3. Carguío Y Transporte A La Obra

Descripción: Este trabajo consiste en el traslado de todo material pagado para ser usado como agregado en la mezcla asfáltica a una distancia que exceda la distancia libre de transporte y que se haya realizado de acuerdo a lo prescrito en los ítems correspondientes.

El costo del transporte de piedra para concreto ciclópeo y mampostería, y de agregados en general, está incluido en el precio unitario del insumo mismo.

Distancia Total De Transporte: La distancia de transporte se medirá a lo largo de la ruta más corta determinada por el Supervisor. Si el Contratista elige transportar por camino más largo, los cálculos para el pago se harán a lo largo de la ruta elegida por el Supervisor.

Distancia Libre De Transporte: Es aquella que no recibe pago directo y cuyo costo se considera incluido en el precio unitario de la partida para la cual se emplea el transporte. La distancia libre de transporte será de 120 m.

Distancia De Transporte: Es la diferencia entre la distancia total de transporte y la distancia libre de transporte.

Medición: La unidad de pago será el metro cúbico, es decir el producto del volumen transportado medido en su posición final.

Pago: El metrado determinado en la forma descrita anteriormente, se pagará al Precio Unitario del contrato por metro cúbico del presupuesto, Dicho precio y pago constituirá compensación íntegra por toda la mano de obra, equipo, herramientas y todos los costos necesarios para la ejecución de esta partida. Los transportes menores de un Kilómetro, se pagarán multiplicando el volumen transportado por la distancia realmente efectuada, deducida el transporte gratuito.

5.3.4. Sub Base e = 0.20 m; Base e = 0.05 m

Descripción: Esta partida consiste en la conformación de una capa compuesta por grava fracturada en forma natural o artificial, y finos (limos y arcillas), construida sobre una superficie debidamente preparada y de conformidad con los espesores, alineamientos, rasantes y secciones transversales indicados en el expediente técnico de la obra.

Materiales: El material para afirmado deberá ser un suelo granular compuesto por fragmentos de piedra o grava de diámetro no mayor de 2.5", un ligante u otros materiales minerales finamente divididos; libres de material vegetal o de calidad indeseable.

El material de tamaño excesivo será retirado o triturado hasta obtener el tamaño requerido; debiendo cumplir en general los requisitos siguientes:

CUADRO N° 55: Requerimientos para los agregados gruesos

Tabla 423-01
Requerimientos para los agregados gruesos

Ensayos	Norma	Requerimiento	
		Altitud (msnm)	
		≤3.000	>3.000
Durabilidad (al Sulfato de Magnesio)	MTC E 209	18% máx.	15% máx.
Abrasión Los Ángeles	MTC E 207	40% máx.	35% máx.
Adherencia	MTC E 517	+95	+95
Índice de Durabilidad	MTC E 214	35% mín.	35% mín.
Partículas chatas y alargadas	ASTM 4791	10% máx.	10% máx.
Caras fracturadas	MTC E 210	85/50	90/70
Sales Solubles Totales	MTC E 219	0,5% máx.	0,5% máx.
Absorción *	MTC E 206	1,0% máx.	1,0% máx.

Fuente: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción

CUADRO N° 56: Requerimientos para los agregados gruesos

Tabla 423-02
Requerimientos para los agregados finos

Ensayos	Norma	Requerimiento	
		Altitud (m.s.n.m.)	
		≤ 3.000	> 3.000
Equivalente de Arena	MTC E 114	60	70
Angularidad del agregado fino	MTC E 222	30	40
Azul de metileno	AASTHO TP 57	8 máx.	8 máx.
Índice de Plasticidad (malla N.º 40)	MTC E 111	NP	NP
Durabilidad (al Sulfato de Magnesio)	MTC E 209	-	18% máx.
Índice de Durabilidad	MTC E 214	35 mín.	35 mín.
Índice de Plasticidad (malla N.º 200)	MTC E 111	4 máx.	NP
Sales Solubles Totales	MTC E 219	0,5% máx.	0,5% máx.
Absorción* *	MTC E 205	0,5% máx.	0,5% máx.

Fuente: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción

Extracción De Materiales: El material granular proveniente de canteras será seleccionado mediante zarandeo y deberán estar acopiadas en zonas donde indique el supervisor.

Mezclado De Materiales En el caso que las canteras seleccionadas para afirmado, no cumplan con los requisitos de plasticidad

indicados en la presente especificación, será necesario realizar mezclas con material granular o fino ligante para lograr la plasticidad requerida, debiéndose seguir de manera general las recomendadas siguientes:

- Las canteras de río con Índices de Plasticidad (IP) inferior al 3 %, se usarán como afirmado, previa mezcla con material fino ligante.
- Las canteras de cerro con Índices de Plasticidad (IP) superior al 9%, se usarán como afirmado, previa mezcla con material granular pasante la malla $\frac{3}{4}$, de baja a nula plasticidad.

La mezcla debe ser homogénea, las proporciones reales serán determinadas en obra mediante diseños de mezcla, con el visto bueno y aprobación del Supervisor.

Colocación Y Extendido: El material granular mezclado y/o batido, será colocado sobre la subrasante o superficie debidamente preparada y compactado en capas del espesor indicado en los planos o por el Supervisor. El esparcido se realizará con motoniveladora en capas uniformes evitando la segregación del material, con un espesor suelto tal que después de ser compactada tenga el espesor requerido.

Compactación: Inmediatamente después de terminada la distribución y emparejamiento del material, cada capa de éste deberá compactarse en su ancho total por medio de rodillos lisos vibratorios de 7 – 9 toneladas de peso mínimo.

Dicha compactación deberá progresar gradualmente desde los costados hacia el centro, en sentido paralelo al eje del camino y deberá continuar así hasta que toda la superficie haya recibido este tratamiento. El material será tratado con motoniveladora y rodillo hasta que se haya obtenido una superficie lisa y pareja

Cualquier irregularidad deberá corregirse aflojando el material y agregando o quitando material hasta obtener una superficie pareja y uniforme.

Exigencias Del Espesor: El espesor de la base terminada no deberá diferir en ± 1 cm de lo indicado en los planos. Las mediciones se harán por medio de perforaciones de agujeros u otros métodos aprobados. Cualquier zona que se desvíe de la tolerancia admitida, deberá corregirse removiendo o agregando material según sea necesario, conformando y compactando luego en la forma especificada.

Medición: El metrado se determinará tomando como base las secciones transversales del proyecto, verificadas por el Supervisor antes y después de la colocación de las capas de afirmado.

Pago: El material de afirmado, será pagado al precio unitario del contrato por metro cúbico. Dicho precio constituirá compensación completa por el suministro de material de afirmado sin incluir el transporte, mezclado en cancha, batido, colocado, esparcido, riego, nivelación, perfilado y compactado; y por toda mano de obra, equipos, herramientas, y en general por todos los costos necesarios para ejecutar esta partida.

5.4. Obras De Arte Y Drenaje

5.4.1. Trazo Y Replanteo

Descripción: Esta partida se refiere al trazo, nivelación y replanteo que tiene que realizar el contratista durante los trabajos de construcción en las obras de arte proyectadas.

Medición: El área a pagar por la partida será el número de metros cuadrados replanteados, medidos de acuerdo al avance de los trabajos, de conformidad con las presentes especificaciones y con la aprobación del Ingeniero Supervisor.

Pago: El área medida en la forma descrita anteriormente será pagada al precio unitario del contrato, por Metro Cuadrado, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, etc.

5.4.2. Excavación Para Estructuras.

Descripción: Bajo esta partida, El Contratista efectuará todas las excavaciones necesarias para badenes y obras de arte previstas en el proyecto; de acuerdo con los planos, especificaciones e instrucciones del Ingeniero Supervisor.

Ejecución: El Contratista notificará al Supervisor con suficiente anticipación el inicio de cualquier excavación para que puedan verificarse las secciones transversales. El terreno natural adyacente a las obras de arte no deberá alterarse sin permiso del Ingeniero Supervisor.

Todas las excavaciones de zanjas, fosas para estructuras o para estribos de obras de arte, se harán de acuerdo con los alineamiento, pendientes y cotas indicadas en los planos o según el replanteo practicado por El Contratista y verificado por el Ingeniero Supervisor. Dichas excavaciones deberán tener dimensiones suficientes para dar cabida a las estructuras diseñadas, así como permitir, de ser el caso, su encofrado.

Los cantos rodados, troncos y otros materiales perjudiciales que se encuentren en la excavación deberán ser retirados. Luego de culminar cada una de las excavaciones, El Contratista deberá comunicar este hecho al Ingeniero Supervisor, de modo que apruebe la profundidad de la excavación.

Medición: El volumen de excavación por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de material aceptablemente excavado, medido en su posición final

Pago: El volumen determinado en la forma descrita anteriormente

será pagado al precio unitario del contrato, por metro cúbico, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, transporte de materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo

5.4.3. Encofrado Y Desencofrado

Descripción: Bajo esta partida, El Contratista suministrará, habilitará, y colocará las formas de madera o metálicas necesarias para el vaciado del concreto de todas las obras de arte, la partida incluye el desencofrado y el suministro de materiales diversos, como clavos y alambre.

Materiales: El Contratista deberá garantizar el empleo de madera en buen estado, convenientemente apuntalada, a fin de obtener superficies lisas y libres de imperfecciones.

Los alambres que se empleen para amarrar los encofrados no deberán atravesar las caras del concreto que queden expuestas en la obra terminada.

Ejecución: El Contratista deberá garantizar el correcto apuntalamiento de los encofrados de manera que resistan plenamente, sin deformaciones, el empuje del concreto al momento del llenado. Los encofrados deberán ceñirse a la forma, límites y dimensiones indicadas en los planos y estarán los suficientemente unidos para evitar la pérdida de agua del concreto.

Para el apuntalamiento de los encofrados se deberá tener en cuenta los siguientes factores:

Velocidad y sistema del vaciado del concreto

Cargas de materiales, equipos, personal, incluyendo fuerzas horizontales, verticales y de impacto.

Resistencia del material usado en las formas y la rigidez de las uniones que forman los elementos del encofrado.

La operación de desencofrar se hará gradualmente, quedando totalmente prohibido golpear o forzar.

El Contratista es responsable del diseño e Ingeniería de los encofrados, proporcionando los planos de detalle de todos los encofrados al Ingeniero Supervisor para su aprobación. El encofrado será diseñado para resistir con seguridad todas las cargas impuestas por su propio peso, el peso y empuje del concreto y la sobre carga de llenado no inferior a 200 Kg/m².

La deformación máxima entre elementos de soporte debe ser menor de 1/240 de la luz entre los miembros estructurales. Las formas deben ser herméticas, para prevenir la filtración de la lechada de cemento serán debidamente arriostradas o ligadas entre sí de manera que se mantenga en la posición y forma deseada con seguridad, asimismo evitar las deflexiones laterales.

Las caras laterales del encofrado en contacto con el concreto, serán convenientemente humedecidas antes de depositar el concreto y sus superficies interiores debidamente lubricadas para evitar la adherencia del mortero; previamente, deberá verificarse la limpieza de los encofrados, retirando cualquier elemento extraño que se encuentre dentro de los mismos.

Los encofrados se construirán de modo tal que faciliten el Desencofrado sin producir daños a las superficies de concreto vaciadas.

Todo encofrado, para volver a ser usado, no deberá presentar daños ni deformaciones y deberá ser limpiado cuidadosamente antes de ser colocado nuevamente.

Desencofrado: Las formas deberán retirarse de manera que se

asegure la completa no deformidad de la estructura. En general, las formas no deberán quitarse hasta que el concreto se haya endurecido suficientemente como para soportar con seguridad su propio peso y los pesos superpuestos que pueden colocarse sobre él.

Se debe considerar los siguientes tiempos mínimos para efectuar el Desencofrado: Costado de Muros y badenes: 24 horas

Medición: El encofrado se medirá en metros cuadrados, en su posición final, considerando el área efectiva de contacto entre la madera y el concreto, de acuerdo a los alineamientos y espesores indicados en los planos del proyecto; y lo prescrito en las presentes especificaciones.

Pago: La superficie medida en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del contrato.

5.4.4. Obras De Concreto Simple

Descripción: Bajo esta partida genérica el contratista suministra los diferentes tipos de compuestos de cemento portland Tipo I, agregados finos, agregados gruesos y agua, preparado y construido de acuerdo con estas especificaciones.

La clase de concreto a utilizarse en las estructuras, deberá ser la indicada en los planos o las especificaciones, o la ordenada por el Ingeniero Supervisor. Concreto $f^c = 210\text{Kg/cm}^2$.

El Contratista deberá preparar la mezcla de prueba y someterla a la aprobación del Ingeniero Supervisor antes de mezclar y vaciar el concreto.

Cemento: El cemento a usarse será Portland Tipo 1. En todo caso el cemento deberá ser aceptado solamente con aprobación específica del Ingeniero Supervisor

El cemento no será usado en la obra hasta que lo autorice el

Ingeniero Supervisor. El Contratista en ningún caso podrá eximirse de la obligación y responsabilidad de proveer el concreto a la resistencia especificada.

Agregado Fino: El agregado fino (arena) para el concreto deberá satisfacer los requisitos de designación AASTHO-M-6.

El agregado fino consistirá de arena natural limpia, silicea y lavada, de granos duros, fuertes, resistentes y lustroso. Deberá estar libre de impurezas, sales o sustancias orgánicas.

Agregado Grueso: El agregado grueso (gravilla) para el concreto deberá satisfacer los requisitos de AASHTO designación M-80.

El agregado grueso deberá ser de piedra o grava rota o chancada, de grano duro y compactado o cualquier otro material inerte con características similares, deberá estar limpio de polvo, materias orgánicas o barro y magra en general deberá estar de acuerdo con la ASTM C 33. El tamaño máximo del agregado grueso, no deberá exceder de las dos terceras partes del espacio libre entre barras de armadura. Se debe tener cuidado que el almacenaje de los agregados se realice clasificándolos por sus tamaños y distanciados unos de otros, el carguío de los mismos, se hará de modo de evitar su segregación o mezcla con sustancias extrañas.

Hormigón: El hormigón será un material de río o de cantera compuesto de partículas fuertes, duras y limpias. Estará libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas o escamosas, ácidos, materias orgánicas u otras sustancias perjudiciales. Su granulometría deberá ser uniforme entre las mallas No. 100 como mínimo y 2" como máximo. El almacenaje será similar al del agregado grueso.

Piedra Mediana: El agregado ciclópeo deberá ser duro, limpios estable, con una resistencia última, mayor al doble de la exigida para el concreto que se va a emplear, se recomienda que estas piedras

sean angulosas, de superficie rugosa, de manera que se asegure buena adherencia con el mortero circundante.

Agua: El Agua para la preparación del concreto deberá ser fresca, limpia y potable, substancialmente limpia de aceite, ácidos, álcalis, aguas negras, minerales nocivos o materias orgánicas.

El agua para el curado del concreto no deberá tener un PH más bajo de 5, ni contener impurezas en tal cantidad que puedan provocar la decoloración del concreto.

Las fuentes del agua deberán mantenerse y ser utilizadas de modo tal que se puedan apartar sedimentos, fangos, hierbas y cualquier otra materia.

Dosificación: El concreto para todas las partes de la obra, debe ser de la calidad especificada en los planos, capaz de ser colocado sin segregación excesiva y cuando se endurece debe desarrollar todas las características requeridas por estas especificaciones.

Los agregados, el cemento y el agua serán incorporados a la mezcladora por peso, excepto cuando el Supervisor permita la dosificación por volumen.

Mezcla y Entrega: El concreto deberá ser mezclado completamente en una mezcladora de carga, de un tipo y capacidad aprobado por el Ingeniero Supervisor, por un plazo no menor de dos minutos ni mayor de cinco minutos después que todos los materiales, incluyendo el agua, se han colocados en el tambor o tolva.

El contenido completo de una tanda deberá ser sacado de la mezcladora antes de empezar a introducir materiales para la tanda siguiente.

El concreto deberá ser mezclado en cantidades solamente para su uso inmediato; no será permitido sobre mezclar en exceso, hasta el

punto que se requiera añadir agua al concreto, ni otros medios.

Al suspender el mezclado por un tiempo significativo, al reiniciar la operación, la primera tanda deberá tener cemento, arena y agua adicional para revestir el interior del tambor disminuir la proporción del mortero en la mezcla.

Vaciado de Concreto: Previamente serán limpiadas las formas, de todo material extraño. El concreto será vaciado antes que haya logrado su fraguado inicial y en todo caso en un tiempo máximo de 20 minutos después de su mezclado.

El concreto debe ser colocado en forma que no se separen las porciones finas y gruesas y deberá ser extendido en capas horizontales. Se evitará salpicar los encofrados antes del vaciado. Las manchas de mezcla seca serán removidas antes de colocar el concreto.

La mezcla será transportada y colocada, evitando en todo momento su segregación. El concreto será extendido homogéneamente, con una ligera sobre elevación del orden de 1 a 2 cm con respecto a los encofrados, a fin de compensar el asentamiento que se producirá durante su compactación.

En las juntas de construcción horizontales, se deberán colocar tiras de calibración de 4 cm de espesor dentro de los encofrados a lo largo de todas las caras visibles, para proporcionar líneas rectas a las juntas.

Compactación: La compactación del concreto se ceñirá a la Norma ACI-309. Las vibradoras deberán ser de un tipo y diseño aprobados y no deberán ser usadas como medio de esparcimiento del concreto. La vibración en cualquier punto deberá ser de duración suficiente para lograr la consolidación, pero sin prolongarse al punto en que ocurra segregación.

Acabado de las Superficies de Concreto: Inmediatamente después del retiro de los encofrados, todo alambre o dispositivo de metal usado para sujetar los encofrados y que pase a través del cuerpo del concreto, deberá ser retirado o cortado.

Curado y Protección del Concreto: Todo concreto será curado por un periodo no menor de 7 días consecutivos. El Contratista deberá tener todo el equipo necesario para el curado y protección del concreto, disponible y listo para su empleo antes de empezar el vaciado del concreto.

Muestras: Se tomarán como mínimo 6 muestras por cada llenado, probándose las a la compresión, 2 a los 7 días, 2 a los 14 y 2 a los 28 días del vaciado, considerándose el promedio de cada grupo como resistencia última de la pieza.

Pago: La cantidad de metros cúbicos de concreto de cemento portland preparado, colocado y curado, calculado según el método de medida antes indicado.

5.5. Señalización

5.5.1. Señales Preventivas

Descripción: Las señales preventivas se usa para indicar, con anticipación, la aproximación de ciertas condiciones del camino o concurrentes a él, que implican un peligro real o potencial que puede ser evitado disminuyendo la velocidad del vehículo o tomando ciertas precauciones necesarias.

Preparación de señales preventivas: Las señales preventivas serán confeccionadas con plancha galvanizada de 1/16" de espesor, de 0.60 m. x 0.60 m. con una resina poli estérica, con una cara de textura similar al vidrio, el fondo de la señal irá con material adhesivo con cinta reflectora color amarillo de alta intensidad; el símbolo y el borde del marco serán pintados en color negro con el sistema de serigrafía. La parte posterior de todos los paneles se

pintarán con dos manos de pintura esmalte de color negro. Todas las señales deberán fijarse a bases de concreto.

Cimentación de los Postes: Las señales preventivas tendrán una cimentación de concreto $f^c=175 \text{ Kg/cm}^2$ con 30 % de piedra mediana y dimensiones de acuerdo a lo indicado en los planos.

5.5.2. Señales Reglamentarias

Descripción: Las señales reguladoras se usan para regular el tránsito de la velocidad de diseño.

Ejecución: Las señales reguladoras serán confeccionadas en plancha galvanizada de 1/27" y con una cara de lámina reflectante, el fondo de la señal irá con material adhesivo reflexivo color amarillo de alta intensidad. Todas las señales deberán fijarse a los postes, con pernos tuercas y arandelas galvanizadas.

Cimentación de los Postes: Las señales preventivas tendrán una cimentación de concreto $f^c=175 \text{ Kg/cm}^2$ con 30 % de piedra mediana y dimensiones de acuerdo a lo indicado en los planos.

Poste de Fijación de Señales: Se empleará postes de tubo de fierro negro $\text{Ø } 2''$, tal como se indican en los planos, los cuales serán pintados con pintura anticorrosiva y esmalte color negro metálico. Las soldaduras deben aplicarse dejando superficies lisas, bien acabadas y sin dejar vacíos que debiliten las uniones, de acuerdo a la mejor práctica de la materia. Los pórticos se fijarán a postes de concreto armado $f^c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ o tal como se indiquen en los planos y serán pintados en fajas de 0.50 m con esmalte de color negro y blanco, previamente se pasará una mano de pintura imprimante.

Medición: La unidad de medición es la Unidad, la cual abarcará la señal propiamente dicha, el poste y la cimentación. Se medirá el conjunto debidamente colocado y aprobado por el ingeniero supervisor

Pago: Las señales medidas en la forma descrita anteriormente serán pagados al precio unitario del contrato, por unidad, para las partidas entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, suministro de materiales, equipos, herramientas, transporte y otros imprevistos requeridos para completar satisfactoriamente el trabajo.

5.5.3. Señales Informativas

Descripción: Las señales informativas se usan para guiar al conductor a través de una ruta determinada, dirigiéndolo al lugar de su destino.

Ejecución: Las señales informativas y reguladoras serán confeccionadas en plancha galvanizada 1/27” de espesor, con una cara de textura similar al vidrio, el fondo de la señal irá con material adhesivo reflexivo color amarillo de alta intensidad. Todas las señales deberán fijarse a los postes, con pernos tuercas y arandelas galvanizadas.

Cimentación de los Postes: Las señales preventivas tendrán una cimentación de concreto $f'c=175 \text{ Kg/cm}^2+30 \%$ de piedra mediana y dimensiones de acuerdo a lo indicado en los planos.

Poste de Fijación de Señales: Se empleará pórticos de tubo de $\text{Ø}=2''$, tal como se indican en los planos, los cuales serán pintados con pintura anticorrosiva y esmalte color gris metálico. Las soldaduras deben aplicarse dejando superficies lisas, bien acabadas y sin dejar vacíos que debiliten las uniones, de acuerdo a la mejor práctica de la materia.

Medición: La unidad de medición es la Unidad, la cual abarcará la señal propiamente dicha, el poste y la cimentación. Se medirá el conjunto debidamente colocado y aprobado por el ingeniero supervisor.

Pago: Las señales medidas en la forma descrita anteriormente serán

pagados al precio unitario del contrato, por unidad, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, suministro de materiales, equipos, herramientas, transporte y otros imprevistos requeridos para completar satisfactoriamente el trabajo.

5.5.4. Postes Kilométricos

Descripción: Son señales que informan a los conductores el kilometraje y la distancia al origen de vía. El Contratista realizará todos los trabajos necesarios para construir y colocar, en su lugar, los hitos kilométricos de concreto. Los hitos kilométricos se colocarán a intervalos de un kilómetro; en lo posible, alternadamente, tanto a la derecha, como a la izquierda del camino, en el sentido del tránsito que circula desde el origen hasta el término de la carretera. Preferentemente, los kilómetros pares se colocarán a la derecha y los impares a la izquierda. Sin embargo, el criterio fundamental para su colocación será el de la seguridad de la señal.

Ejecución: Los hitos serán de concreto $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$, con fierro de construcción de 3/8" y estribos de alambre Nro. 8 cada 0.15 m. Tendrán una altura total igual a 1.20 m, de la cual 0.70 m irán sobre la superficie del terreno y 0.50 m empotrados en la cimentación. La inscripción será en bajo relieve. Se pintarán de blanco, con bandas negras de acuerdo al diseño con tres manos de pintura esmalte.

La cimentación de los hitos kilométricos será de concreto ciclópeo $f'_c = 140 \text{ kg/cm}^2$, de acuerdo a las dimensiones indicadas en el plano respectivo.

Para encofrar los hitos El Contratista utilizará madera de buena calidad o formas metálicas a fin de obtener superficies lisas y libres de imperfecciones.

Pago: Los hitos medidos en la forma descrita anteriormente serán pagados al precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho

precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, suministro de materiales, equipos, herramientas, transporte y otros imprevistos requeridos para completar satisfactoriamente el trabajo.

5.6. Medio Ambiente

5.6.1. Reposición De Cobertura Vegetal

Descripción: Esta partida consiste en la recuperación de cobertura vegetal de la zona de campamentos y patios de máquinas restableciéndolas completamente al concluir con la obra.

Ejecución: La recuperación consiste en la siembra de vegetación, en su mayoría Grass, para devolver a un mejor estado las zonas de trabajo una vez concluida la obra.

Medición: El trabajo por el cual se pagará por cada metro cuadrado sembrado, siendo verificados por la Supervisión antes y después de ejecutado el trabajo.

Pago: El trabajo se pagará por el precio unitario de la partida, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por el suministro de los materiales y mano de obra, equipo y herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

5.6.2. Readecuación Ambiental De Áreas De Botadero

Descripción: Esta partida consiste en conformar el material excedente en el botadero el mismo que será extendido y compactado con tractor.

Método Constructivo: La conformación del material en el botadero se realizará con tractor realizando unas 10 pasadas como mínimo hasta que quede conformado adecuadamente a satisfacción de la supervisión.

Ejecución: El trabajo por el cual se pagará por cada metro cúbico ejecutado, siendo verificados por la Supervisión antes y después de

ejecutado el trabajo.

Pago: El trabajo ejecutado medidos según lo indicado anteriormente, será pagada por el precio unitario de la partida entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por el suministro de los materiales y mano de obra, equipo y herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

VI. CONCLUSIONES

Se escogió la ruta más idónea para cumplir con los requerimientos económicos sociales y ambientales impuestos

El conteo vehicular realizado por un periodo de tiempo de 7 días nos dio como resultado un IMDA total de 79 vehículos y el IMDA proyectado para 10 años es de 134 vehículos.

Se llevó a cabo el levantamiento topográfico obteniéndose curvas de nivel primarias cada 2 metro y principales cada 10 metros.

Se realizó el estudio de suelos con calicatas a cielo abierto cada 1 kilómetro con profundidades de hasta 1.50 metros por debajo de la rasante.

VII. RECOMENDACIONES

Para realizar un Correcto Levantamiento se debe planificar correctamente los equipos y personal que van a participar en la realización del proyecto.

Siempre se debe trabajar con las ratios mínimos al momento de realizar el diseño geométrico.

VIII. LISTA DE REFERENCIAS

ARIAS CHOQUE, T.W., SARMIENTO SOTO, J.A. et. al., 2015. Análisis y diseño vial de la avenida Mártir Olaya ubicada en el distrito de Lurín del departamento de Lima. [En línea], [20 octubre 2017]. Disponible en: <http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/handle/10757/528141>.

BERARDO, MARÍA G. DE, BARUZZI, ALEJANDRO G., AND DAPÁS, OSCAR M. Manual de diseño geométrico vial. Tomo I. Córdoba, AR: Editorial Brujas, 2014. ProQuest ebrary. Web. 11 October 2017. Disponible en: <http://www.ebrary.com>

CÁRDENAS GRISALES, James. 2013. Diseño geométrico de carreteras (2a. ed.). Bogotá, CO: Ecoe Ediciones. Accessed October 1, 2017. ProQuest ebrary.

CASTRO IBARRA, José María. Itinerarios carreteros: La percepción espaciotemporal de los autotransportistas interestatales en México. Cuicuilco [online]. 2015, vol.22, n.63 [citado 2017-10-01], pp.229-256. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-16592015000200009&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0185-1659.

CIFUENTES OSPINA, N., 2014. Estudio de seguridad vial para determinar la incidencia del diseño geométrico en la accidentalidad carretera Bogotá-Villaviciencio a partir de la salida del túnel de Boqueron a puente Quetame [en línea]. S.l.: Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. [Consulta: 20 octubre 2017]. Disponible en: <http://repositorio.escuelaing.edu.co/handle/001/133>.

DIÁLOGOS DE POLÍTICA PÚBLICA, 2016. Nota de política pública sobre movilidad urbana sostenible por el derecho a movilizarnos bien. [En línea], [Consulta: 20 octubre 2017]. Disponible en: http://www.transitemos.org/wp-content/uploads/2016/05/nota_movilidad.pdf

ESQUIVEL FERNÁNDEZ, W., 2011. Elementos de diseño y planeamiento de intersecciones urbanas. [En línea], [Consulta: 20 octubre 2017]. Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/808>.

GUTIERREZ LESMES, Oscar Alexander. LA CARRETERA BOGOTÁ-VILLAVICENCIO, SU IMPACTO SOBRE EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y EL ECOSISTEMA. Luna Azul [online]. 2015, n.40 [citad 2017-10-01], pp.277-292. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-24742015000100018&lng=en&nrm=iso>. ISSN 1909-2474. <http://dx.doi.org/10.17151/luaz.2015.40.18>.

HERNÁNDEZ BETANCOURT, G., VIDANÑA BENCOMO, J. y RODRÍGUEZ ESPARZA, A., 2015. Problemática en Intersecciones Viales de Áreas Urbanas: Causas y Soluciones. [En línea], [Consulta: 20 octubre 2017]. Disponible en:

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, 2013. Manual de Carreteras, suelos, geología, geotecnia y pavimentación sección suelo y pavimentos. [En línea], [Consulta: 20 octubre 2017]. Disponible en: <http://mintrac.gob.pe>

MINISTERIO DEL AMBIENTE. 2005. Ley General del Ambiente - Ley N° 28611. [En línea], [Consulta: 20 octubre 2017]. Disponible en: <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/06/ley-general-del-ambiente.pdf>

PADILLA, C., 2006. Caminos del desarrollo sustentable. Patrimonio Cultural y turismo. Cuadernos, 14, 45-57.

REINOSO ROJAS, 2013. reinoso_va.pdf. Análisis de las características geométricas de la ruta pe-06 a en el departamento de Lambayeque con propuesta de solución al empalme pe-1n en el área metropolitana de Chiclayo [en línea]. [Consulta: 20 octubre 2017]. Disponible en: http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/662/3/reinoso_va.pdf.

ROLÓN, ROCÍO, 2011. DISEÑO GEOMÉTRICO DE VIAS URBANAS. [En línea], [Consulta: 20 octubre 2017]. Disponible en: http://lemac.frlp.utn.edu.ar/wp-content/uploads/2011/12/Tesis2006_Rocio-Rolon-Farina_Disenio-Geometrico-en-Vias-Urbanas.pdf.

SALDAÑA YBAÑEZ, P.B. y MERA MONSALVE, S., 2015. Diseño de la vía y mejoramiento hidráulico de obras de arte en la carretera Loero-Jorge Chávez, inicio en el km 7.5, distrito de Tambopata, región Madre de dios. [En línea], [Consulta: 20 octubre 2017]. Disponible en: <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/619>.

SOTO-ESPITIA, Rafael et al. Algunos aspectos relevantes del microfresado de pavimentos de concreto hidráulico. Concr. cem. investig. desarro [online]. 2015, vol.7, n.1 [citado 2017-10-01], pp.66-72. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-30112015000200005&lng=es&nrm=iso>. ISSN 2007-3011.

VILLACRECES OVIEDO, A.L., 2011. Diseño preliminar de la vía de acceso al sector «El Carmen». [En línea], [Consulta: 20 octubre 2017]. Disponible en: <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/1447>.

IX. ANEXOS

