UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño Infraestructura Vial para Mejorar la Transitabilidad Vehicular entre Centros Poblados Vista Hermosa- San Juan de Chota KM0+000 -5+686, Amazonas.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTORES:

Gonza Villalobos Diana Ivon (orcid.org/0000-0001-7869-555X)

Santos Montenegro William (orcid.org/0000-0001-8454-4280)

ASESOR:

Dr. Coronado Zuloeta Omar (orcid.org/0000-0002-7757-4649)

LÍNEA DE INVESTIGACIÒN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CHICLAYO – PERÚ
2022

Dedicatoria.

La presente tesis está dedicada primeramente a Dios, por la salud que nos ha brindado durante el desarrollo de la tesis, gracias a esto se ha logrado terminar nuestra carrera profesional, se la dedicamos a nuestros padres, por el apoyo incondicional, durante los trabajos previos a la culminación de la tesis, a nuestros profesores, tutores, de la universidad Cesar Vallejo, por las enseñanzas dadas, por los consejos de superación, de trabajo constante para lograr nuestros objetivos, nos la dedicamos en primera persona para expresarnos con júbilo y alegría, el esfuerzo y dedicación dada a nuestra tesis.

Gonza Villalobos Diana Ivon
Santos Montenegro William

Agradecimiento.

En primer lugar, agradecer a Dios por permitirnos terminar con el desarrollo de nuestra tesis, son horas de trabajo que, sin esfuerzo, dedicación, se lograría terminar, un agradecimiento especial a nuestros padres por el esfuerzo, realizado para poder educarnos y ser mejores cada día, por confiar en nosotros, demostrarles a ellos que no fueen vano sus esfuerzos puestos en nosotros.

A los docentes por aportar cada granito de arena, cada observación dada para mejorar el trabajo, agradezco a la universidad por albergarnos todos estos años de estudio y formar parte de mi crecimiento profesional, que con tanta pena hoy toca salir a demostrar lo aprendido durante estos cinco largos años de estudio.

Gonza Villalobos Diana Ivon
Santos Montenegro William

Índice de Contenidos.

Carátula i

Dedicatoria ii

Agradecimiento iii

Índice de contenidos iv

Índice de tablas v

Índice de gráficos y figuras vi

Resumen vii

Abstract vii

I. INTRODUCCIÓN 1

II. MARCO TEÓRICO 4

III. METODOLOGÍA 15

3.1. Tipo y diseño de investigación 15

3.2. Variables y operacionalización 16

3.3. Población, muestra y muestreo 16

3.4. Técnicas e instrumentos de recopilación de datos 17

3.5. Procedimiento 18

3.6. Métodos de análisis de datos 19

3.7. Aspectos éticos 19

IV. RESULTADOS 21

V. DISCUSIÓN 29

VI. CONCLUSIONES 33

VII. RECOMENDACIONES 35

REFERENCIAS 36

ANEXOS 46

Índice de Tablas.

Tabla 1: Antecedentes nacionales 8
Tabla 2: Definición de variable Independiente 16
Tabla 3: Definición de variable Dependiente 16
Tabla 4: Técnicas e instrumento de investigación 17
Tabla 5: Vía Vista Hermosa – San Juan de Chota, evaluación técnica 21
Tabla 6: Vía Vista Hermosa – San Juan de Chota, kilómetro con mayores fallas 21
Tabla 7: Resumen de estudios realizados 22
Tabla 8: Parámetros de diseño de la infraestructura vial 24
Tabla 9: Espesores de pavimento 25
Tabla 10: Resumen de señalización vertical 25
Tabla 11: Presupuesto de proyecto 27
Tabla 12: Cronograma de ejecución 27

Índice de gráficos y figuras.

Figura 1: Costo estimado de construcción por km 10
Figura 2: Comparación de parámetros de diseño 11
Figura 3: Diagrama del procedimiento considerado en la investigación 18
Figura 4: Método de análisis de cada estudio planteado 19
Figura 5: Principios éticos de la investigación 20
Figura 6: Sección típica 24
Figura 7: Espesores del pavimento 25
Figura 8: % de la RVD por pavimentar VS %RVD pavimentada con el proyecto 28

Resumen.

El presente estudio, titulado “Diseño Infraestructura Vial para Mejorar la Transitabilidad Vehicular entre Centros Poblados Vista Hermosa- San Juan de Chota KM0+000 -5+686, Amazonas”, plantea como problema ¿Con el diseño de infraestructura vial se podrá mejorar la transitabilidad vehicular entre centros poblados Vista Hermosa- San Juan de Chota KM0+000 -5+686, Amazonas? El objetivo general frente a este problema fue Diseñar la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de los centros poblados Vista Hermosa- San Juan de Chota KM0+000 -5+686, Amazonas. De esta forma, se planteó la hipótesis Con el diseño de la infraestructura vial es posible mejorar la transitabilidad vehicular entre los entre centros poblados Vista Hermosa- San Juan de Chota KM0+000 -5+686 Amazonas. El estudio es de tipo aplicada y de enfoque cuantitativo, diseño no experimental. El resultado es un IMDA de 222 veh/día y un ESAL de 2,119,885 EE. Finalmente, una subbase granular de 25 cm de espesor, una subbase de 25 cm y carpeta de rodadura de 10 cm. De igual forma, la brecha económica inicial 97.58%, y el proyecto puede reducir el porcentaje de 0.73%, por lo que la brecha actual obtenida durante la construcción es de 99.98%.

Palabras clave: Infraestructura vial, pavimentos, suelos, tráfico, brecha económica.

Abstract.

The present study, titled "Road Infrastructure Design to Improve Vehicular Transitability between the towns of Vista Hermosa- San Juan de Chota KM0+000 -5+686, Amazonas", poses as a problem Will the design of road infrastructure be able to improve vehicular transitability between the towns of Vista Hermosa- San Juan de Chota KM0+000 -5+686, Amazonas? The general objective of this problem was to design the road infrastructure to improve vehicular trafficability between the towns of Vista Hermosa- San Juan de Chota KM0+000 -5+686, Amazonas. In this way, the hypothesis was raised with the design of the road infrastructure it is possible to improve the vehicular trafficability between the towns of Vista Hermosa- San Juan de Chota KM0+000 -5+686 Amazonas. The study is of an applied and quantitative approach, non-experimental design. The result is an IMDA of 222 veh/day and an ESAL of 2,119,885 EE. Finally, a 25 cm thick granular subbase, a 25 cm subbase and a 10 cm wearing course. Similarly, the initial economic gap was 97.58%, and the project can reduce the percentage by 0.73%, so the actual gap obtained during construction is 99.98%.

Keywords: Road infrastructure, pavements, soils, traffic, economic gap.

I. INTRODUCCIÓN

La infraestructura vial a lo largo de la historia de la humanidad es un aspecto importante que priorizan los gobiernos porque la conectividad física asegura el desarrollo y crecimiento de un país, como una red de transporte, el tránsito óptimo facilita el movimiento de mercancías brindando aspectos esenciales como: educación, salud, trabajo, comida, etc., según (Espinel et al., 2018) la infraestructura vial en todos los países está diseñada para cubrir todas áreas de la economía nacional, con trenes, carreteras y aeropuertos, ayudando en el desarrollo nacional y crecimiento económico del País. (De La Cruz Vega & Paredes Cahuana, 2021) agrego que las carreteras en Perú aún están en proceso de desarrollo debido a los malos procesos de gestión y planificación, además de la falta de inversión privada limitando el desarrollo de la economía peruana.

(Pregnolato et al., 2017) señala que, durante los fenómenos meteorológicos, las vías de transito son las que más daño sufren de manera directa o indirecta, provocando impactos graves en lo económico y social. En zonas rurales el único acceso de transporte es una trocha carrozable, (Sha et al., 2022) asegura que, debido al clima cambiante y severo, la construcción de vías de transporte son un gran desafío en zonas de difícil tránsito vehicular. (Rojas López & Ramírez Muriel, 2018) señala que los países de América Latina tienen como principal medio de transporte el terrestre, el cual presenta deficiencia en el desarrollo de infraestructura vial.

Por otro lado (Navarro et al., 2018) considera que el transporte es una de las actividades más importantes, (Devkota et al., 2019) su artículo nos dice que los caminos rurales son importantes porque crean un mejor acceso a oportunidades locales de medios de vida, atención médica, educación y recursos. (INEI, 2018) según estadísticas de la CNSV y el MTC, la velocidad es la mayor causa de accidentes en Perú con un 31,8%, conducir ebrio con un 25,4% y malas carreteras con un 9,4%.

(López, 2019), el sistema de circulación está definido en gran medida por la planificación de las ciudades latinoamericanas, teniendo en cuenta las necesidades de tráfico y comunicación. Requiriéndose financiamiento para

mejorar la calidad del sistema vial, el mantenimiento adecuado de las vías de transporte generando beneficios a los pobladores, (Macea-Mercado et al., 2016) señalan que es importante que la infraestructura vial se mantenga en un buen estado, para evitar que se generen sobrecostos en el transporte, ya que esto puede ocasionar que exista sobrecostos en el PBI de un país. (Obregón-Biosca, 2010) las carreteras son consideradas un factor importante para garantizar un adecuado desarrollo socioeconómico del territorio.

Por su parte (Bryzhko & Bryzhko, 2019) argumenta que la infraestructura vial debe ser muy importante porque es un requisito previo para el crecimiento de la población rural. Nivelando la brecha en igualdad de condiciones entre las áreas urbanas y rurales. Por otro lado (Fukubayashi & Kimura, 2014) señala que las zonas rurales no siempre son zonas de interés para aplicar proyectos viales por parte del gobierno, debido a que en esas zonas existe poca población beneficiada y por la limitación financiera con la que cuentas las autoridades de las zonas rurales. (Palacios Tovar, 2018) afirma que las inversiones del sector público promueven y fortalecen directamente el crecimiento económico de nuestro país y también señala que el desarrollo de la infraestructura vial contribuye al desarrollo efectivo de todas las actividades económicas en todas las industrias.

(Ye et al., 2022) señala que la pavimentación es una parte importante de la infraestructura de transporte porque mejora la calidad de los servicios, de ahí la necesidad de desarrollar un sistema de monitoreo de pavimentos inteligente y sostenible, es por ello que (Tapia Guerrero, 2018) señala que en zonas alejadas, los productos que se ofertan fuera de la ciudad son los que más demanda tienen en el sector, es por ello que el transporte es de mucha importancia para los pobladores que traen y venden sus productos.

Mirando lo diversos beneficios que trae el desarrollo de la infraestructura vial a diferentes zonas, especialmente a las zonas rurales como los centros poblados de Vista Hermosa-San Juan de Chota, donde los habitantes son en su mayoría agricultores, a hombres y mujeres les encanta estar en casa donde es difícil los servicios básicos porque carecen de la infraestructura vial para permitir un viaje

seguro y los costos son altos para que los agricultores puedan llevar sus productos directamente al mercado y obtener más ganancias.

Se planteo el siguiente problema de investigación: ¿Con el diseño de infraestructura vial se podrá mejorar la transitabilidad vehicular entre centros poblados Vista Hermosa- San Juan de Chota KM0+000 -5+686, Amazonas?

Se justifica en base a 3 enfoques: **Técnica**: La solución al problema se determina en base a pruebas de laboratorio y levantamiento de información de campo, convirtiéndolo en una alternativa adecuada; **Social**: Esto se expresa en la mejora de la calidad de vida de las personas en el rápido acceso a la salud, la educación y el intercambio intercultural en ciudades donde se intercambian ideas, culturas y religiones; **Económica**: Las buenas carreteras reducen los costos de mantenimiento del tráfico y de los accidentes de tránsito. Asimismo, los pobladores podrán viajar con mayor seguridad.

Objetivo General: Diseñar la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de los centros poblados Vista Hermosa- San Juan de Chota KM0+000 -5+686, Amazonas.
Objetivos Específicos: OE1: DIAGNOSTICAR estado situacional del tramo entre los centros poblados Vista Hermosa- San Juan de Chota KM0+000 -5+686, Amazonas, OE2: REALIZAR los estudios básicos de Ingeniería del tramo entre los centros poblados Vista Hermosa- San Juan de Chota KM0+000 -5+686, Amazonas, OE3: DISEÑAR la infraestructura vial del tramo entre los centros poblados Vista Hermosa- San Juan de Chota KM0+000 -5+686, Amazonas, OE4: DETERMINAR los costos y tiempos del tramo entre los centros poblados Vista Hermosa- San Juan de Chota KM0+000 -5+686, Amazonas, OE5: EVALUAR la mejora del tramo entre los centros poblados Vista Hermosa- San Juan de Chota KM0+000 -5+686, Amazonas.

Hipótesis de Investigación**:** Con el diseño de la infraestructura vial es posible mejorar la transitabilidad vehicular entre los entre centros poblados Vista Hermosa- San Juan de Chota KM0+000 -5+686 Amazonas.

II. MARCO TEÓRICO.

Internacional.

(Obeng & Tuffour, 2020) en su artículo, tuvo como objetivo: Mejorar el estado de la red vial troncales, urbanas y secundarias del país; investigación descriptivo; la población era del Distrito de Sunyani, y 30 funcionarios del Municipio de Sunyani; los instrumentos de investigación empleado fueron las encuestas: Los principales resultados fueron: Se indican buenas perspectivas para acuerdos de asociación público-privada en la financiación de actividades de mantenimiento de carreteras; concluyó que se requieren trabajos de mantenimiento urgentes y oportunos para mantener la integridad estructural y la calidad del pavimento.

(Patiño Alzate & Salazar Hernández, 2016) el propósito de su artículo es: Estudio descriptivo no experimental, la población es región de Antioquia. Por ejemplos, hay carreteras que van desde la región de Antioquia a otras ciudades. Las herramientas de investigación utilizadas son las relaciones sociodemográficas, económicas, institucionales y material-espaciales. Un hallazgo clave es el impacto directo de los proyectos de infraestructura vial en la función vial, la conectividad interurbana, la accesibilidad y la movilidad. Se puede concluir que las inversiones en infraestructura de transporte por carretera son el motor del desarrollo socioeconómico de las regiones socialmente aisladas.

(Rincón Avellaneda, 2016) el propósito de su artículo es: presentar evidencia del deterioro de la vía Bucaramanga desde Bogotá. Este es un estudio descriptivo. La población es Bogotá y Bucaramanga líneas 1,2 y 3; como muestraes la ruta 3; se utilizaron como instrumentos documentos de investigaciones anteriores. El resultado principal es que el proyecto tiene 3 carriles y solo 1 carril.Se concluyó que algunos caminos estaban abandonados y que la población había sido perjudicada en algún momento de la historia por varios municipios que no les dieron el desarrollo económico que merecían.

(Ma et al., 2018) tenían como objetivo construir un sistema coordinado de control de señales de tráfico basado en tecnología de infraestructura de vehículos cooperativos en su artículo; menciona en su investigación que muchas ciudades han construido carreteras de circunvalación anchas, especialmente en áreas centrales con alta demanda de tráfico y congestión generada con frecuencia, para mejorar las operaciones, reducir las demoras en el tráfico en las carreteras de circunvalación urbanas, que implementa un sistema coordinado de señales 7 para los límites de la ciudad en un entorno relacionado con las infraestructuras vehiculares. Se concluyo, que el sistema de control de señales propuesto fue desarrollado para probar usando el modelo VISSIM, y los resultados del modelo mostraron que el tiempo promedio de demora, parada y longitud de la cola mejoraron significativamente en comparación con los sistemas de gestión de tráfico.

(Picado Muñoz, 2016) en su artículo, evalúa carreteras en áreas Metropolitanas, San José, Alajuela, Cartago y Heredia. Estudio de análisis estadístico multivariable de los datos obtenidos, la población de estudio incluye caminos de la Red Vial estatal; los instrumentos utilizados son la recopilación de datos. Resultado: Inicio de actividades de mantenimiento preventivo para evitar el deterioro de las vías. La condición de las carreteras se deteriora rápidamente, ya que se concluyó que las carreteras con una textura deficiente dificultaban las soluciones más inadecuadas. A la larga, este tipo de camino tendrá costos de mantenimiento más altos que las mejoras viales con el tiempo.

En el artículo de (Liu et al., 2020), se emplearon un total de 57 estructuras de pavimento provenientes de seis países diferentes para llevar a cabo la evaluación del rendimiento de los pavimentos asfalticos. Se llevaron a cabo análisis de las vías, siendo 29 de alto volumen y 28 de bajo tráfico, utilizando las especificaciones de diseño chinas. En los países desarrollados, se hizo una observación importante acerca de la construcción de carreteras en las décadas de 1960 y 1980, donde se utilizó tecnología nueva. Por otro lado, en china se construyeron carreteras empleando una tecnología más moderna. Se considera que la calidad de las carreteras en los países desarrollados está en constante mejora. No obstante, la duración del pavimento es de 15 años, mientras que su vida útil estimada oscila entre los 20 y los 40 años. La conclusión de este estudio

revela que el espesor del asfalto varía entre 5 y 60 centímetros, mientras que el espesor total del pavimento oscila entre los 28 y los 160 centímetros.

(Alonso et al., 2021), el propósito de este artículo es conocer qué tan conscientes están los dominicanos sobre el estado de la infraestructura vial y el transporte público, y como saben los dominicanos que sus ciudades son amigables para viajar. Se satisfacen las necesidades, es un estudio descriptivo. La población de estudio son 1260 ciudadanos de 18 años y más en las vías de la Red Vial estatal; los instrumentos de investigación utilizadas son encuentras y cuestionarios. Los principales resultados es que los dominicanos en su país no cuentan con calles adecuadamente preparadas para caminar. Tal situación está determinada por las condiciones de las vías y la infraestructura vial relacionada con el tránsito de personas. Se concluyó que existe una tendencia a favorecer la implementación de nuevas medidas para mejorar estas condiciones con el fin de satisfacer las necesidades prácticas y tener como objetivo planificar rutas que satisfagan las necesidades de las personas.

(Azık et al., 2021) el propósito del artículo es investigar y comparar las evaluaciones y percepciones de las carreteras de infraestructura por parte de diferentes grupos de usuarios de la carretera (conductores y peatones). Los estudios cuantitativos brindan información descriptiva sobre las percepciones y valoraciones de las rutas en cada país. El estudio incluyo a 1221 participantes de todos los países. Los instrumentos se utilizan como herramientas de investigación. La conclusión central del estudio es que las percepciones y los juicios de valor relacionados con ciertas características específicas del entorno del tráfico pueden formar parte de la comunicación sistemática de la gestión del tráfico. Se concluye que la información descriptiva sobre las percepciones y juicios de los usuarios de la vía en todos los países se puede utilizar tanto con fines conceptuales como prácticos. La investigación futura podría usar los resultados de este estudio en intervenciones como la regulación de los factores de interacción humana y las influencias ambientales humanas para mejorar la seguridad de las carreteras y la comunidad.

(García et al., 2019) determina en su artículo el efecto entre accidentes mejorando el estado técnico de la red vial y los cambios en la calidad de vida de

los habitantes de las zonas conectadas a las mismas redes; se realizó un estudio cuantitativo y cualitativo de la red; la población de estudio fueron 61 localidades urbanas y suburbanas; Se concluyo que las aglomeraciones con mayor acceso a la red vial tenían las tasas más bajas, especialmente aquellas que se cruzan con vías de mayor sección transversal.

(Naveed et al., 2022) su artículo, tiene como objetivo investigar enfoques comunes para mejorar el rendimiento mediante la modificación convencional de mezcla asfáltica en caliente (HMA) con aditivos. El principal resultado es que el uso de ligante asfaltico en exceso y aditivo residual reduce el módulo hasta en un 21,9% y un 15% respectivamente. El aumento del ligante asfáltico aumenta el módulo de rigidez, pero por encima del límite óptimo, los aumentos adicionales en el contenido de ligante disminuyen el módulo de rigidez, lo que puede llevar a que el flujo de material requiere costos adicionales de recubrimiento y mantenimiento.

Tabla 1: Antecedentes Nacionales.

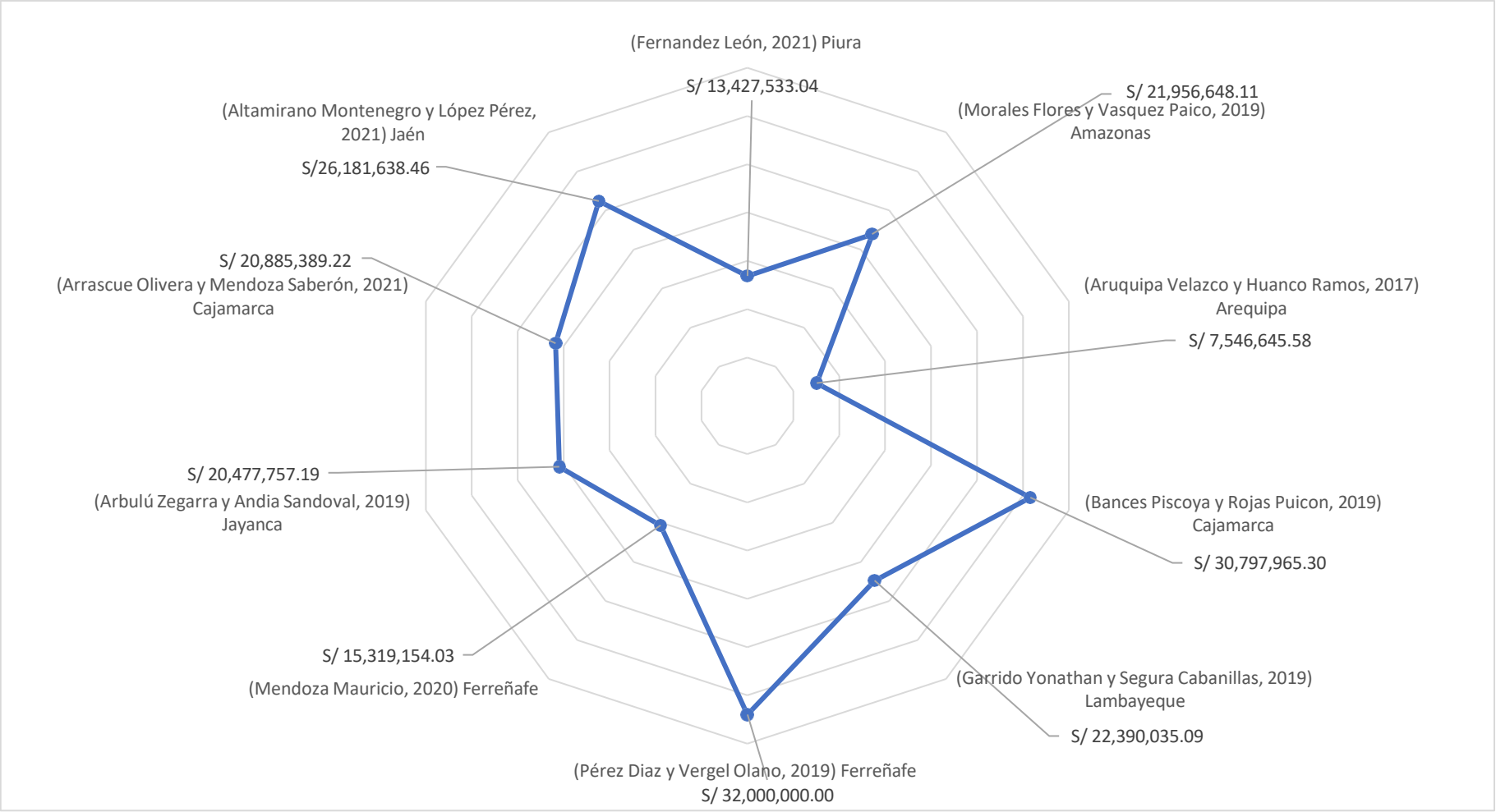
AUTORES LUGAR	TOPOGRAFIA (KM)	TIPO DE SUELO	IMDA (Veh/día)	CBR%	ESPESORES DEL PAVIMENTO (cm)	PRESUPUESTO (S/.)
(Fernandez León, 2021) **Piura**	Tipo 3 (4.60)	SC, OH, CH	337	4.56	Carpeta asfáltica: 7.5 Base: 15 Subbase 33	13,427,533.04
(Morales Flores & Vásquez Paico, 2019) **Amazonas**	Tipo 4 (11+000)	CL	263	6	Carpeta asfáltica: 8 Base: 15 Subbase 25	21,956,648.11
(Aruquipa Velazco & Huanco Ramos, 2017) **Arequipa**	Tipo 3 (4+178)	SP, SM	803	42.5	Carpeta asfáltica: 3 Base: 10	7,546,645.58
(Bances Piscoya & Rojas Puicon, 2019) **Cajamarca**	Tipo 3 (12+832.98)	SC, CL-ML, CH, ML	346	41.63	Carpeta de rodadura: 5 Base: 25 Subbase 20	30,797,965.30
(Garrido Yonathan & Segura Cabanilla, 2019) **Lambayeque**	Tipo 1 (15+644)	SP, SM, ML, CL-ML	273	9.01	Carpeta asfáltica: 10 Base: 30 Subbase 30	22,390,035.09
(Pérez Díaz & Vergel Olano, 2019) **Ferreñafe**	Tipo 3 16+00	CH, CL, ML	248	5.50	Carpeta asfáltica: 5 Base: 15 Subbase 20	32 000 0000
(Mendoza Mauricio, 2020) **Ferreñafe**	Tipo 1 (5+974)	CL, SC, SM-SC	273	27.23 - 27.87	Carpeta asfáltica: 5 Base: 20 Subbase 20	15,319,154.03

(Arbulú Zegarra & Andía Sandoval, 2019) **Jayanca**	Tipo 1 14+100	SP, SM, SC	265	8.38	Carpeta asfáltica: 9 Base: 35 Subbase 35	20,477,757.19
(Arrascue Olivera & Mendoza Soberón, 2021) **Cajamarca**	Tipo 3 10+360	CH, CL, ML	299	6.00 – 9.30	Carpeta asfáltica: 5 Base: 20 Subbase 20	20,885,389.22
(Altamirano Montenegro & López Pérez, 2021) **Jaén**	Tipo 2 10+160	CL, SC	179	5.10 – 7.10	Carpeta asfáltica: 10 Base: 30 Subbase 30	26,181,638.46

Fuente: Elaborado por los investigadores.

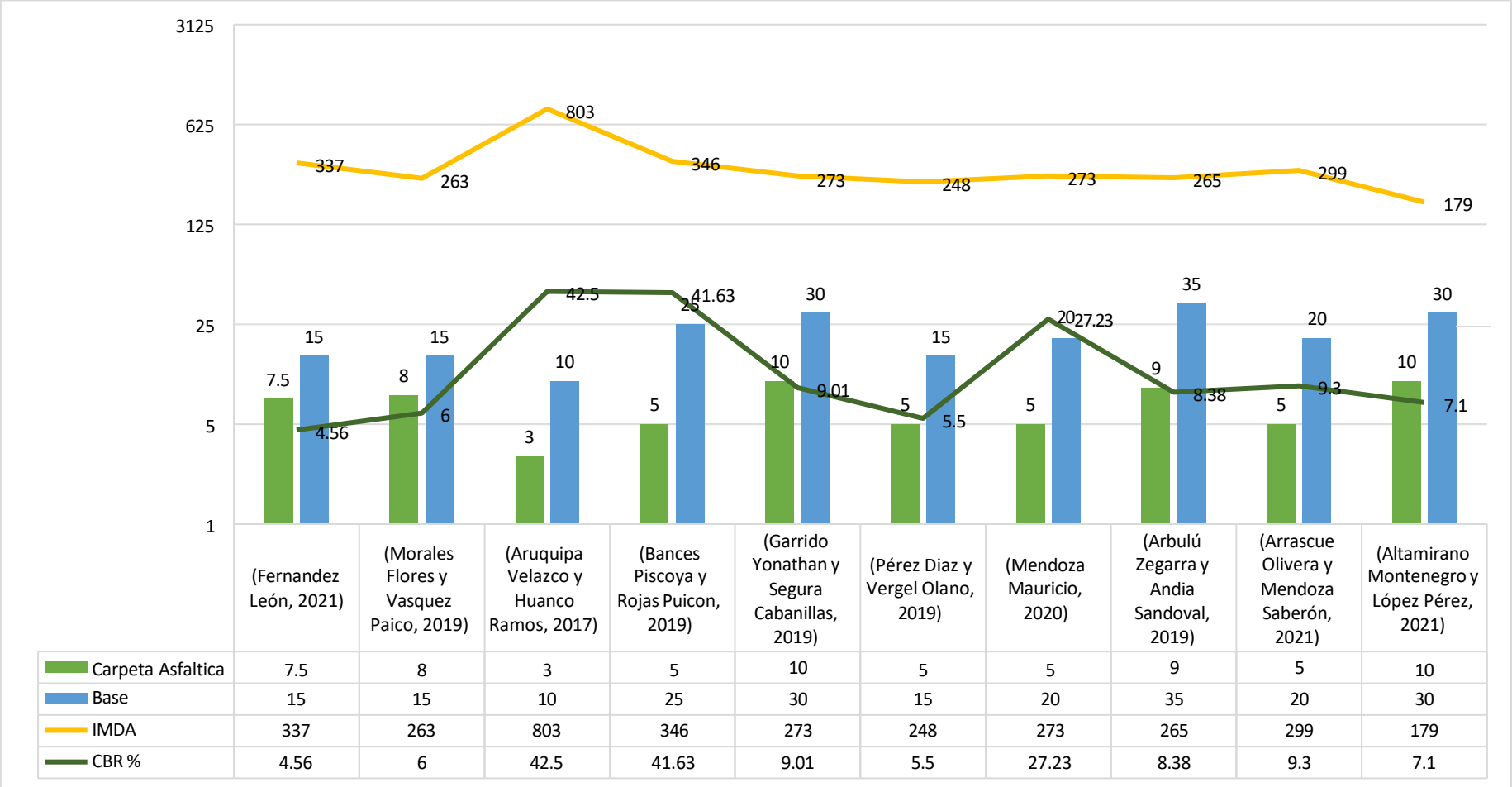
Nota: Topografía:
Tipo 1 (Terreno Plano).
Tipo 2 (Terreno Ondulado).
Tipo 3 (Terreno accidentado).
Tipo 4 (Terreno escarpado).
Tipo de suelos:
CH (arcilla de alta plasticidad).
CL (arcilla de baja plasticidad).
ML (limo de baja plasticidad).
SC (arena arcillosa).
SP (arena pobremente graduada).
SM (arena limosa).
OH (Orgánico Límite Líquido Bajo).
SC-SM (Arena Arcillosa con Limo).
CL-ML (Arcilla de baja plasticidad con Limo).
IMDA (Índice Medio Diario Anual).
CBR (Capacidad portante del suelo).
Presupuesto (Costo Total del Proyecto).

Figura Nº1: Costo estimado de construcción por km.



Fuente: Elaborado por los investigadores.

Figura Nº2: Comparación de parámetros de diseño.



	(Fernandez León, 2021)	(Morales Flores y Vasquez Paico, 2019)	(Aruquipa Velazco y Huanco Ramos, 2017)	(Bances Piscoya y Rojas Puicon, 2019)	(Garrido Yonathan y Segura Cabanillas, 2019)	(Pérez Diaz y Vergel Olano, 2019)	(Mendoza Mauricio, 2020)	(Arbulú Zegarra y Andia Sandoval, 2019)	(Arrascue Olivera y Mendoza Saberón, 2021)	(Altamirano Montenegro y López Pérez, 2021)
Carpeta Asfaltica	7.5	8	3	5	10	5	5	9	5	10
Base	15	15	10	25	30	15	20	35	20	30
IMDA	337	263	803	346	273	248	273	265	299	179
CBR %	4.56	6	42.5	41.63	9.01	5.5	27.23	8.38	9.3	7.1

Fuente: Elaborado por los investigadores.

.

Las teorías del proyecto se describen a continuación:

Infraestructura vial: (Arista Gamarra, 2020), La infraestructura vial permite disponer las mejores rutas posibles, satisfaga fácilmente las necesidades de los pobladores circulantes y a la población flotante en general.

Importancia: (Álvarez Ayuso, Inmaculada; Delgado Rodríguez, 2007), mencionan que “La infraestructura vial forma parte de los recursos productivos de una economía, caracterizándose por estar principalmente orientada al negocio condicionando la capacidad y funcionamiento del conjunto del sistema productivo”.

Infraestructura vial en Perú: (De La Cruz Vega & Paredes Cahuana, 2021) “Las carreteras en Perú aún están en construcción debido a la falta de procesos adecuados de planificación y gestión, lo que genera limitaciones al crecimiento de la economía peruana”.

Evaluación situacional: Se debe realizar una inspección visual de la estructura que se está evaluando y las inspecciones en el sitio también pueden ayudar a comprender la condición real y la condición de la estructura (Holický, 2018).

Estudios Topográficos: Tomar medidas es clave para obtener datos de humedad representativos y confiables (Duarte-Campos et al., 2018).

Del mismo modo (Razo Carrasco & Domínguez, 2020) señalan que se necesitarán estudios topográficos para identificar y evaluar el comportamiento general de todo el sistema que mostrará hundimiento, asentamiento diferencial y pérdida de rectitud del soporte; e identificar áreas de daño estructural potencial.

Estudios de tráfico: (MTC, 2013) Es el movimiento de mercancías o personas en vehículos.

Estudio de Mecánica de suelos: (DG, 2018) estudio de mecánica de suelos y evaluaciones económicas utilizadas para determinar los parámetros de diseño de ingeniería (clasificación de carreteras, diseño de pavimento y bermas, cálculos de ESAL, diseño de pavimento, etc.) y el valor económico aplicable.

Estudios Hidrológicos: (Akram et al., 2019) mencionan que estos estudios están “Diseñados para caracterizar las aguas y también se analiza un análisis preliminar de estabilidad de taludes utilizando el Producto Marginal de Equilibrio (LE)”.

Estudio de Impacto Ambiental: Según (Loizides et al., 2019) es “Un sistema de gestión dinámico que identifique los riesgos ambientales y las obligaciones legales asociadas con las operaciones diarias del para prevenir o minimizar los impactos ambientales asociados con estas operaciones.

Diseño Geométrico: (Vishwas et al., 2022) señala que “El diseño geométrico se enfoca en medidas específicas para garantizar que el camino funcione de manera eficiente y adecuada, y proporciona todos los detalles que hacen que el camino sea seguro» En este sentido (Eftekharzadeh & Khodabakhshi, 2014) agrega que el diseño geométrico “Debe diseñarse de manera que asegure una eficiencia óptima de las operaciones de transporte, la máxima seguridad a un costo razonable".

Diseño de Pavimentos: (Douglas, 2015), el diseño de carreteras es una de las partes más importantes de la ingeniería de tráfico: mueve el tráfico de forma cómoda y segura de un lugar a otro.

Diseño de Estructuras: (DG, 2018) es el diseño de las obras de arte en carreteras.

Seguridad vial y señalización: (Colonna et al., 2019) “El diseño de seguridad vial es la diferencia en el número previsto de choques antes y después del diseño”

Estudio de Impacto Ambiental: Según (Loizides et al., 2019) “Un sistema de gestión dinámico que identifique los riesgos ambientales y las obligaciones legales asociadas con las operaciones diarias del para prevenir o minimizar los impactos ambientales asociados con estas operaciones.

Transitabilidad: Un servicio que proporciona infraestructura para permitir el transporte y asegura las condiciones adecuadas para un transporte sin problemas dentro de un cierto periodo de tiempo en un período de tiempo. (DG, 2018).

Metrados: (DG, 2018) contiene la cantidad de actividades o elementos del proyecto. Especifique sus propias unidades de medida y estándares para seguir la formula.

Análisis de Precios Unitarios: (DG, 2018) análisis de precios unitarios que incluye el costo de la mano de obra, los materiales y el equipo necesarios para realizar completamente un proceso o factores relacionados.

Presupuesto: (Paez Advincula, 2018) “Los presupuestos predeterminan las expectativas de liquidez, solvencia y rentabilidad de una empresa y permiten evaluar y controlar la gestión”.

Fórmula Polinómica: (Aronés Barbarán et al., 2020) “La fórmula para el polinomio es que toma ocho insumos que son más rentables, independientemente de la complejidad de la tarea o el presupuesto. Cabe señalar que el trabajo más simple tiene más de cien entradas.”

Cronogramas: (Herczeg et al., 2020) menciona que los cronogramas son “Especializado en mostrar correlaciones cronológicas de eventos en el mundo” (pág. 01). Asimismo, (Polo A & Palma, 2020) “cronograma es lo más cercano a medir, por definición, la complejidad de un proyecto”.

Nivel de servicio: (Atarama-mondragón, 2015) “Indicadores que determinan y cuantifican la navegabilidad de una carretera y que suelen utilizarse como límites admisibles a las que se puede desarrollar el estado, la función, la estructura y la seguridad del pavimento”.

III. METODOLOGÍA.

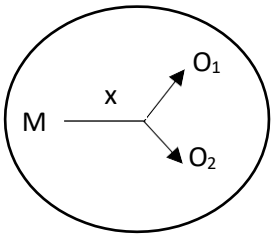
3.1. Tipo y Diseño de Investigación.

3.1.1. Tipo de Investigación.

El enfoque es cuantitativo, se consideró de tipo aplicada, que dependiendo del propósito se presenta con el objetivo de innovar nuevas tecnologías y conocimientos para la solución de problemas, un aporte positivo. Por lo tanto, el estudio se considera como tal, con el objetivo de ser un estudio practico para hacer recomendaciones completas para mejorar el transporte de vehículos y peatones en el sitio de estudio.

3.1.2. Diseño de investigación.

Diseño transversal no experimental, las variables no se manipulan para crear efectos de estudios similares sobre las consecuencias de los efectos de ciertas variables sobre otras. Por lo tanto, se presenta un diseño no experimental transversal causal porque pretende realizar propuestas que mejor se ajusten a la realidad del area de estudio.



M: Muestra de estudio de los centros poblados Vista Hermosa – San Juan de Chota.

X: Diseño de infraestructura.

$O_{1:}$ Transitabilidad vehicular y peatonal.

$O_{2:}$ Drenaje.

3.2. Variable y operacionalización.

Variable Independiente: Diseño de Infraestructura Vial.

Tabla 2: Definición de Variable Independiente.

Definición Conceptual	Definición Operacional
Infraestructura vial: (Arista Gamarra, 2020), La infraestructura vial permite disponer las mejores rutas posibles, satisfaga fácilmente las necesidades de los pobladores circulantes y a la población flotante en general.	Para hacer el diseño, nos basamos en algunas investigaciones realizadas en campo, se estudia a través de pruebas de laboratorio y recopilación de datos de campo.

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Variable Dependiente: Transitabilidad.

Tabla 3: Definición de Variable Dependiente.

Definición Conceptual	Definición Operacional
Transitabilidad: Un servicio que proporciona infraestructura para permitir el transporte y asegura las condiciones adecuadas para un transporte sin problemas dentro de un cierto periodo de tiempo en un período de tiempo. (DG, 2018)..	Transitabilidad vehicular es un indicador útil para determinar los niveles de servicio de las carreteras, las condiciones de las carreteras y, por lo tanto, la reducción de las distancias económicas.

Fuente: Elaborado por los investigadores.

3.3. Población, muestra, muestreo.

Población.

son recursos de alta calidad y han sido analizados por el investigador. La propuesta de tesis trata a la población como caminos rurales sin pavimentar con niveles de servicio insuficientes. Vista Hermosa – San Juan de chota tiene una población de 5+686 kilómetros.

Muestra.

La muestra es parte de la población. Una muestra representa las características que determinan la población de la que extraer. En este caso la muestra abarca la población y por lo tanto a toda el área de análisis es el acceso Vista Hermosa-San Juan de Chota, Amazonas.

Muestreo.

Para el muestro se tomó de forma aleatoria, debido a que por esta ruta se transportan los pobladores de Vista Hermosa – San Juan de Chota, teniendo la dificultad para el transporte de sus mercancías y más en épocas de lluvias.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Tabla 4: Técnica e Instrumentos de Investigación.

Técnicas	Instrumentos
Observación directa	Ficha de Observación para el Diagnostico
Observación directa	Fichas de resumen de resultados
Revisión documental	Matriz de categorías

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Validación del instrumento

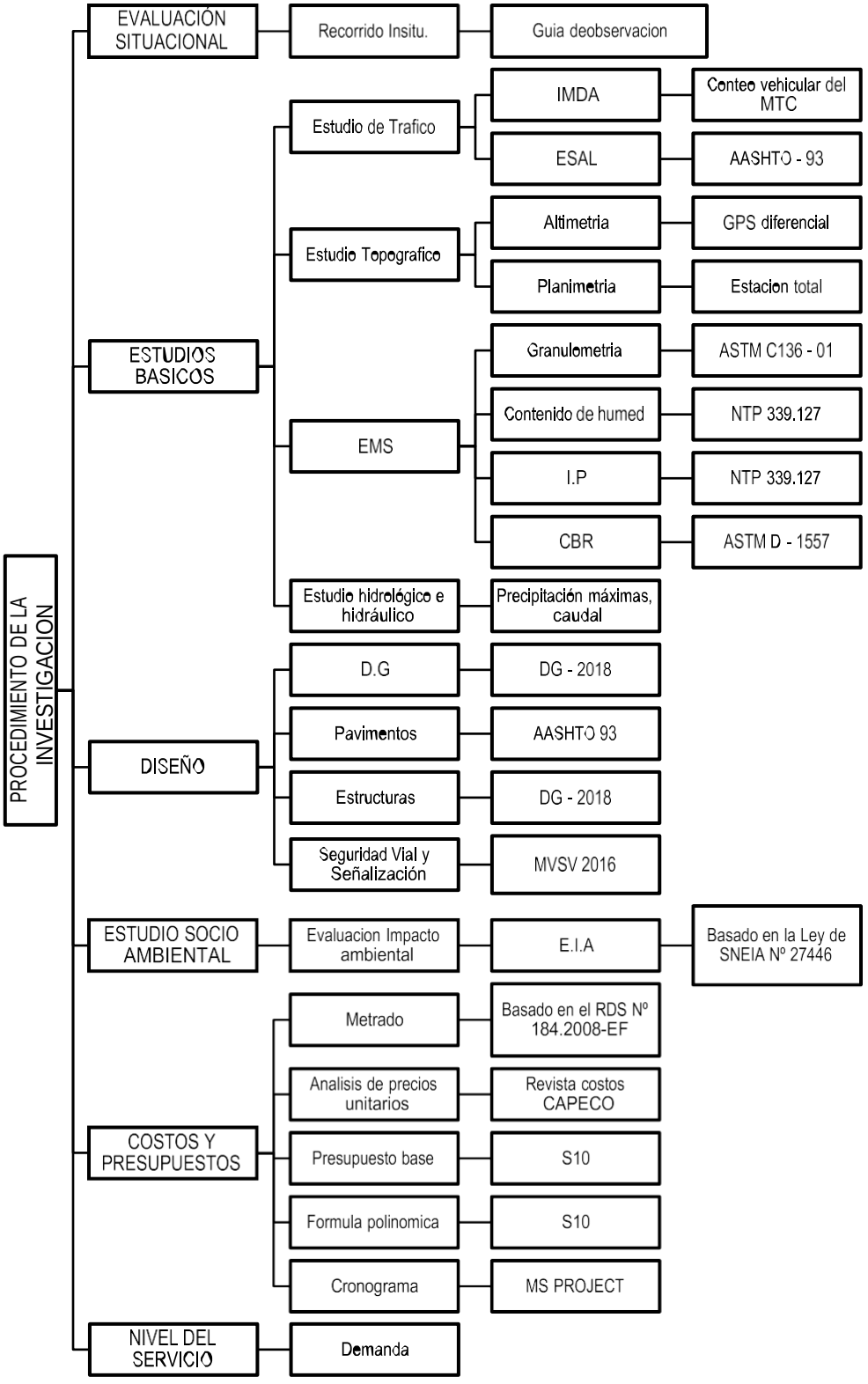
Se considera que el juicio de expertos confirma y respalda los resultados que están siendo revisados por expertos.

Confiabilidad de los resultados

La confiabilidad de los resultados obtenidos en campo está garantizada por la calibración del instrumento y equipo.

3.5. Procedimientos.

Figura Nº3: Procedimiento considerado en la investigación

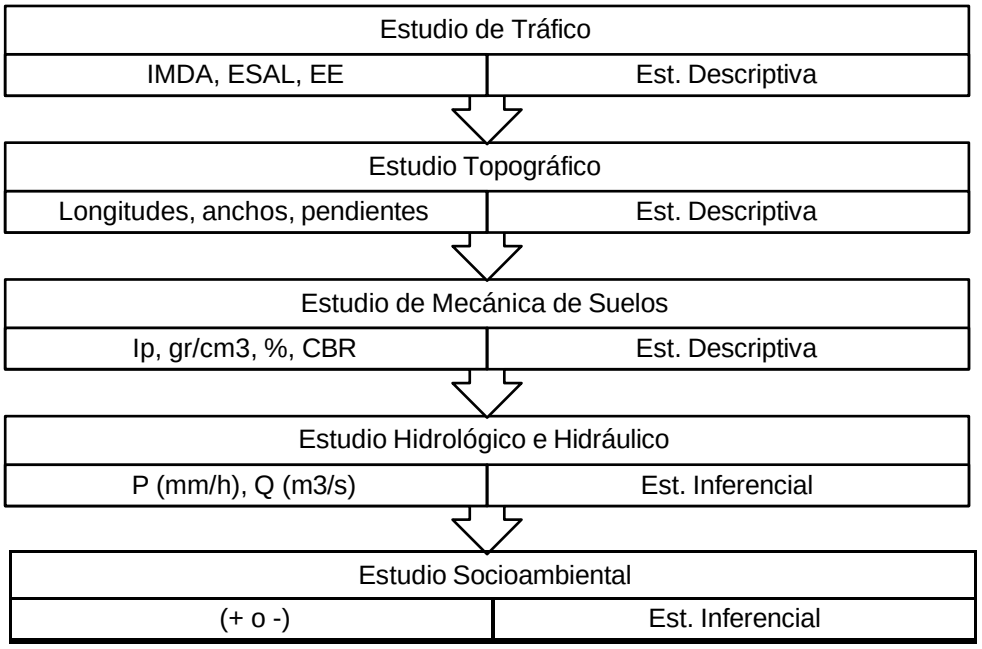


Fuente: Elaborado por los investigadores.

3.6. Método de análisis de datos.

La técnica del análisis descriptivo de datos se utiliza para describir patrones importantes dentro de datos ya existentes, con el fin de investigar las circunstancias que llevan a la generación de nuevos datos. Entonces, llevamos a cabo un análisis descriptivo en esta investigación. Se considera positivo el hecho de poder analizar los resultados de esta caracterización, interpretarlos adecuadamente y abordar la solución propuesta. Es crucial detallar el tipo de análisis realizado en cada estudio realizado.

Figura Nº4: Análisis en cada estudio planteado.



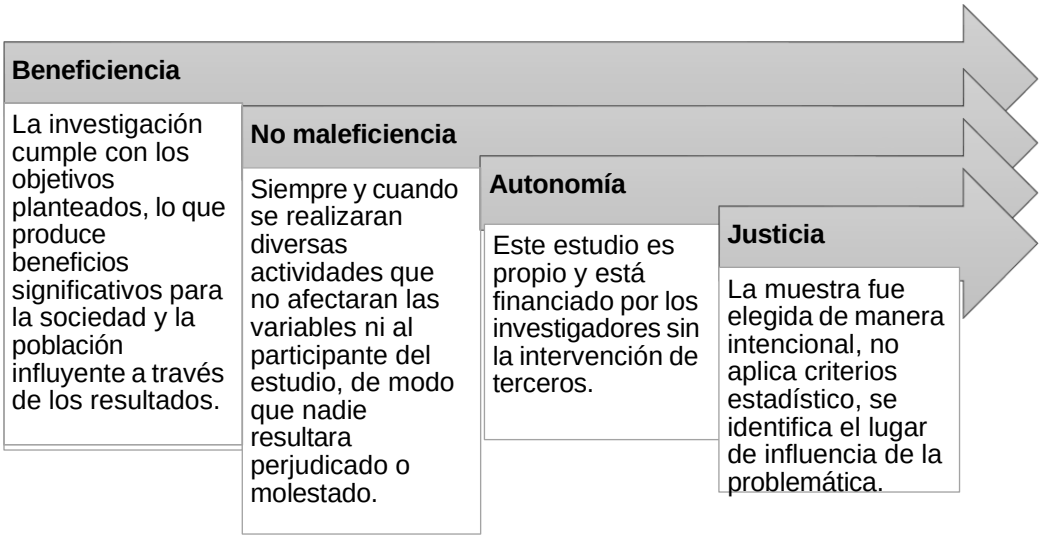
Fuente: Elaborado por los investigadores.

3.7. Aspectos éticos

Los aspectos éticos son consideran como una contribución positiva a las condiciones sociales y la calidad de vida de una persona. En este estudio, se le dará una importancia central al Código de Ética de la Universidad César Vallejo, ya que cuenta con principios fundamentales en la formación de los profesionales universitarios.

Los principios que se garantizan de aplicación se describen a continuación:

Figura Nº5: Principios éticos de la investigación.



Fuente: Elaborado por los investigadores.

IV. RESULTADOS.

1° Objetivo: Diagnóstico situacional del proyecto

Se realizó el diagnóstico de la ruta de investigación del tramo Vista Hermosa – San Juan de Chota en la zona de Bagua Grande, provincia de Utcubamba, departamento de Amazonas. La ruta a Vista Hermosa – San Juan de Chota tiene un recorrido aproximado de 5+686 km.

Tabla 5: Vía Vista Hermosa – San Juan de Chota, evaluación técnica.

EVALUACIÓN TECNICA	
Red vial	Red vecinal
Ruta	Tramo centro poblado Vista Hermosa hasta el centro poblado San Juan de Chota.
Longitud	5+686
Ancho	2.80 m a 4.00 m
Pendiente	Superior a 8%

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Tabla 6: Vía Vista Hermosa – San Juan de Chota, Kilómetros con mayores fallas.

Indicador	**Km**			
	0+895	**2+127**	**4+036**	**5+672**
Tipo de daños	Baches o huecos	Baches o huecos	Baches y huecos	Deformación
Puntos críticos	-	-	-	-
Longitud	260	280	294	273
Ancho promedio	2.80	2.80	3.70	3.80
Alcantarilla	Presenta	Presenta	Presenta	Presenta
Badenes	Presenta	Presenta	Presenta	Presenta
Cuneta	No Presenta	No Presenta	No Presenta	No Presenta

Fuente: Elaborado por los investigadores.
Nota: Los anexos describen todos los daños o fallas que ocurren en la vía investigada.

En conformidad con los resultados obtenidos mediante el uso de la guía de observación sobre el estado actual de las vías sin pavimentar, se presenta la siguiente información. La vía consiste en un único carril en ambas direcciones, con una longitud total 5+686 km. El ancho vario entre 2.80 - 4.00m, y carece de áreas de cruce. Tiene un sistema de drenaje que incluye alcantarillas y badenes para el drenaje longitudinal, asi como cunetas para el drenaje transversal. En la actualidad, el área de estudio presenta una situación estrecha, lo que implica que solo hay un camino y una única dirección. Además, si la carretera está ubicada en un área con alta precipitación, se producirán daños tales como baches, huecos, lodazal, erosión y deformaciones en la superficie de la carretera. Los problemas dificultan el movimiento del vehículo, tarda más en llegar a su destino.

2° Objetivo: Realizar estudios básicos de infraestructura vial.

Los resultados de investigación de los estudios básicos consisten en Topografía, Mecánica de suelos, Tráfico e Hidrología, los cuales se describen a continuación.

Tabla 7: Resumen de los estudios realizados.

1. Estudio de Topografía		
Orografía	Terreno Escarpado (Tipo 4).	
Longitud total de la vía	5+686km	
Pendiente de la Vía	14.95%	
Ancho de la Vía	2.80 m a 4.00 m	
Puntos de control	11 BMs	
2. Estudio de Mecánica de suelos		
Clasificación de suelos	ML – CL – SM (AASHTO	
Granulometría promedio	78%	
Índice de plasticidad	13.01%	
Humedad promedio	16.70%	
CBR	7.6%	
3. Estudio de Tráfico		
Índice medio diario anual (IMDA) Vista Hermosa – Campo Alegre (E-1)	Unidad	222
ESAL	EE	2,119,885
4. Estudio Hidrológico		
Caudal de cuneta m^3/s	0.25	
Caudal de alcantarilla m^3/s	0.58	
Caudal de baden m^3/s	1.13	

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Durante el levantamiento topográfico se reveló que la longitud de la vía Vista Hermosa – San Juan de Chota es de 5+686 Km y la pendiente longitudinal es de 14.95%, la zona se encuentra con influencia por un terreno escarpado, con 11 BMs.

Se realizo 1 calicata por 500m para estudio de mecánica de suelos, por ser un camino de tercera clase, se cuenta con un total de 12 calicatas a lo largo del camino, los cuales fueron tomadas a una profundidad de 1.50 cm y un ancho de 1.00 m. Los resultados muestran que el suelo a lo largo de la carretera es ML – CL – SM según SUCS y se tomó CBR cada 2 km para obtener los valores de CBR y el porcentaje promedio fue de 7.6% a 95% clasificado con una subrasante medio.

El estudio de tráfico se consideró tres estaciones ubicadas en Vista Hermosa – Campo Alegre – San Juan de Chota. Como resultado, el IMDA es de 222 Veh/día, el mayor porcentaje son vehículos livianos, la participación es del 95%, y se destacan los automóviles como el tipo de vehículo más utilizado, con un ESAL de 2,119,885 EE.

Precipitación máxima diaria según estudios hidrológicos en 24 horas es de 194.40mm, diseño de cunetas 0.25m^3/s. De igual forma, el caudal de diseño para alcantarilla es de 0.58m^3/s y el caudal de diseño para badenes es de 1.13m^3/s, valores necesarios para desarrollar opciones óptimas de diseño de aguas pluviales que aseguren el correcto funcionamiento y durabilidad de las aguas pluviales, paso a la autopista.

3° Objetivo: Diseño de la infraestructura vial

Los resultados obtenidos de los estudios básicos se utilizan en el diseño de la infraestructura vial que se describen a continuación.

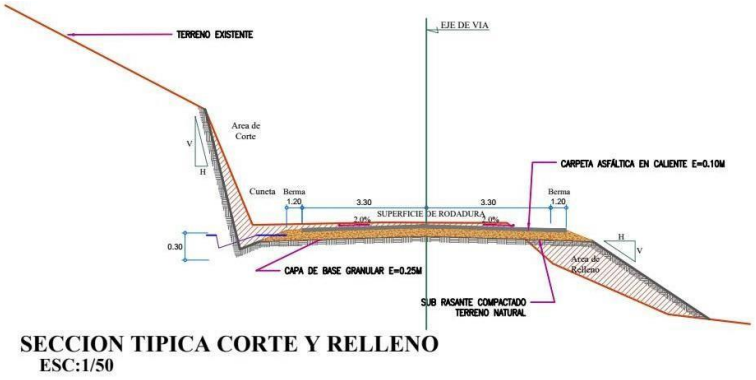
El diseño de la vía se basó y siguió la DG-2018.

Tabla 8: Parámetros de diseño de la infraestructura vial.

Parámetros de diseño	
Longitud	5+686 km
Velocidad de diseño	40 km/h
Ancho de calzada	6.60 metros
Berma	1.20 m cada lado
Ancho de plataforma	4.50 m
Bombeo	2%
Peralte máximo	12%
Peralte mínimo	8%
Taludes:	
- **Talud de corte (Material suelto)**	1:2
- **Talud de relleno**	1:1:5
Pavimento:	
Sub base	25
Base granular	25
Carpeta de rodadura	10

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Figura Nº6: Sección Típica.



Fuente: Elaborado por los investigadores.

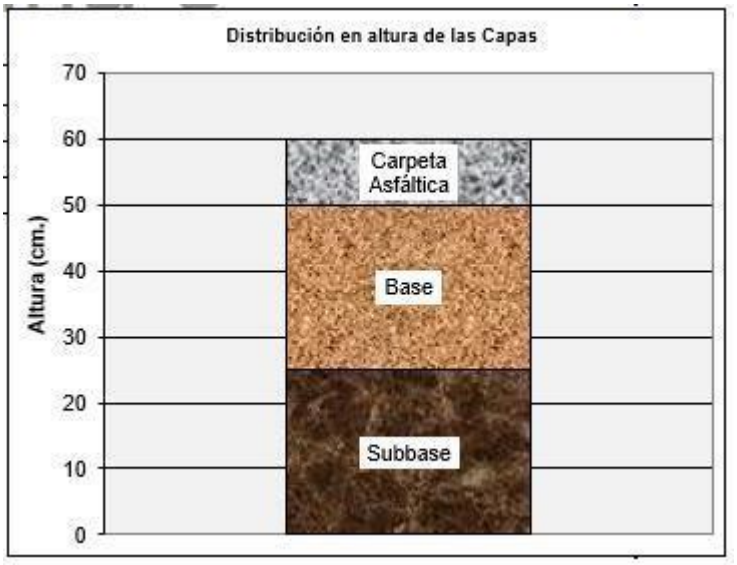
En cuanto al diseño del pavimento este se realizó con CBR de 95% y finalmente con un CBR promedio de 7.6%, módulo de Resiliencia (PSI) = 9356.46 y ESAL (W18) = 2,119,885. En base a estos se obtienen los siguientes resultados datos conducen a los siguientes resultados.

Tabla 9: Espesores del pavimento.

d1	d2	d3
10 cm	25 cm	25 cm
Capa superficial	Base	Subbase

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Figura Nº7: Espesores del pavimento.



Fuente: Elaborado por los investigadores.

Para el diseño hidráulico se evaluaron los cálculos hidrológicos y se encontró que las dimensiones para cunetas son de 0.75m de ancho y 0.30m de alto.

Por otro lado, para el diseño de señalización y seguridad vial, se describe en la siguiente tabla:

Tabla 10: Resumen de señalización vertical.

TIPO DE SEÑAL	INFORMACIÓN DE LA SEÑAL	CÓDIGO	SENTIDO	TOTAL
SEÑALES INFORMATIVAS	Poste de Kilometraje	I-2A	Ambos	5
SEÑALES REGULATORIAS O DE REGLAMENTACIÓN	Señal velocidad Máxima permitida 20Kph	R-30	Ambos	2
SEÑALES DE PREVENCIÓN	Curva en "U" derecha	P-5-2A	Ambos	4
	Curva en "U" izquierda	P-5-2B	Ambos	4
	Curva pronunciada a la derecha	P-1A	Ambos	2
	Curva pronunciada a la izquierda	P-1B	Ambos	2
	Curva a la derecha	P-2A	Ambos	10
	Curva a la izquierda	P-2B	Ambos	10
	Baden o depresión	P-34	Ambos	4

	Camino sinuoso	P-5-1	Ambos	14
	Curva y contra curva pronunciada izquierda	P-3B	Ambos	5
	Curva y contra curva pronunciada derecha	P-3A	Ambos	5
	TOTAL			**67**

Fuente: Elaborada por los investigadores.

4° Objetivo: Costo directo y planificación del proyecto.

Con los resultados obtenidos, se determinó el presupuesto mediante el costo directo del proyecto en estudio, el cual es de S/. 8,564,786.26.

Tabla 11: Presupuesto del proyecto.

PRESUPUESTO	
01. Pavimentos	S/. 5,088,356.76
02. Obras de arte y drenaje	S/. 734,346.78
03. Manejo Ambiental	S/. 322,545.70
04. Plan para la vigilancia, prevención y control de COVID-19	S/. 33,360.00
COSTO DIRECTO	S/. 6,176,609.24
GASTOS GENERALES.	S/. 519,146.08
UTILIDAD	S/. 247,144.37
IGV (18%)	S/. 1,250,081.94
VALOR REFERENCIAL	S/. 8,194,981.63
GASTOS DE SUPERVISIÓN	S/. 369,804.63
PRESUPUESTO TOTAL	S/. 8,564,786.26

Fuente: Elaborado por los investigadores.

La ejecución del proyecto tendrá una duración de 120 días calendarios.

Tabla 12: Cronograma de Ejecución.

CALENDARIO DE AVANCE DE OBRA					
PROYECTO: "DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA- SAN JUAN DE CHOTA KM0+000 -5+686, AMAZONAS",					
LUGAR : VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA					
PLAZO DE EJECUCIÓN: 120 DIAS					
ITEM	NOMBRE DE LA TAREA	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4
1	OBRAS PRELIMINARES				
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
3	SUB BASE Y BASE				
4	PAVIMENTO ASFALTICO				
5	TRANSPORTE				
6	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL				
7	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE				
8	MANEJO AMBIENTAL				
9	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID 19				

Fuente: Elaborado por los investigadores.

5° Objetivo: Nivel del servicio y brecha.

Po otra parte, para evaluar la transitabilidad se evalúa el nivel de servicio del tramo Vista Hermosa – San Juan de Chota, encontrado gracias al estudio de tráfico:

Demanda = 222 veh/día y Tn = 344 veh/día (proyectado 20 años).

En el Manual de Diseño Geométrico – 2018, nos dice que los volúmenes de la demanda están por debajo de la capacidad vial (222 veh/día < 344 veh/día), los niveles de servicio son aceptables. Por otro lado, el nivel de servicio es el nivel A. Este nivel ayuda a controlar la conducción y sus movimientos, no se ve afectado por la colocación de otros vehículos, están determinados por las características geométricas y la decisión del conductor. Este nivel asegura la comodidad tanto física como mental para el conductor. Estos son disturbios menores, si los hay. Los cuales cuentan con amortiguación rápida porque no requieren cambios bruscos en la velocidad de conducción.

Con este proyecto se redujo en un 0,73% la apertura de la red vial de asfalto del departamento de amazonas. Los cuales se detallan a continuación. Que tendrá rápido amortiguamiento ya que no exigirán el cambio brusco en la velocidad de tránsito.

Figura Nº8: % de la RVD por pavimentar VS % RVD pavimentada con el proyecto.

Fuente: Elaborado por los investigadores.

La figura N°8 muestra que el 99.26% del área en Amazonas esta pavimentada, lo que es 0.73% menos que la diferencia del proyecto.

V. DISCUSIÓN.

- Con base en los resultados obtenidos, se acepta la hipótesis general es que el diseño de infraestructura vial puede mejorar la transitabilidad vehicular entre los centros poblados de Vista Hermosa – San Juan de Chota KM0+000 -5+686, Amazonas. Dado que los estudios fundamentales se llevan a cabo durante el estudio preliminar, los parámetros de implementación del proyecto vial pueden mejorar el tráfico de vehículos con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, brandando soluciones técnicas para proyectos que utilizan carreteras y tiempos de viaje cortos a la ciudad.
- Los resultados obtenidos se relacional (Devkota et al., 2019) y (Macea-Mercado et al., 2016), a que la infraestructura se mantiene en buen estado, se realiza un diagnostico situacional de la vía, que permite conocer el estado actual del camino, identificando el deterioro y daño de las carreteras a través del mapeo de carreteras. A pesar de que el trasfondo es internacional, se siguen los lineamientos dados por los responsables de cada país para los estudios preliminares del proyecto. La validez de la afirmación de los autores en este párrafo se ve confirmada por su diagnóstico, que evaluó el estado de la infraestructura. Se está desarrollando una guía para investigar si la infraestructura se encuentra en buen estado y se confirmó. El estudio actual, identificando fallas y deterioros mediante una guía de observación de caminos no pavimentados para identificar fallas y deterioro de los caminos a través del estado situacional actual. Este enfoque puede ayudarnos a determinar los sucesos que ocurren en estos caminos, como su ancho y los tipos de daños que están causando por hundimientos por erosión e inundaciones causadas por el drenaje de baches de lodo. Es necesario un nuevo diseño para mejorar la transitabilidad vehicular de esta vía, ya que es un lugar inadecuado para la circulación bajo la lluvia

- La realización de los estudios de ingeniería básica para el diseño de infraestructura vial dando como resultado CBR de 7,6%, IMDA de 222, ESAL de 2,119,885 EE y caudal para cunetas de 0,17m3/s. Estos resultados están relacionados con los de (Pérez Diaz y Vergel Olano, 2019), este resultado proporciona una buena base para realizar estudios de mecánica de suelos, en los que se observó IMDA para 400veh/día, es decir, incluso en carreteras donde no se aplicó la mecánica de suelos, cumplir con los parámetros de seguridad. Diseño geométrico, en este estudio el pavimento fue diseñado para solucionar este problema ya que a zona es una zona lluviosa con una precipitación máxima anual 194.40mm/año. En base a esto podemos decir que para planificar la infraestructura vial con parámetros básicos es necesario realizar la investigación básica. Los resultados obtenidos en este proyecto se han desarrollado según el proyecto actual IMDA 222, de manera similar, la velocidad de diseño es la misma que la velocidad del proyecto ya que es accidentada, ondulada y escarpada. Por otro lado, la subestructura anteriormente tiene un CBR promedio, por lo que el CBR promedio es del 7.6%. en este caso, dado que el material natural este comprimido, la subestructura ya no se mide según el eje correspondiente y la subestructura es 25.00cm es la capa de asfalto compactado 10.00cm.
- Además, se buscó proyectar la infraestructura de las vías Vista Hermosa – San Juan de Chota como objetivo del estudio. En este estudio de ingeniería para el diseño de infraestructura vial en los estudios básicos, se ha determinado que el CBR es de 7.6%. Asimismo, el espesor de la base del pavimento se establece en 25.00 cm, mientras que la capa de asfalto tiene un espesor de 10.00 cm. En su estudio de mecánica de suelos, Gonzales (2019) diseño un pavimento con base granular de 20.00 cm y una carpeta asfáltica de 10.00 cm para un suelo regular. Esto se debió a que el I MDA que presentaba era de 132 veh/día. Por otro lado, Altamirano y López (2020), al tener un CBR regular y un IMDA de 179 veh/día, diseñaron un pavimento con subbase de 30.00 cm, base de 30.00 cm y el espesor de la carpeta asfáltica de 10.00 cm de espesor. Se puede

afirmar que, si se cuenta con un buen material granular, no es necesario diseñar el valor de la subbase. Además, se puede observar que Castillo (2021), Amanqui y Pauca (2021), asi como Alvarado y Díaz (2021) presentan un CBR de calidad, lo cual se significa que propone un diseño de pavimentos similar al de la vía en estudio. Se afirma que los hallazgos obtenidos en el estudio se parecen a los resultados presentados. Además, es posible inferir de la gráfica 02 que las carreteras en la sierra de Cajamarca son diseñadas con una velocidad de 30.00 km/h, la cual será utilizada en el proyecto actual. En su investigación sobre el diseño de la vía la Morada en Cajamarca, Soriano (2020) encontró que el tráfico promedio diario era de 30 vehículos, lo que clasifica la vía como una trocha carrozable debido a su bajo tráfico vehicular. Además, se determinó que la subrasante tiene un CBR de 9.75 %, lo que indica que es de calidad regular. El autor también trabajo con una velocidad de diseño de 30km/h para la infraestructura vial.

Es interesante notar que los datos obtenidos en esta investigación son similares a los datos de diseño de las carreteras de la región amazonas, donde la velocidad de diseño es de 40km/h; usando estos datos, se diseñó la carretera existente con un ancho de 6.60m y bermas de 1.20m a ambos lados. También se incluyeron cunetas de 0.75m x 0.30m en el diseño de la carretera. Además, se utilizaron tres capas en el diseño del pavimento, logrando obtener un CBR promedio satisfactorio.

- En relación al presupuesto presentado en la Tabla 1 (antecedentes nacionales), varios autores mencionados en la tabla fueron citados utilizando el costo total del presupuesto “diseño de la infraestructura vial para mejorar el nivel de servicio vehicular de carreteras”. El análisis de costos totales de construcción de carreteras con un IMDA menor a 400veh/día y una topografía tipo 4 mostro un precio promedio de S/. 1,996,058.92 nuevos soles por kilómetro. En este estudio, se observó que la IMDA fue de 400veh/día y que la topografía era de tipo 4. El costo ascendió la cantidad de S/. 1,506,293.75 nuevos soles por kilómetro. Puede concluirse que el presupuesto elaborado para este

estudio se encuentra en el rango promedio de los estudios analizados. Según el análisis de los costos de diseño de infraestructura vial realizado por Arbulú Zegarra y Andia Sandoval, 2019, se determinó que el CBR representa el 8.38% del proyecto de 14+100km. Esto resulto en un monto total de obra de S/. 20,477,757.19. el precio medio por kilómetro es de S/. 1,452,323.20; el levantamiento concluido tiene un CBR de 8.38% y una longitud de 5+686km, con un costo total de obra de S/. 8,564,786.26, el costo por kilómetros de S/. 1,506,293.75; dado que los estudios son similares.

- En relación al cálculo efectuado sobre la brecha económica, esta investigación se centra en la red vial rural. Con este proyecto, se logró disminuir la apertura de la red vial asfaltada del departamento de amazonas en un 0,73%. A continuación, se describen en detalle. El rápido amortiguamiento será característico de esta área, ya que no requerirá cambios bruscos en la velocidad del tránsito. Además, se ha demostrado que el 99,26% del área en amazonas ya está pavimentada, lo cual representa una diferencia del proyecto de tan solo el 0,73%.

VI. CONCLUSIONES.

- Teniendo en cuenta la carretera del tramo Vista Hermosa – San Juan de Chota de 5 + 686 km, su situación actual según el diagnóstico realizado por los tesistas mediante una guía de observación se concluye que la evaluación situacional se encuentra en regular estado, se obtuvo los siguientes resultados; el proyecto está localizada en una zona lluviosa lo cual hace que se produzcan muchos daños tales como baches y huecos, lodazal, erosión y deformaciones en la superficie de la carretera.
- Pendiente longitudinal de los estudios básicos, la topografía supera el 8% se consideran 11 punto de control y la longitud de la vía es de 5+686km, el IMDA estimado es de 222veh/día, de la ESAL es de 2,119,885 EE, mientras que la CBR es un 7.6%, lo que la categoriza como moderada. De acuerdo con los resultados del estudio hidrológico realizado es la estación Bagua, se determinó que la cantidad máxima de precipitación anual es de 194.40mm/año. Además, se encontró que el caudal de las cunetas es de 0.17m3/s, mientras que para el diseño de Baden se consideró un caudal de 3.16m3/s.
- Se analizaron datos obtenidos de estudios previos sobre parámetros establecidos en los manuales viales para el diseño de infraestructura vial. La carretera tiene una longitud de 5+686km y su sección transversal corresponde a un terreno escarpado. La velocidad de diseño establecida es de 40km/h. La anchura total de la carretera es de 6.60 m, con plataformas de 1,20m a ambos lados. La anchura de la plataforma en si es de 4.50m. El bombeo de la carretera es del 2% y la base de la misma tiene un espesor de 0.25cm, al igual que la base granular. Finalmente, la carpeta asfáltica posee un espesor de 0.10cm.
- El costo directo del proyecto investigado se determina a través del presupuesto derivado de los resultados, costos y precios unitarios, el cual asciende a S/. 8,564,786.26 durante las distintas partidas llevadas a cabo en pavimentos, obras de arte y drenaje, manejo ambiental, asi como prevención y control del COVID19. La duración del proyecto es

de 120 días calendario.

- Por último, se logró mejorar la transitabilidad vehicular a un nivel óptimo, lo que resulto en una disminución del 0.73% en la brecha económica en la red vial departamental por pavimentar en la región Amazonas.
- Finalmente, la mejora del tránsito vehicular a un buen novel, se redujo la brecha económica en un 0.73% en la red vial asfaltada departamental en la amazonia.

VII. RECOMENDACIONES.

- Se recomienda que, para todos los proyectos de infraestructura vial se debe realizar un diagnóstico situacional para visualizar la situación actual del área en estudio. Haciendo del diagnóstico una parte importante de la iniciación del diseño.
- Se recomienda toda la investigación básica para determinar el diseño apropiado. La información obtenida de los estudios básicos ayuda a conocer el tipo de suelo, la necesidad de vehículos y evaluar caudales de diseño.
- Al diseñar la infraestructura vial, se recomienda seguir los estándares pertinentes definidos por el MTC, como la DG-2018, diseño de pavimentos.
- Se recomienda preparar un presupuesto preciso y utilizar metrados relevantes y análisis de precios unitarios para proponer de manera clara y precisa diferentes opciones para la construcción o rehabilitación de carreteras con los precios actualizados de la revista Capeco.
- Se recomienda fomentar más investigaciones aplicadas de este tipo para diversificar propuestas que ayuden a reducir la brecha económica en la mejora el transporte por carretera y proporcionen ganancias tangibles para las personas.

REFERENCIAS.

Akram, M. S., Mirza, K., Ali, U., & Zeeshan, M. (2019). Geotechnical and Hydrological Characterization of Subsurface for Metallic Minerals Mining Operations in Punjab, Pakistan. *Open Journal of Geology*, *09*(11), 752–767. https://doi.org/10.4236/ojg.2019.911088

Alonso, F., Faus, M., Cendales, B., & Useche, S. A. (2021). Citizens' perceptions in relation to transport systems and infrastructures: A nationwide study in the Dominican Republic. *Infrastructures*, *6*(11). https://doi.org/10.3390/infrastructures6110153

Altamirano Montenegro, W. L., & López Pérez, J. G. (2021). *Diseño de Infraestructura vial para mejorar el servicio vehicular en Carretera Santa Rosa, Caserío Romerillo km 00+000 -10+160, Jaén.* Cesar Vallejo.

Álvarez Ayuso, Inmaculada; Delgado Rodríguez, M. J. (2007). *H igh capacity road networks and economic development*. *9*, 25–44.

Arbulú Zegarra, A. del C., & Andía Sandoval, I. S. (2019). Diseño de infraestructura vial para mejorar el nivel de servicio tramo El Verde – Manchuria km 0+000 al 14+100, Jayanca. In *Repositorio Institucional - UCV*. Cesar Vallejo.

Arista Gamarra, L. J. (2020). "Diseño de Infraestructura Vial entre los Caseríos Vista Alegre - Empalme CA-570, caserío Llaucan-Hualgayoc-Cajamarca." In *Universidad Andina del Cusco*. Cesar Vallejo.

Aronés Barbarán, E. E., Kaseng Solis, F. L., & Rodriguez Rodriguez, C. (2020). Integral Formula for the Determination of Price Variations in Public Contracts of Road Works. *3C Empresa. Investigación y Pensamiento Crítico*, *9*(3), 97– 107. https://doi.org/10.17993/3cemp.2020.090343.97-107

Arrascue Olivera, Y. H., & Mendoza Soberón, J. H. (2021). Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular tramo Cutervo –San José de Cullanmayo km. 00+000 al km.10+360, Cajamarca. In *Repositorio Académico USMP*. Cesar Vallejo.

Aruquipa Velazco, E. C., & Huanco Ramos, P. (2017). *"ESTUDIO DEFINITIVO DE*

LA CARRETERA PROLONGACION UCHUMAYO, A PARTIR DEL KM 13+900 DE LA VARIANTE DE UCHUMAYO AL KM 14+600 DE LA AUTOPISTA AREQUIPA LA JOYA." Universiad Nacional de San Agustin.

Atarama-mondragón, E. (2015). *CON ADITIVO PROES Edson Atarama-Mondragón*.

Azık, D., Solmazer, G., Ersan, Ö., Kaçan, B., Fındık, G., Üzümcüoğlu, Y., Özkan, T., Lajunen, T., Öz, B., Pashkevich, A., Pashkevich, M., Danelli-Mylona, V., Georgogianni, D., Berisha Krasniqi, E., Krasniqi, M., Makris, E., Shubenkova, K., & Xheladini, G. (2021). Road users' evaluations and perceptions of road infrastructure, trip characteristics, and daily trip experiences across countries. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, *11*(September). https://doi.org/10.1016/j.trip.2021.100412

Bances Piscoya, J., & Rojas Puicon, W. (2019). "ESTUDIO DEFINITIVO DE LA CARRETERA CENTRO POBLADO CAMPAMENTO ROCOTO – CIUDAD DE QUEROCOTO, DISTRITO DE QUEROCOTO – PROVINCIA DE CHOTA – REGION DE CAJAMARCA." In *Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo*. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Bryzhko, V. G., & Bryzhko, I. V. (2019). Comprehensive assessment of the impact of road infrastructure development in a rural municipal area (Russia). *Espacios*, *40*(37).

Colonna, P., Intini, P., Berloco, N., Fedele, V., Masi, G., & Ranieri, V. (2019). An Integrated Design Framework for Safety Interventions on Existing Urban Roads-Development and Case Study Application. *Safety*, *5*(1). https://doi.org/10.3390/safety5010013

Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 66 (2013).

Manual de carreteras Diseño Geométrico DG 2018, (2018).

De La Cruz Vega, S. A., & Paredes Cahuana, G. A. (2021). Diseño de infraestructura vial con pavimento flexible para mejora de transitabilidad de la avenida Industrial, Lurín, Lima. *Memoria. Investigaciones En Ingeniería*, *21*, 108–114. https://doi.org/10.36561/ing.21.9

Devkota, S., Shakya, N. M., & Sudmeier-Rieux, K. (2019). Framework for assessment of eco-safe rural roads in panchase geographic region in central–western Nepal hills. *Environments - MDPI*, *6*(6). https://doi.org/10.3390/environments6060059

Douglas, R. (2015). Pavement Design. In *Low-Volume Road Engineering*. https://doi.org/10.1201/b19036-10

Duarte-Campos, L., Wijnberg, K. M., & Hulscher, S. J. M. H. (2018). Estimating annual onshore aeolian sand supply from the intertidal beach using an aggregated-scale transport formula. *Journal of Marine Science and Engineering*, *6*(4). https://doi.org/10.3390/jmse6040127

Eftekharzadeh, S. F., & Khodabakhshi, A. (2014). Safety evaluation of highway geometric design criteria in horizontal curves at downgrades. *International Journal of Civil Engineering*, *12*(3), 326–332.

Espinel Duarte, Luis Eduardo; Ladino Chaves, Oswaldo; Iguarán Salinas, L. D. (2018). Diagnóstico de los efectos generados por el tráfico de largo destino en la malla vial del municipio de Cachipay, Cundinamarca. *Tecnura*, *22*(Diagnóstico de los efectos generados por el tráfico de largo destino en la malla vial del municipio de Cachipay, Cundinamarca), 15.

Fernandez León, E. D. (2021). *"Diseño de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular, carretera Desvió Canchaque a Huancabamba, Huancabamba, Piura."* Cesar Vallejo.

Fukubayashi, Y., & Kimura, M. (2014). Improvement of rural access roads in developing countries with initiative for self-reliance of communities. *Soils and Foundations*, *54*(1), 23–35. https://doi.org/10.1016/j.sandf.2013.12.003

García, L., Mungaray-Moctezuma, A., Calderón, J., Sánchez-Atondo, A., & Gutiérrez-Moreno, J. (2019). Impacto de la accesibilidad carretera en la calidad de vida de las localidades urbanas y suburbanas de Baja California, México. *Eure*, *45*(134), 99–122. https://doi.org/10.4067/S0250-71612019000100099

Garrido Yonathan, J. M., & Segura Cabanilla, J. L. (2019). "Diseño de infraestructura vial para mejorar la serviciabilidad vehicular carretera Distrito

Pacora – Sector Paleria km 0+000 al 15+644.00 – Lambayeque 2019.” In *Repositorio Institucional - UCV*. Cesar Vallejo.

Herczeg, M., Schumacher, T., & Ohlei, A. (2020). Ambient Learning Spaces: Discover, Explore and Understand Semantic Correlations. *ICERI2020 Proceedings*, *1*(November), 7990–7999. https://doi.org/10.21125/iceri.2020.1771

Holický, M. (2018). Assessment of existing civil engineering structures. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, *365*(5). https://doi.org/10.1088/1757-899X/365/5/052001

INEI, 2018. (2018). II. Accidentes de Tránsito. In *Instituto Nacional de Estadística e Informática: Vol. II* (Issue Estadisitcas y datos del Perú).

Liu, Y., Su, P., Li, M., You, Z., & Zhao, M. (2020). Review on evolution and evaluation of asphalt pavement structures and materials. *Journal of Traffic and Transportation Engineering (English Edition)*, *7*(5), 573–599. https://doi.org/10.1016/j.jtte.2020.05.003

Loizides, M. I., Petsa, D., & Loizidou, X. I. (2019). *Operational Environmental Management Plan (OEMP) for the 120m floating dry dock ERENEOS , Multimarine Shipyards , Limassol Port*.

López, M. J. (2019). Las calles latinoamericanas. Teoría e intervención. *Bitácora Urbano Territorial*, *29*(3), 39–48. https://doi.org/10.15446/bitacora.v29n3.69618

Ma, C., Hao, W., Wang, A., & Zhao, H. (2018). Developing a Coordinated Signal Control System for Urban Ring Road under the Vehicle-Infrastructure Connected Environment. *IEEE Access*, *6*(2001), 52471–52478. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2869890

Macea-Mercado, L. F., Morales, L., & Márquez-Díaz, L. G. (2016). Un sistema de gestión de pavimentos basado en nuevas tecnologías para países en vía de desarrollo. *Ingeniería, Investigación y Tecnología*, *17*(2), 223–236. https://doi.org/10.1016/j.riit.2016.06.007

Mendoza Mauricio, D. A. (2020). Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular de la carretera La Huamantanga km.00+000 al km.5+974, Pueblo Nuevo, Ferreñafe. In *Universidad*. Cesar Vallejo.

Morales Flores, denis K., & Vasquez Paico, S. R. (2021). “Diseño de infraestructura vial para la accesibilidad del tramo distrito Cajaruro km 0+000 al C.P San Juan km 11+000, Utcubamba, Amazonas-2018.” Cesar Vallejo.

Navarro, I., Galilea, P., Hidalgo, R., & Hurtubia, R. (2018). Transporte y su integración con el entorno urbano: ¿cómo incorporamos los beneficios de elementos urbanos en la evaluación de proyectos de transporte? *Eure*, *44*(132), 135–153. https://doi.org/10.4067/s0250-71612018000200135

Naveed, M., Raza, M. A., & Mehmood, R. (2022). Performance analyses of conventional hot mix asphalt with waste additives. *Case Studies in Construction Materials*, *16*(November 2021), e00850. https://doi.org/10.1016/j.cscm.2021.e00850

Obeng, D. A., & Tuffour, Y. A. (2020). Prospects of alternative funding sourcing for maintenance of road networks in developing countries. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, *8*, 100225. https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100225

Obregón-Biosca, S. A. (2010). Estudio comparativo del impacto en el desarrollo socioeconómico en dos carreteras: Eix Transversal de Catalunya, España, y MEX120, México Comparative study of the impact in the socioeconomic development of two motorways: Eix Transversal de Catalunya, Spai. *Economía Sociedad y Territorio*, *10*(32), 1–47.

Paez Advincula, R. R. (2018). Grado de importancia de las finanzas y costos en el sector empresarial. *Industrial Data*, *21*(2), 101. https://doi.org/10.15381/idata.v21i2.15609

Palacios Tovar, C. A. (2018). Efecto de la inversión pública en la infraestructura vial sobre el crecimiento de la economía peruana entre los años 2000-2016. *Ingeniería Industrial*, *36*, 197–210. https://doi.org/10.26439/ing.ind2018.n036.2454

Patiño Alzate, B. M., & Salazar Hernández, C. A. (2016). Proyectos de Infraestructura Vial e Integración Territorial. *Bitácora Urbano Territorial*, *26*(2), 79. https://doi.org/10.15446/bitacora.v26n2.57431

Pérez Díaz, H. O., & Vergel Olano, G. (2019). Diseño de infraestructura vial para mejorar el nivel de servicio de la carretera de Incahuasi – CP. La Tranca (16+00km), Ferreñafe. In *Repositorio Institucional - UCV*. Cesar Vallejo.

Picado Muñoz, G. (2016). Infraestructura vial. *Infraestructura Vial, ISSN 1409-4045, ISSN-e 2215-3705, Vol. 18, Nº. 31, 2016, Págs. 30-38*, *18*(31), 30–38.

Polo A, H., & Palma, Y. (2020). Cálculo de la correlación entre la complejidad de proyectos, medida por su red de nodos y arcos, y su desempeño, medido utilizando el método de valor ganado. *I+D Tecnológico*, *16*(2). https://doi.org/10.33412/idt.v16.2.2840

Pregnolato, M., Ford, A., Wilkinson, S. M., & Dawson, R. J. (2017). The impact of flooding on road transport: A depth-disruption function. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, *55*, 67–81. https://doi.org/10.1016/j.trd.2017.06.020

Razo Carrasco, D. G., & Domínguez, O. G. (2020). Evaluación Integral De La Seguridad Estructural De Edificaciones Existentes Dañadas Por Sismos De Gran Magnitud. *Revista de Ingeniería Sísmica*, *71*(104), 51–71. https://doi.org/10.18867/ris.104.565

Rincón Avellaneda, M. P. (2016). Ejes de infraestructura vial y dinámicas urbano-regionales. El caso del corredor Bogotá-Bucaramanga, Colombia (1950-2005). *Sociedad y Economía*, 33–70. https://doi.org/10.25100/sye.v0i31.3888

Rojas López, M. D., & Ramírez Muriel, A. F. (2018). Inversión en infraestructura vial y su impacto en el crecimiento económico: Aproximación de análisis al caso infraestructura en Colombia (1993-2014). *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, *17*(32), 109–128. https://doi.org/10.22395/rium.v17n32a6

Sha, A., Ma, B., Wang, H., Hu, L., Mao, X., Zhi, X., Chen, H., Liu, Y., Ma, F., Liu, Z., He, R., Si, W., Wang, X., & Li, C. (2022). Highway constructions on the Qinghai-Tibet Plateau: Challenge, research and practice. *Journal of Road Engineering*,

2(1), 1–60. https://doi.org/10.1016/j.jreng.2022.02.002

Tapia Guerrero, L. A. (2018). Infraestructura carretera y economía regional. El caso de los productores de ajo de Oaxaca y Puebla. *Región Y Sociedad*, *30*(73), 36. https://doi.org/10.22198/rys.2018.73.a944

Vishwas, J. S., G R, M., S, M., & J, A. (2022). Geometric Design and Validation of Road Corridor Modelling Using Civil 3d Software. *SSRN Electronic Journal*. https://doi.org/10.2139/ssrn.3981329

Ye, Z., Wei, Y., Li, J., Yan, G., & Wang, L. (2022). A distributed pavement monitoring system based on Internet of Things. *Journal of Traffic and Transportation Engineering (English Edition)*, *9*(2), 305–317. https://doi.org/10.1016/j.jtte.2021.10.005

ANEXOS

Anexo 1. Tabla de operacionalización de variables

Tabla 6: Operacionalización de variables.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Variable Independiente. Diseño de infraestructura vial.	Infraestructura vial: (Arista Gamarra, 2020), La infraestructura vial permite disponer las mejores rutas posibles, satisfaga fácilmente las necesidades de los pobladores circulantes y a la población flotante en general.	Para hacer el diseño, nos basamos en algunas investigaciones realizadas en campo, se estudia a través de pruebas de laboratorio y recopilación de datos de campo.	Evaluación situacional	Recorrido Insitu	Razón
			Estudios Básicos	Tráfico (veh/día)	Razón
				Topografía (und, %, mts)	
				Suelos, cantera (und, %)	
				Hidrología e hidráulica (m3, m2, ha)	
			Diseño	Geométrico (veh/día)	Razón
				Pavimento (año, %, cm)	
				Estructuras (m, m2, m3)	
				Seguridad vial y señalización (und, mts)	
			Estudio socioambiental	E.I.A (- o +)	Intervalo
Variable Dependiente. Transitabilidad.	Transitabilidad: Un servicio que proporciona infraestructura para permitir el transporte y asegura las condiciones adecuadas para un transporte sin problemas dentro de un cierto periodo de tiempo en un período de tiempo. (Manual de	Carreteras Diseño	La transitabilidad vehicular es un indicativo que nos permite determinar el nivel de servicio de las carreteras, las condiciones de las carreteras y, por lo tanto, la reducción de	la brecha económica.	Costos y presupuestos

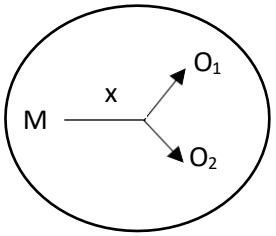
Metrado (ml, m2, m3, pza, kg, glb, mes)	Razón	
Análisis de precios unitarios (sol)		
Presupuesto (sol)		
Fórmula polinómica (%)		
Cronograma (día, sem, mes)		

Geométrico DG 2018, 2018)		Nivel de servicio	Demanda (veh/día)	Razón

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Anexo 2. Tabla de matriz de consistencia.

Tabla 7: Matriz de consistencia.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA
¿Con el diseño de infraestructura vial se podrá mejorar la transitabilidad vehicular entre centros poblados Vista Hermosa- ¿San Juan de Chota KM0+000 - 5+686, Amazonas?	**OBJETIVO PRINCIPAL** Diseñar la infraestructura vial para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular de los centros poblados Vista Hermosa- San Juan de Chota KM0+000 -5+686, Amazonas. **OBJETIVOS SECUNDARIOS** OE1: DIAGNOSTICAR estado situacional del tramo entre los centros poblados Vista Hermosa- San Juan de Chota KM0+000 -5+686, Amazonas, OE2: REALIZAR los estudios básicos de Ingeniería del tramo entre los centros poblados Vista Hermosa- San Juan de Chota KM0+000 -5+686, Amazonas, OE3: DISEÑAR la infraestructura vial del tramo entre los centros poblados Vista Hermosa- San Juan de Chota KM0+000 -5+686, Amazonas, OE4: DETERMINAR los costos y tiempos del tramo entre los centros poblados Vista Hermosa- San Juan de Chota KM0+000 -5+686, Amazonas, OE5: EVALUAR la mejora del tramo entre los centros poblados Vista Hermosa- San Juan de	Con el diseño de la infraestructura vial es posible mejorar la transitabilidad vehicular entre los entre centros poblados Vista Hermosa- San Juan de Chota KM0+000 - 5+686 Amazonas.	**INDEPENDIENTE** Diseño de infraestructura vial. **DEPENDIENTE** Transitabilidad.	Evaluación situacional	Recorrido Insitu	**Tipo de investigación** Por el enfoque es una investigación tipo cuantitativa, de índole descriptivo. Por el propósito es una investigación aplicada **Diseño de Investigación** El diseño de investigación es no experimental transversal causal.  M: Muestra de estudio de los Centros Poblados Vista Hermosa – San Juan de Chota. X:Diseño de infraestructura. O1:Transitabilidad (sol) Presupuesto (sol) Fórmula polinómica (%)
				Estudios Básicos	Tráfico (veh/día) Topografía (und, %, mts) Suelos, cantera (und, %) Hidrología e hidráulica (m3, m2, ha)	
				Diseño	Geométrico (veh/día) Pavimento (año, %, cm) Estructuras (m, m2, m3) Seguridad vial y señalización (und, mts)	
				Estudio socioambiental	E.I.A (- o +)	
				Chota KM0+000 -5+686, Amazonas.	Metrado (ml, m2, m3, pza, kg, glb, mes) Análisis de precios unitarios Costos y presupuestos	

Cronograma (día, sem, mes)	vehicular y peatonal. O_2: Drenaje **Población.** La propuesta de tesis considera a la población como caminos rurales no pavimentados con niveles de servicio inadecuados. La pobalcion de Vista	

	Nivel de servicio	Demanda (veh/día)	Hermosa – San Juan de chota tiene una extensión de 5+686 kilómetros. **Muestra** la muestra incluye a la población y por lo tanto a toda el área de análisis se trata del acceso a Vista Hermosa-San Juan de Chota, Amazonas.

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Anexo 3. Autorización de la Municipalidad Provincial de Utcubamba.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE UTCUBAMBA
BAGUA GRANDE
CREADA EL 30 DE MAYO DE 1984 - LEY Nº 23843
REGIÓN AMAZONAS - PERÚ

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

Bagua Grande, julio 13 de 2022.

Oficio Nº 038-2022-MPU-BG/GIDUR

Señor.

MG. ROBERT EDINSON SUCLUPE SANDOVAL
Coordinar del Programa de Ingeniería Civil
UCV Campus- Chiclayo

Asunto : Referente a solicitud de Autorización para realizar Estudios Básicos de Topografía y Mecánica de Suelos Para Fines De Investigación.

Referencia : Carta Nº 0148-2022-SGEP-GIDUR-MPU/BG, Reg. Doc. 373144

Es grato dirigirme a Ud. para expresarle mi saludo a nombre de la Municipalidad Provincial de Utcubamba, y visto el documento de la referencia mediante el cual solicita Autorización para realizar Estudios Básicos de Topografía y Mecánica de Suelos Para Fines De Investigación de la estudiante de Ingeniería Civil DIANA IVON GONZA VILLALOBOS.

Al respecto, comunicarle que esta Gerencia **autoriza** la realización de dichos estudios en la ejecución titulada "Diseño Infraestructura Vial para Mejorar la Transitabilidad Vehicular entre Centros Poblados vista Hermosa-San Juan de Chota Km0+000-5+686-Amazonas"

Es propicia la oportunidad para expresar las muestras de mi especial consideración y estima.

Atentamente,

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE UTCUBAMBA
BAGUA GRANDE
Ing. Jesús Cristóbal Vásquez Ramírez
GERENTE DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO Y RURAL

CC:
Archivo.

Anexo 4. Diagnostico vial.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño Infraestructura Vial para Mejorar la Transitabilidad Vehicular entre Centros Poblados Vista Hermosa- San Juan de Chota KM0+000 -5+686, Amazonas.

DIAGNOSTICO VIAL

AMAZONAS – PERÚ

2022.

CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN 3

1.1. Objetivo general 3

II. DATOS DEL PROYECTO 3

2.1. Accesibilidad 4

2.2. Condición climática 5

2.3. Situación actual de la vía 5

III. DESCRIPCIÓN DEL DIAGNOSTICO VIAL 5

3.1. DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE VÍAS NO PAVIMENTADA 6

3.2. TIPOS DE DAÑO 8

3.3. PUNTOS CRÍTICOS 9

3.4. DAÑOS DE VÍA 10

3.5. EVALUACIÓN DE POLVO 11

3.6. DRENAJE SUPERFICIAL – ALCANTARILLAS 12

IV. CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES 13

PANEL FOTOGRÁFICO 13

I. INTRODUCCIÓN

El presente estudio es el resultado de una necesidad ante las condiciones de deterioro de la vía tramo Vista Hermosa – San Juan de Chota, por lo cual existe la necesidad de mejorar dicha vía permitiendo brindar un mejor servicio de transitabilidad vehicular en beneficio de los pobladores de Vista Hermosa– San Juan de Chota en su conjunto.

1.1. Objetivo general

Se tiene como objetivo mejorar las condiciones de vida de los pobladores, residente en los diversos sectores de Vista Hermosa – San Juan de Chota con altos niveles de déficit de infraestructura vial, logrando concretar intervenciones de naturaleza física, social, ambiental, e institucional para el mejoramiento del entorno habitacional y mejorando la calidad de vida de la población.

“El proyecto tiene como objetivo mejorar las condiciones de transitabilidad vehicular”.

II. DATOS DEL PROYECTO

DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA- SAN JUAN DE CHOTA KM0+000 -5+686, AMAZONAS

El proyecto se localiza en el departamento de Amazonas, inicia en el C.P. Vista Hermosa y termina en el C.P. San Juan de Chota, con una longitud de 5+686 Km.

- Distrito : Bagua Grande
- Provincia : Utcubamba
- Región : Amazonas

2.1. Accesibilidad.

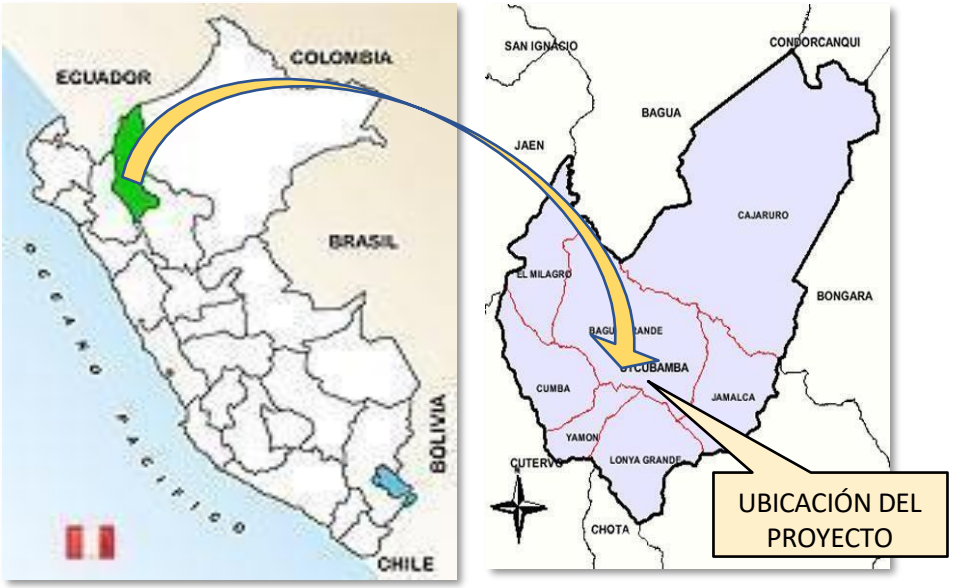
Tabla 1: Acceso a la zona de estudio.

TRAMO	TIPO DE VIA	DISTANCIA (KM)	VELOCIDAD PROMEDIO (KM/H)	TIEMPO (HORA)	TIEMPO (HORA)
BAGUA GRENDE – VISTA HERMOSA	TROCHA	18.500	30	40.00	00:40:00
VISTAS HERMOSA – SAN JUAN DE CHOTA	TROCHA	5.686	20	35.00	00:35:00
TOTAL		24.186			01:15:00

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Se puede acceder a la zona de estudio por el siguiente recorrido, Bagua Grande – Vista Hermosa con una distancia de 18.500 km, con un recorrido de 40 min aproximadamente, Vista Hermosa – San Juan de Chota, con una distancia de 5+686 km, con un recorrido de 35 min en camioneta.

Figura 1: Macro Localización.



Fuente: Elaborado por los investigadores.

Figura 2: Identificación de ruta Carretera Vista Hermosa – San Juan de Chota, 2022.

Fuente: Elaborado por los investigadores.

2.2. Condición climática

Su clima es ligeramente húmedo y templado cálido que se encuentra en la parte baja del distrito, húmedo y templado cálido que se encuentra en la parte media del distrito y muy húmedo y templado frio se encuentra en la parte alta del distrito, en el área de estudio se ubica específicamente en la parte media por lo tanto le corresponde en clima templado cálido.

Las mayores precipitaciones, ocurren de diciembre a abril, y las menores se registran durante los meses de junio y agosto

2.3. Situación actual de la vía:

La vía actual se encuentra en situación de conservación regular, a simple vista se refleja la falta de mantenimiento, cuenta con 8 alcantarillas evacuar aguas, presentando fallas al largo de la vía como erosión, baches y huecos, lodazal.

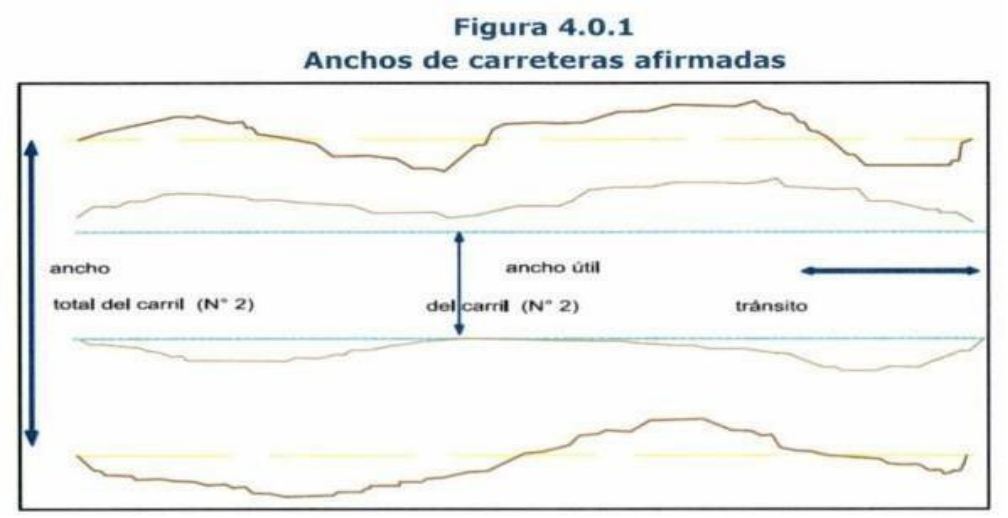
III. DESCRIPCIÓN DEL DIAGNOSTICO VIAL

Previamente se realizó el reconocimiento del terreno, etapa en la cual se identifica las fallas que presenta la vía, se realiza el estudio de inventario vial para identificar obras de arte tanto longitudinal como transversal. Para llevar a cabo el trabajo de campo que consistió en lo siguiente:

3.1. DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE VÍAS NO PAVIMENTADA

La presente investigación, se realiza mediante el instrumento de vías no pavimentadas, para obtener datos del estado actual de la vía, siguiendo los lineamientos de la figura que se muestra a continuación.

Figura 3: Lineamiento de anchos de carreteras afirmadas.



Fuente: Elaborado por los investigadores.

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE VÍAS NO PAVIMENTADAS

En el siguiente cuadro se detalla el ancho actual que tiene la vía en estudio.

Tabla 2: Carril y Bermas.

Tramo (km)		Tipo	Sentido	Ancho útil (m)	Ancho total (m)
I	Km 0+000 - Km 0+500	Tránsito	A	2.90	3.40
II	Km 0+500 - Km 1+000	Tránsito	A	2.80	3.20
III	Km 1+000 - Km 1+500	Tránsito	A	2.90	3.40
IV	Km 1+500 - Km 2+000	Tránsito	A	3.00	3.50
V	Km 2+000 - Km 2+500	Tránsito	A	3.10	3.50
VI	Km 2+500 - Km 3+000	Tránsito	A	3.10	3.40
VII	Km 3+000 - Km 3+500	Tránsito	A	3.20	3.80
VIII	Km 3+500 - Km 4+000	Tránsito	A	3.70	3.90
IX	Km 4+000 - Km 4+500	Tránsito	A	3.70	4.00
X	Km 4+500 - Km 5+000	Tránsito	A	3.80	4.00
XI	Km 5+000 - Km 5+686	Tránsito	A	3.80	4.00

Fuente: Elaborado por los investigadores.

El ancho de la superficie de rodadura se encuentra a nivel de afirmado, con evidente ausencia de mantenimiento.

3.2. TIPOS DE DAÑO

HUNDIMIENTO

LODAZAL

EROSIÓN

BACHES

En la vía se ha encontrado fallas como hundimiento, lodazal, erosión, baches y huecos, encalamiento, entre otros. Fallas que hacen que el tiempo de viaje sea mayor.

3.3. PUNTOS CRÍTICOS.

Tabla 2: Puntos Críticos.

2	**PUNTOS CRÍTICOS**	Referido los lugares, sectores o tramos de la vía que son afectados por fenómenos de la naturaleza que afectan la normal transitabilidad de las carreteras.			
	Clase	**Tramo**	**Inicio/fin (Km)**	**Lado**	**Observaciones**
1	Erosión	IV	1+925-1+936	Derecho	Los fenómenos de la naturaleza que afectan la vía actual, son la erosión y huaycos debido a las intensas lluvias que se registran en la zona.
2	Erosión	IV	1+955 - 1+961	Derecho	
3	Erosión	V	2+063 - 2+068	Derecho	
4	Inestabilidad de taludes	IX	4+045 - 4.081	Derecho	

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Tabla 3: Estructura.

3	**ESTRUCTURA**	Las carreteras no pavimentadas se describen como Estructura de Carreteras No Pavimentadas. Incluye capas del pavimento y subrasante				
Tramo			**Capa**		**Subrasante**	**Observaciones**
		(km)	**Tipo**	**Espesor (cm)**	**Tipo**	
1	I	0+000 - 0+500	SLIM	7	OTRO	ML: Limos Inorgánicos, CL: Arcillas Inorgánicas, SM: Arenas Limosas.
2	II	0+500 - 1+000	SLIM	7	OTRO	
3	III	1+000 - 1+500	SARC	7	OTRO	
4	IV	1+500 - 2+000	SARC	7	OTRO	
5	V	2+000 - 2+500	SLIM	7	OTRO	
6	VI	2+500 - 3+000	SLIM	7	OTRO	
7	VII	3+000 - 3+500	AREN	7	OTRO	
8	VIII	3+500 - 4+000	AREN	7	OTRO	
9	IX	4+000 - 4+500	AREN	7	OTRO	
10	X	4+500 - 5+000	AREN	7	OTRO	
11	XI	5+000 - 5+686	AREN	7	OTRO	

Fuente: Elaborado por los investigadores.

3.4. DAÑOS DE VÍA.

Tabla 4: Daños de la vía.

4	**DAÑOS**	Los deterioros o fallas en la calzada son parámetros básicos para el diagnóstico de la condición de estas, para cada tipo de deterioro se definen 3 niveles de gravedad. El objeto del proceso es calificar la condición superficial de la capa de rodadura de la carretera no pavimentada por secciones de 500 m.									
Ubicación		**Tipo de daño**	**Severidad**	**Área de daño Aij (m2)**	**Ancho de sección evaluada (m)**	**Longitud de sección evaluada (m)**	**Área de sección evaluada (m^2)**	**Densidad (solo en baches)**	**% de extensión del deterioro**	**extensión promedio ponderada**	**Puntaje por cada tipo de deterioro**
1	km 0+579	Baches o huecos	1	250	2.90	500.00	1450	1	17%	17	17
2	km 0+743	Baches o huecos	1	38	2.80	500.00	1400		3%	3	3
3	km 0+713	Baches o huecos	1	40	2.80	500.00	1400	1	3%	3	3
4	km 0+895	Baches o huecos	2	260	2.80	500.00	1400		19%	19	19
5	km 2+127	Baches o huecos	2	280	3.10	500.00	1550	2	18%	18	18
6	km 4+021	Baches o huecos	2	42	3.70	500.00	1850	2	2%	2	2
7	km 4+036	Baches o huecos	1	294	3.70	500.00	1850	1	16%	16	16
8	km 5+220	Lodazal	1	189	3.80	500.00	1900		10%	10	10
9	km 5+402	Lodazal	1	72	3.80	500.00	1900		4%	4	4
10	km 5+487	Baches o huecos	2	48	3.80	500.00	1900	2	3%	3	3
11	km 5+672	Deformación	1	273	3.80	500.00	1900		14%	14	14
										Suma de puntaje de condición	108
										Calificación de condición: (500- Suma de Puntaje de condición)	**392**

Fuente: Elaborado por los investigadores.

De acuerdo a la calificación de condición de rodadura se podrá estimar el tipo de conservación a realizar en cada sección de 500 m de longitud:

Tabla 5: Tipos de condición.

Tipos de Condición según su calificación de condición	
CONDICIÓN BUENO	400
CONDICIÓN REGULAR	150 Y ≤ 400
CCONDICIÓN MALO	≤ 150

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Tabla 6: Tipos de conservación según calificación de condición.

Tipos de conservación según calificación de condición										
RECONSTRUCCIÓN -			CONSERVACIÓN PERIÓDICA					CONSERVACIÓN		
50		100	I	150	200	250	300	350		450	500

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Al realizar el análisis de daño se tiene que la vía en estudio se encuentra en condición regular porque tiene un valor de 108 de porcentaje.

3.5. EVALUACIÓN DE POLVO.

Tabla 7: Evaluación visual polvo.

5 EVALUACIÓN VISUAL POLVO						
	Ubicación (faja) (Km)	**Ancho de sección evaluada**	**Longitud de sección evaluada (m)**	**Clase**	**Nivel**	**Condición funcional**
1	Km 0+000 – Km 0+500	2.90	500	1	L	Baja por ser una carretera que se encuentra en una zona lluviosa.
2	Km 0+500 - Km 1+000	2.80	500	1	L	
3	Km 1+000 - Km 1+500	2.90	500	1	L	
4	Km 1+500 - Km 2+000	3.00	500	1	L	
5	Km 2+000 - Km 2+500	3.10	500	1	L	
6	Km 2+500 - Km 3+000	3.10	500	1	L	
7	Km 3+000 - Km 3+500	3.20	500	1	L	
8	Km 3+500 - Km 4+000	3.70	500	1	L	
9	Km 4+000 - Km 4+500	3.70	500	1	L	
10	Km 4+500 - Km 5+000	3.80	500	1	L	
11	Km 5+000 - Km 5+686	3.80	500	1	L	

Fuente: Elaborado por los investigadores.

3.6. Drenaje Superficial – Alcantarillas.

Tabla 8: Drenaje superficial - Alcantarillas.

Ubicación (faja)	Km	Clase	Tipo	Ojos/ vano	Sección transversal	Dimensión 1	Dimensión 2	Condición estructural	Condición funcional
km 0+000 - 0+300	km 0+122	Alcantarillas definitivas	Concreto, mampostería, acero		marco, circular/ovalada, arco, pórtico, otro	1.27	2.90	Regular	Regular
km 0+300 - 1+000	km 1+009	Alcantarillas definitivas	Concreto, mampostería, acero		marco, circular/ovalada, arco, pórtico, otro	1.25	2.90	Regular	Regular
km 1+000 - 1+300	km 1+668	Alcantarillas definitivas	Concreto, mampostería, acero		marco, circular/ovalada, arco, pórtico, otro	1.27	2.90	Malo	Regular
km 1+300 - 1+600	km 2+338	Alcantarillas definitivas	Concreto, mampostería, acero		marco, circular/ovalada, arco, pórtico, otro	1.25	2.90	Regular	Regular
km 1+600 - 1+800	km 2+930	Alcantarillas definitivas	Concreto, mampostería, acero		marco, circular/ovalada, arco, pórtico, otro	1.25	3.00	Regular	Regular
km 2+000 - 3+000	km 3+335	Alcantarillas definitivas	Concreto, mampostería, acero		marco, circular/ovalada, arco, pórtico, otro	1.2	3.10	Regular	Regular
km 3+000 - 4+000	km 3+987	Alcantarillas definitivas	Concreto, mampostería, acero		marco, circular/ovalada, arco, pórtico, otro	1.2	3.90	Regular	Regular
km 4+000 - 4+700	km 4+753	Alcantarillas definitivas	Concreto, mampostería, acero		marco, circular/ovalada, arco, pórtico, otro.	1.20	3.80	Regular	Regular

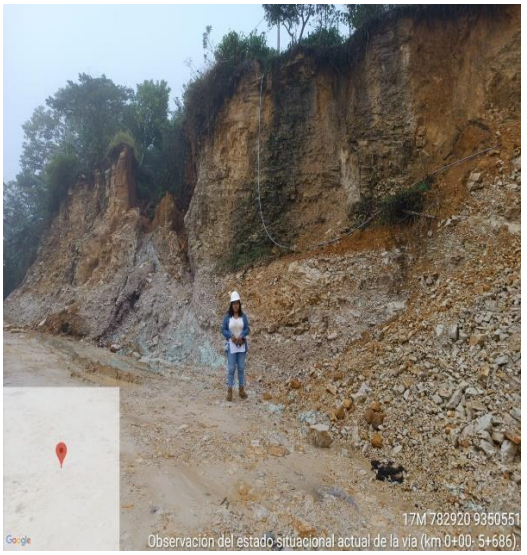
Fuente: Elaborado por los investigadores.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES

La vía de estudio presenta varias fallas en todo el trayecto, como erosión, lodazal, hundimiento, baches y huecos.

Se recomienda realizar el mantenimiento en las alcantarillas.

PANEL FOTOGRÁFICO



Anexo 4. Estudio de topográfico.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño Infraestructura Vial para Mejorar la Transitabilidad Vehicular entre Centros Poblados Vista Hermosa- San Juan de Chota KM0+000 -5+686, Amazonas.

ESTUDIO TOPOGRÁFICO

AMAZONAS – PERÚ

2022.

CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN 4

1.1. Objetivo general 4

II. DATOS DEL PROYECTO 4

2.1. Accesibilidad 5

2.2. Condición climática 6

2.3. Situación actual de la vía 6

III. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS TOPOGRÁFICOS 6

3.1. Metodología de obtención de BM´s: 7

3.2. Levantamiento topográfico 7

3.3. Metodología de trabajo 8

3.4. Instrumentación y personal 8

3.5. Trabajo de gabinete 9

IV. CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES 10

PANEL FOTOGRÁFICO 11

I. INTRODUCCIÓN.

El presente estudio es el resultado de una necesidad ante las condiciones de deterioro de la vía tramo Vista Hermosa – San Juan de Chota, por lo cual existe la necesidad de mejorar dicha vía permitiendo brindar un mejor servicio de transitabilidad vehicular en beneficio de los pobladores de Vista Hermosa – San Juan de Chota en su conjunto.

1.1. Objetivo general

Se tiene como objetivo mejorar las condiciones de vida de los pobladores, residente en los diversos sectores de Vista Hermosa – San Juan de Chota con altos niveles de déficit de infraestructura vial, logrando concretar intervenciones de naturaleza física, social, ambiental, e institucional para el mejoramiento del entorno habitacional y mejorando la calidad de vida de la población.

“El proyecto tiene como objetivo mejorar las condiciones de transitabilidad vehicular”.

II. DATOS DEL PROYECTO

DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA- SAN JUAN DE CHOTA KM0+000 -5+686, AMAZONAS

El proyecto se localiza en el departamento de Amazonas, inicia en el C.P. Vista Hermosa y termina en el C.P. San Juan de Chota, con una longitud de 5+686 Km.

- Distrito : Bagua Grande
- Provincia : Utcubamba
- Región : Amazonas

2.1. Accesibilidad

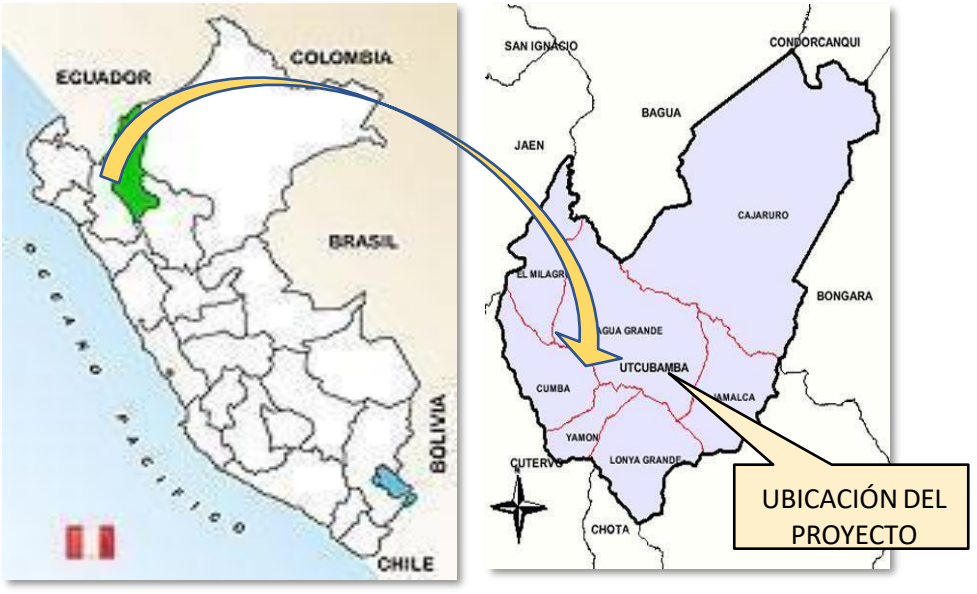
Tabla 1: Acceso a la zona de estudio.

TRAMO	TIPO DE VIA	DISTANCIA (KM)	VELOCIDAD PROMEDIO (KM/H)	TIEMPO (HORA)	TIEMPO (HORA)
BAGUA GRENDE – VISTA HERMOSA	TROCHA	18.500	30	40.00	00:40:00
VISTAS HERMOSA – SAN JUAN DE CHOTA	TROCHA	5.686	20	35.00	00:35:00
TOTAL		24.186			01:15:00

Fuente: Elaborado por los investigadores.

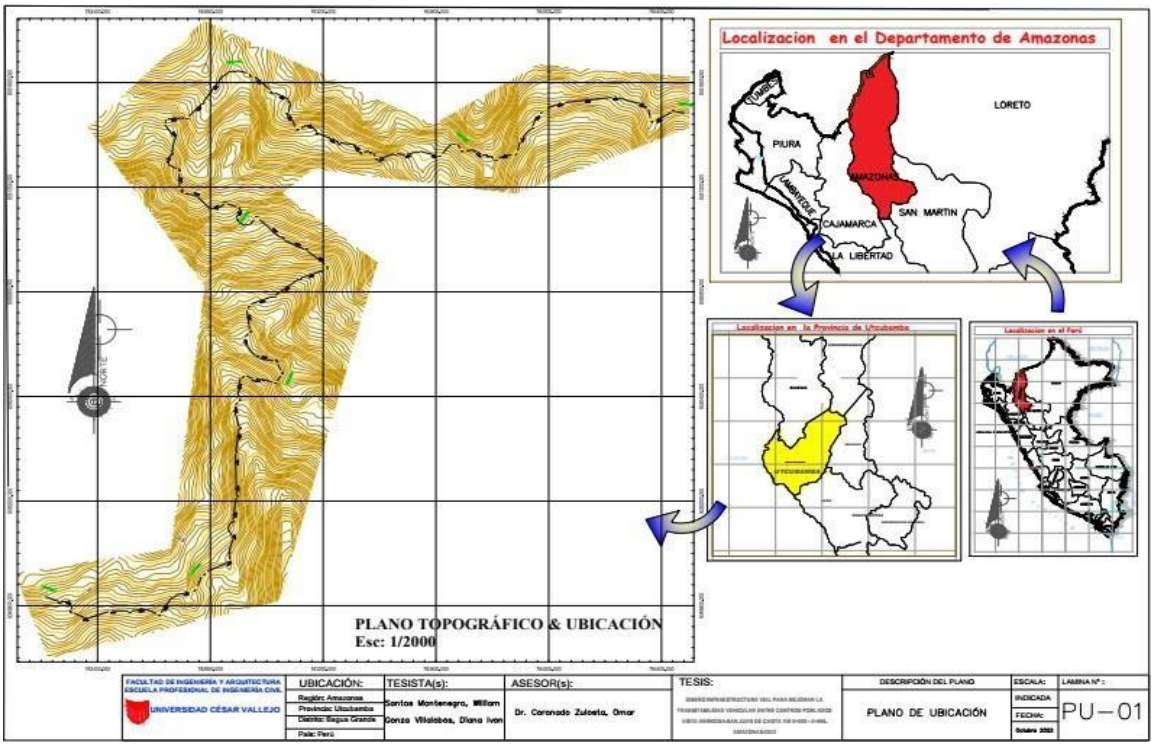
Se puede acceder a la zona de estudio por el siguiente recorrido, Bagua Grande – Vista Hermosa con una distancia de 18.500 km, con un recorrido de 40 min aproximadamente, Vista Hermosa – San Juan de Chota, con una distancia de 5+686 km, con un recorrido de 35 min en camioneta.

Figura 1: Macro Localización.



Fuente: Elaborado por los investigadores.

Figura 2: Plano topográfico.



Fuente: Elaborado por los investigadores.

2.2. Condición climática

Su clima es ligeramente húmedo y templado cálido que se encuentra en la parte baja del distrito, húmedo y templado cálido que se encuentra en la parte media del distrito y muy húmedo y templado frio se encuentra en la parte alta del distrito, en el área de estudio se ubica específicamente en la parte media por lo tanto le corresponde en clima y templado cálido.

Las mayores precipitaciones, ocurren de diciembre a abril, y las menores se registran durante los meses de junio y agosto

2.3. Situación actual de la vía:

La vía actual se encuentra en situación de conservación regular, a simple vista se refleja la falta de mantenimiento, cuenta con 8 alcantarillas evacuar aguas, presentando fallas al largo de la vía como erosión, baches y huecos, lodazal.

III. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS TOPOGRÁFICOS

Previamente se realizó el reconocimiento del terreno etapa en la cual se investiga, razona y se deduce el método más apropiado para llevar a cabo el trabajo de campo que consistió en lo siguiente:

3.1. Metodología de obtención de BM´s:

BM se define como Banco de marca, se utiliza para levantar o medir un terreno altimétricamente, el BM esta referenciado geodésicamente y esta fijo sobre el terreno o definido en el centro nacional de geografía del lugar o país que se realice el trabajo.

Los BM son los puntos que sirven para el cierre de nivelación del eje de trazo cada 500 metros y están constituidos por monumentos de fierro empotrado en concreto, por pintura sobre roca fija u otra señalización que permita su ubicación.

La ubicación de los hitos se determinó en función a las características del terreno; seleccionando los lugares más seguros y adecuados considerando: visibilidad, estabilidad del terreno, facilidad para instalación de los instrumentos, la no interferencia con otros trabajos del proyecto o durante el período de la construcción.

Tabla 2: Relación de BM´s.

ESTE	NORTE	COTA	CODIGO
782577.252	9349590.762	1925.00	BM-1
782861.862	9349871.246	1916.00	BM-2
782877.148	9350357.403	1904.00	BM-3
782904.010	9350600.025	1866.00	BM-4
783112.838	9350924.608	1794.00	BM-5
782749.986	9351095.358	1769.00	BM-6
782555.575	9351439.906	1729.00	BM-7
782942.848	9351588.299	1706.00	BM-8
783308.922	9351330.647	1707.00	BM-9
783766.694	9351309.236	1684.00	BM-10
784413.830	9351481.346	1680.00	BM-11

Fuente: Elaborado por los investigadores.

3.2. Levantamiento Topográfico.

La georreferenciación, se hará estableciendo puntos de control geográfico mediante coordenadas UTM con una equidistancia aproximada de 5 km ubicados a lo largo de la carretera. Los puntos seleccionados estarán en lugares cercanos y accesibles que no sean afectados por las obras o por el tráfico vehicular y peatonal. Los puntos serán monumentadas en concreto con el que se definirá el punto por la intersección de dos líneas. Esos puntos servirán de base para todo el trabajo topográfico y a ellos estarán referidos los puntos de control y los del replanteo de la vía.

3.3. Metodología de Trabajo.

Los trabajos de topografía han sido desarrollados usando el equipo Receptores GNSS MODELO S10A, con un GPS e instrumentos básicos como trípode, wincha.

- Previamente a los trabajos, se realizó la monumentación de 2 hitos o Bm´s al largo de la carretera, el día 20 de marzo del 2022 en horas de la mañana, los hitos o Bm´s son estratégicamente colocados para tener la señal que permitirá abarcar con gran intensidad la red para una topografía con el error equivalente a 1mm, la precisión de los equipos GNSS, permitiendo obtener una topografía acorde a la realidad.
- El día 21 de marzo del 2022 se realizó la ocupación de los 2 puntos en forma simultánea por más de 3 horas para la lectura de puntos.
- El día 22 de marzo se realizó la ficha con los datos que se registraran al IGN para la compra de la data.
- El día 26 de marzo el IGN envió la data.

Una vez corroboradas las coordenadas y reconocimiento de puntos en la carretera en estudio para arrancar con las coordenadas reales, se procedió a realizar el reconocimiento previo del área de trabajo. Posteriormente se realizó el levantamiento de la misma.

3.4. Instrumentación y Personal

Equipo empleado

- Cemento.
- Madera
- Palana.
- Pico
- Barreta.
- 01 equipo receptores GNNS MODELO S10A.
- 01 trípode
- 01 mira con altura registrada de 1.80 m.
- 01 GPS.
- 01 antena GPRS.
- 01 antena UHF.
- 01 celular.
- 01 wincha de mano
- 01 movilidad (camioneta) para el transporte del personal y equipos.

Recursos humanos

- 01 ingeniero especialista en topografía.
- 01 asistente del ingeniero especialista.

3.5. Trabajo de gabinete:

En la fase de gabinete que consiste en el Procesamiento de los datos y la digitalización de los planos se ha empleado el programa AutoCAD Civil 3D 2020 obteniendo los planos de planta georreferenciados a curvas de nivel.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

La superficie del terreno es Escarpado de acuerdo a la DG-2018, de pendientes transversales al eje de la vía con rangos entre 11% - 50%, 51% - 100% y más de 100%. Asimismo, sus pendientes longitudinales se encuentran en los rangos de 3% - 6%, 6% - 8% y superiores a 8%.

Los trabajos referentes al levantamiento topográfico están referidos a coordenadas de proyección UTM con datum horizontal y vertical (Elevación Geoidal): WGS-84.

Se ha elaborado planos topográficos del área de estudio, la topografía sirve de base para la elaboración de los estudios a desarrollar.

PANEL FOTOGRÁFICO

Figura 3: Placas de bronce colocados en los hitos.

Figura 4 y 5: Punto inicial C.P. Vista Hermosa Coord. UTM (9351484.09, 784480.87)

Punto final C.P. San Juan de Chota Coord. UTM (9349634.12, 782216.14)

Figura 6 y 7: Lectura de puntos C.P. Vista Hermosa Coord. UTM (9351484.09, 784480.87)

Figura 7: Ficha enviada al IGN.

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 AL 5+686, AMAZONAS

NOMBRE	CÓDIGO	LOCALIDAD	ESTABLECIDA POR:
PG - 01	PG - 01	VISTA HERMOSA	ING. YONATHAN JESUS MONTEZA GARRIDO

UBICACIÓN:	CARACTERÍSTICAS DE LA MARCA:
EN EL CENTRO POBLADO VISTA HERMOSA	DISCO DE BRONCE DE 7 CM DE DIÁMETRO

LATITUD (S) WGS-84	LONGITUD (W) WGS-84	NORTE (N) WGS-84	ESTE (E) WGS-84
S 5° 51' 40.44004"	W 78° 25' 50.56454"	9351483.2111 m	784506.6876 m

ALTURA ELIPSOIDAL	ELEVACIÓN (EGM-08)	ZONA UTM
1694.1575 m	1678.8267 m	17 S

ORDEN DEL PUNTO GEODÉSICO

C

CROQUIS TOPOGRÁFICO

IMAGEN DE RASTREO DE ANTENA

IMAGEN DEL DISCO

DESCRIPCIÓN

EL PUNTO GEODÉSICO DENOMINADO PG-01, SE ENCUENTRA LOCALIZADO EN EL CENTRO POBLADO VISTA HERMOSA, AL CUAL SE ACCEDE PARTIENDO DE LA CIUDAD DE BAGUA GRANDE POR LA TROCHA CARROZABLE, RECORRIENDO UN TOTAL DE 17KM LLEGANDO EN UN TIEMPO DE 40 MINUTOS APOX.

DESCRITA POR:	REVISADO POR:	JEFE PROYECTO:	FECHA:
Ing. YONATHAN MONTEZA	Ing. YONATHAN MONTEZA	Estudiante DIANA IVON GONZA VILLALOBOS	ABRIL 2022

Figura 8, 9 y 10: Levantamiento Topográfico.

Anexo 5. Estudio de tráfico.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"Diseño Infraestructura Vial para Mejorar la Transitabilidad Vehicular entre Centros Poblados Vista Hermosa- San Juan de Chota KM0+000 -5+686, Amazonas".

ESTUDIO DE TRÁFICO

AMAZONAS – PERÚ

2022.

CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN 3

1.1. Objetivo general 3

II. DATOS DEL PROYECTO 3

2.1. Accesibilidad 4

2.2. Condición climática 5

2.3. Situación actual de la vía 5

III. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS TOPOGRÁFICOS 5

3.1. Ubicación de estación 5

3.2. Trabajo de campo 6

3.3. Trabajo de gabinete 6

IV. PROYECCIONES DE TRÁFICO 12

4.1. Generalidades 12

4.2. Metodología 13

4.3. Variables macroeconómicas 14

CONCLUSIONES 18

PANEL FOTOGRÁFICO 19

I. INTRODUCCIÓN

El presente estudio es el resultado de una necesidad ante las condiciones de deterioro de la vía tramo Vista Hermosa – San Juan de Chota, por lo cual existe la necesidad de mejorar dicha vía permitiendo brindar un mejor serviciode transitabilidad vehicular en beneficio de los pobladores de Vista Hermosa –San Juan de Chota en su conjunto.

1.1. Objetivo general

Se tiene como objetivo mejorar las condiciones de vida de los pobladores, residente en los diversos sectores de Vista Hermosa – San Juan de Chota con altos niveles de déficit de infraestructura vial, logrando concretar intervenciones de naturaleza física, social, ambiental, e institucional para el mejoramiento del entorno habitacional y mejorando la calidad de vida de la población.

“El proyecto tiene como objetivo mejorar las condiciones de transitabilidad vehicular”.

II. DATOS DEL PROYECTO

DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA- SAN JUAN DE CHOTA KM0+000 -5+686, AMAZONAS

El proyecto se localiza en el departamento de Amazonas, inicia en el C.P. Vista Hermosa y termina en el C.P. San Juan de Chota, con una longitud de 5+686 Km.

- Distrito : Bagua Grande
- Provincia : Utcubamba
- Región : Amazonas

2.1. Accesibilidad

Tabla 1: Acceso a la zona de estudio.

TRAMO	TIPO DE VIA	DISTANCIA (KM)	VELOCIDAD PROMEDIO (KM/H)	TIEMPO (HORA)	TIEMPO (HORA)
BAGUA GRENDE – VISTA HERMOSA	TROCHA	18.500	30	40.00	00:40:00
VISTAS HERMOSA – SAN JUAN DE CHOTA	TROCHA	5.686	20	35.00	00:35:00
TOTAL		24.186			01:15:00

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Se puede acceder a la zona de estudio por el siguiente recorrido, Bagua Grande – Vista Hermosa con una distancia de 18.500 km, con un recorrido de 40 min aproximadamente, Vista Hermosa – San Juan de Chota, con una distancia de 5+686 km, con un recorrido de 35 min en camioneta.

Figura 1: Macro Localización.

Fuente: Elaborado por los investigadores.

2.2. Condición climática

Su clima es ligeramente húmedo y templado cálido que se encuentra en la parte baja del distrito, húmedo y templado cálido que se encuentra en la parte media del distrito y muy húmedo y templado frio se encuentra en la parte alta del distrito, en el área de estudio se ubica específicamente en la parte media por lo tanto le corresponde en clima y templado cálido.

Las mayores precipitaciones, ocurren de diciembre a abril, y las menores se registran durante los meses de junio y agosto

2.3. Situación actual de la vía:

La vía actual se encuentra en situación de conservación regular, a simple vista se refleja la falta de mantenimiento, cuenta con 8 alcantarillas evacuar aguas, presentando fallas al largo de la vía como erosión, baches y huecos, lodazal.

III. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS DE TRAFICO.

3.1. Ubicación de estación.

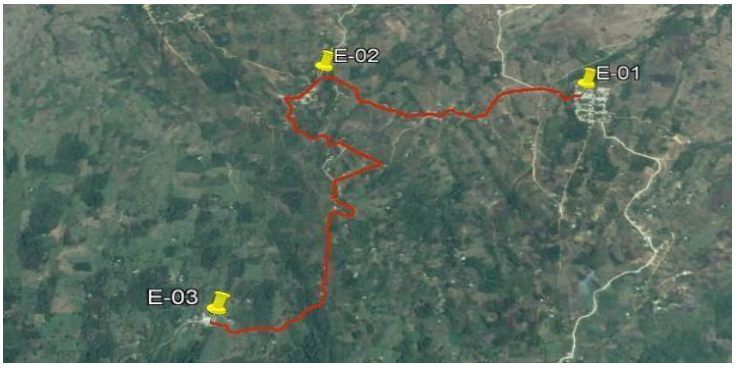
Para realizar el conteo de tráfico se realizaron en tres puntos de ubicación, uno en el punto de inicio del tramo y otro en el fin del tramo del proyecto a realizarse.

Tabla 1: Estaciones de conteo de tráfico.

TRAMO	UBICACIÓN
Vista Hermosa – Campo Alegre (E-01)	Km 0+000
Campo Alegre – San Juan de Chota (E-02)	Km 2+15
Vista Hermosa – San Juan de Chota (E-03)	Km 5+686

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Figura 1: Ubicación de las estaciones de conteo vehicular.



Fuente: Google Earth.

3.2. Trabajo de campo.

El conteo Volumétrico (Conteo de Tráfico) se realizó en las tres estaciones identificadas y seleccionadas, por un periodo de siete (07) días consecutivos de la semana y durante las 24 horas del día, desde el 04 al 10 de abril incluyendo días laborales y fin de semana, se contabilizaron los vehículos ligeros y pesados, por sentido (entrada y salida).

3.3. Trabajo de gabinete.

Procesamiento de Información.

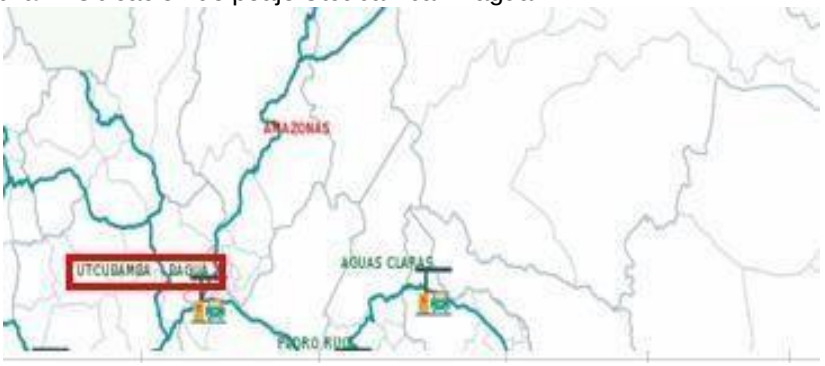
Esta actividad corresponde al trabajo de gabinete. La información recopilada enel conteo de tráfico obtenida en campo fue procesada en formatos Excel, dondese registran todos los vehículos por hora y día, por sentido (entrada y salida) y por tipo de vehículo.

Tabla 2: Datos de la primera estación.

ESTACIÓN:	E-01
SENTIDO:	Vista Hermosa – Campo Alegre (E --->)
	Campo Alegre – Vista Hermosa (S <---)
FECHA:	04-04-2022 (LUNES) AL 10-04-2022 (DOMINGO)
UBICACIÓN DELA ESTACIÓN:	VISTA HERMOSA
PEAJE:	UTCUBAMBA - BAGUA

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Figura 2: Ubicación de peaje Utcubamba - Bagua.



Fuente: Superintendencia de transporte terrestre de personas, carga y mercancía (Sutran)

Tabla 3: Datos de la segunda estación.

ESTACIÓN:	E-02
SENTIDO:	Vista Hermosa - Campo Alegre – San Juan de

	Chota (E --->)
	San Juan de Chota – Vista Hermosa - Campo Alegre (S <---)
FECHA:	04-04-2022 (LUNES) AL 10-04-2022 (DOMINGO)
UBICACIÓN DELA ESTACIÓN:	Campo Alegre
PEAJE:	UTCUBAMBA - BAGUA

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Tabla 4: Datos de la tercera estación.

ESTACIÓN:	E-03
SENTIDO:	Vista Hermosa - San Juan de Chota (E --->)
	San Juan de Chota – Vista Hermosa (S <---)
FECHA:	04-04-2022 (LUNES) AL 10-04-2022 (DOMINGO)
UBICACIÓN DELA ESTACIÓN:	San Juan de Chota
PEAJE:	UTCUBAMBA - BAGUA

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Análisis de resultados

La información obtenida de los conteos tiene por objeto conocer los volúmenes detráfico que soporta la carretera en estudio, así como la composición vehicular y variación diaria y horaria. Para convertir el volumen de tráfico obtenido en Índice Medio Diario Anual (IMDA), se utilizó la siguiente fórmula:

$$IMDs = \sum \frac{Vi}{7} \qquad IMDA = IMDs * FC$$

Donde:

IMDS = Índice Medio Diario Semanal de la muestra Vehicular tomada.

IMDA = Índice Medio Anual

Vi = Volumen Vehicular diario de cada uno de los días de conteo.

FC = Factores de Corrección estacional.

Tabla 5: Conteos Vehiculares por día en la primera estación.

Resultados del conteo de tráfico				Mes	abril	Año	2022
Tipo de Vehículo	**Lunes (04 de abril)**	**Martes (05 de abril)**	**Miércoles (06 de abril)**	**Jueves (07 de abril)**	**Viernes (08 de abril)**	**Sábado (09 de abril)**	**Domingo (10 de abril)**
Automóvil	59	57	65	71	62	68	59
Station W.	25	26	39	32	36	28	37
Pikup	69	64	67	68	50	57	69
Panel	0	0	0	0	0	0	0
C.Rural	0	0	0	0	0	0	0
Micro	0	0	0	0	0	0	0
Bus 2E	0	0	0	0	0	0	0
Bus 3E	0	0	0	0	0	0	0
CamiónC2	19	24	12	17	14	16	11
CamiónC3	16	20	9	10	8	6	9
TOTAL	**188**	**191**	**192**	**198**	**170**	**175**	**185**

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Tabla 6: Conteos Vehiculares por día en la segunda estación.

Resultados del conteo de tráfico				Mes	abril	Año	2022
Tipo de Vehículo	**Lunes (04 de abril)**	**Martes (05 de abril)**	**Miércoles (06 de abril)**	**Jueves (07 de abril)**	**Viernes (08 de abril)**	**Sábado (09 de abril)**	**Domingo (10 de abril)**
Automóvil	59	57	64	58	61	51	56
Station W.	25	23	34	18	33	29	30
Pikup	69	62	63	66	49	54	59
Panel	0	0	0	0	0	0	0
C.Rural	0	0	0	0	0	0	0
Micro	0	0	0	0	0	0	0
Bus 2E	0	0	0	0	0	0	0
Bus 3E	0	0	0	0	0	0	0
CamiónC2	16	8	12	16	12	14	8
CamiónC3	10	10	9	10	8	12	6
TOTAL	**179**	**160**	**182**	**168**	**163**	**160**	**159**

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Tabla 7: Conteos Vehiculares por día en la tercera estación.

Resultados del conteo de tráfico				Mes	abril	Año	2022
Tipo de Vehículo	**Lunes (04 de abril)**	**Martes (05 de abril)**	**Miércoles (06 de abril)**	**Jueves (07 de abril)**	**Viernes (08 de abril)**	**Sábado (09 de abril)**	**Domingo (10 de abril)**
Automóvil	50	55	60	55	56	48	53
Station W.	23	21	29	15	29	26	30
Pikup	65	58	55	65	45	52	56
Panel	0	0	0	0	0	0	0
C.Rural	0	0	0	0	0	0	0
Micro	0	0	0	0	0	0	0
Bus 2E	0	0	0	0	0	0	0
Bus 3E	0	0	0	0	0	0	0
CamiónC2	13	8	11	16	11	14	8
CamiónC3	9	10	8	10	8	1	6
TOTAL	**160**	**152**	**163**	**161**	**147**	**141**	**153**

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Factor de Corrección 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. Es necesario utilizar un factorde corrección para afectar los valores obtenidos durante un período de tiempo. El factor de corrección permite ajustar los valores obtenidos con el IMDA. El factor de corrección es el siguiente:

Tabla 8: Factor de Corrección.

Tipo Veh.	Factor de Corrección
Vehículos Pesados	1.48
Vehículos Livianos	1.103

Fuente: MTC.

Tabla 9: Cálculo del IMDA para una semana E-01.

Tipo de Vehículo	Tráfico Vehicular de dos Sentidos por Día							TOTAL SEMANA	IMDs	FC	IMDa	Distribución (%)
	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado					
Automóvil + Station W	96	84	83	104	103	98	96	664	95	1.103	105	47.3
Camioneta	106	69	64	67	68	50	57	481	69	1.103	76	34.2
C. Rural	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.103	0	0.0
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.103	0	0.0
Bus 2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.103	0	0.0
Bus 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.103	0	0.0
Camión C2	11	19	24	12	17	14	16	113	16	1.481	24	10.8
Camión C3	9	16	20	9	10	8	6	78	11	1.481	17	7.7
TOTAL	**222**	**188**	**191**	**192**	**198**	**170**	**175**	**1336**	**191**		**222**	**100.0**

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Tabla 10: Cálculo del IMDA para una semana E-02.

Tipo de Vehículo	Tráfico Vehicular de dos Sentidos por Día							TOTAL SEMANA	IMDs	FC	IMDa	Distribución (%)
	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado					
Automóvil + Station W	86	84	80	98	76	94	80	598	85	1.103	95	49.5
Camioneta	59	69	62	63	66	49	54	422	60	1.103	67	34.9
C. Rural	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.103	0	0.0
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.103	0	0.0
Bus 2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.103	0	0.0
Bus 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.103	0	0.0
Camión C2	8	16	8	12	16	12	8	80	11	1.481	17	8.9
Camión C3	6	10	10	9	10	8	6	59	8	1.481	13	6.8
TOTAL	**159**	**179**	**160**	**182**	**168**	**163**	**148**	**1159**	**166**		**192**	**100.0**

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Tabla 11: Cálculo del IMDA para una semana E-03.

Tipo de Vehículo	Tráfico Vehicular de dos Sentidos por Día							TOTAL SEMANA	IMDs	FC	IMDa	Distribución (%)
	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado					
Automóvil + Station W	83	73	76	89	70	85	74	550	79	1.103	87	48.6
Camioneta	56	65	58	55	65	45	52	396	57	1.103	63	35.2
C. Rural	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.103	0	0.0
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.103	0	0.0
Bus 2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.103	0	0.0
Bus 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.103	0	0.0
Camión C2	8	13	8	11	16	11	14	81	12	1.481	18	10.1
Camión C3	6	9	10	8	10	6	1	50	7	1.481	11	6.1
TOTAL	**153**	**160**	**152**	**163**	**161**	**147**	**141**	**1077**	**154**		**179**	**100.0**

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Tabla 11: Tráfico actual por tipo de vehículo E-01.

Tráfico Actual por Tipo de Vehículo		
Tipo de Vehículo	**IMD**	**Distribución (%)**
Automóvil + Station W.	105	47.3
Camioneta	76	34.2
C. Rural	0	0.0
Micro	0	0.0
Bus 2E	0	0.0
Bus 3E	0	0.0
Camión C2	24	10.8
Camión C3	17	7.7
IMD	**222**	**100**

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Tabla 12: Tráfico actual por tipo de vehículo E-02.

Tráfico Actual por Tipo de Vehículo		
Tipo de Vehículo	**IMD**	**Distribución (%)**
Automóvil + Station W.	95	49.5
Camioneta	67	34.9
C. Rural	0	0.0
Micro	0	0.0
Bus 2E	0	0.0
Bus 3E	0	0.0
Camión C2	17	8.9
Camión C3	13	6.8
IMD	**192**	**100**

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Tabla 13: Tráfico actual por tipo de vehículo E-03.

Tráfico Actual por Tipo de Vehículo		
Tipo de Vehículo	**IMD**	**Distribución (%)**
Automóvil + Station W.	87	48.6
Camioneta	63	35.2
C. Rural	0	0.0
Micro	0	0.0
Bus 2E	0	0.0
Bus 3E	0	0.0
Camión C2	18	10.1
Camión C3	11	6.1
IMD	**179**	**100**

Fuente: Elaborado por los investigadores.

IV. PROYECCIONES DE TRÁFICO

4.1. Generalidades

La clasificación de proyectos viales por lo general responde a criterios relacionados con el diseño o con el tipo de intervención planteada en un proyecto (pavimentación, asfaltado, rehabilitación, mejoramiento, etc.). Sin embargo, estaclasificación también debe estar relacionada al impacto del proyecto sobre la demanda de transporte.

Para la proyección del tráfico, se ha identificado dos tipos de tráfico: (i) tráfico normal (sin proyecto), y (ii) tráfico generado (por efecto del proyecto).

4.2. Metodología

Existen dos procedimientos que son utilizados para proyectar el tráfico normal en vías de características similares a la carretera en estudio:

Con información histórica de los Índices Medios Diarios Anuales (IMDA) del tráfico existente en la carretera en estudio.

Con indicadores macroeconómicos, expresados en tasas de crecimiento y otrosparámetros relacionados que permiten determinar las tasas de crecimiento del tráfico.

Respecto del primer procedimiento, no existe información estadística del tráfico referente a data histórica de varios años de la carretera. Por esta razón, para las proyecciones de tráfico se ha utilizado el segundo procedimiento que es el método de aplicación de tasas de generación de viajes en función a las tasas de crecimiento de las variables macroeconómicas como el Producto Bruto Interno (PBI), la población y el PBI por Habitante.

Este método considera la estructura de los flujos de transporte entre pares de zonas, aplicándose la siguiente expresión exponencial por tipo de vehículo:

$$T_{tn} = T_o\{1 + (\frac{\sum 1\,(Rij\ x\ Tijt^m)}{\sum 1\,Tijt^m}\ x\ \frac{1}{100})\}n$$

Donde:

Ttn = Tráfico en el tramo T, en el año n.

To = Tráfico en el tramo T, en el año base.

Tijt = Tráfico entre las zonas i y j, que utiliza el tramo

T.Rij = Tasa de generación de viajes.

Las Tasas de generación de viajes entre pares de zonas, se obtuvieron con la relación.

$$Rij = \frac{Ri\ + Rj2}{}$$

Donde:

Ri = Tasa de generación de viajes de la zona i.

Rj = Tasa de generación de viajes de la zona j.

Las tasas de crecimiento del tráfico por tramos y tipo de vehículo, están dadas por:

$$Rt = \frac{\sum 1\,(Rij\ x\ Tijt)}{\sum 1\ Tijt}$$

Las tasas de crecimiento de tráfico obtenidas se aplican al tráfico del año base (2022) y se proyecta para el período de análisis.

Para establecer las tasas de crecimiento de generación de viajes, se ha tomado en cuenta la participación de las variables macroeconómicas como el PBI y la población del departamento de Amazonas.

La elasticidad del tráfico fue estimada con la información del parque automotor del departamento de Amazonas y la composición porcentual de la matriz origen y destino del tráfico tanto de pasajeros y carga.

4.3. Variables Macroeconómicas

Entre las variables más importantes que afectan a la demanda tenemos: la población, cuya evolución tiene relación con la tasa de crecimiento poblacional del Departamento de Amazonas.

Tabla 14: Tasa de crecimiento.

Tasa de crecimiento:	**Vehículos de pasajeros**	0.62%
	Vehículos de carga	3.42%

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Tabla 15: Tráfico proyectado para E-01.

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	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
Tráfico Normal	222	224	227	230	232	234	236	241	243	246	251	253	256	259	262	266	270	274	277	280	285
Automóvil + Station W.	105	106	106	107	108	108	109	110	110	111	112	112	113	114	114	115	116	117	117	118	119
Camioneta	76	76	77	77	78	78	79	79	80	80	81	81	82	82	83	83	84	84	85	85	86
C. Rural	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus 2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión C2	24	25	26	27	27	28	29	30	31	32	34	35	36	37	38	40	41	43	44	45	47
Camión C3	17	17	18	19	19	20	21	22	22	22	24	25	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Tráfico generado	**46**	**47**	**48**	**48**	**48**	**48**	**49**	**49**	**50**	**51**	**52**	**52**	**53**	**54**	**54**	**54**	**56**	**56**	**57**	**57**	**59**
Automóvil + Station W.	21	22	22	22	22	22	22	22	22	23	23	23	23	23	23	23	24	24	24	24	24
Camioneta	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	18
C. Rural	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus 2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión C2	5	5	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9	10
Camión C3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7	7
IMD TOTAL	**268**	**271**	**275**	**278**	**280**	**282**	**287**	**290**	**293**	**297**	**303**	**305**	**309**	**313**	**316**	**320**	**326**	**330**	**334**	**337**	**344**

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Tabla 16: Tráfico proyectado para E-02.

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	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
Tráfico Normal	192	194	196	198	200	202	206	207	209	212	214	218	218	222	225	228	230	233	236	239	242
Automóvil + Station W.	95	96	96	97	97	98	99	99	100	100	101	102	102	103	104	104	105	106	106	107	108
Camioneta	67	67	68	68	69	69	70	70	70	71	71	72	72	73	73	74	74	74	75	75	76
C. Rural	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus 2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión C2	17	18	18	19	19	20	21	22	22	23	24	25	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Camión C3	13	13	14	14	15	15	16	16	17	18	18	19	19	20	21	22	22	23	24	25	25

Tráfico generado	**40**	**41**	**41**	**41**	**41**	**41**	**43**	**43**	**43**	**44**	**45**	**45**	**45**	**46**	**47**	**47**	**47**	**48**	**49**	**49**	**50**
Automóvil + Station W.	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20	21	21	21	21	21	21	21	22	22	22	22
Camioneta	14	14	14	14	14	14	14	14	14	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	16
C. Rural	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus 2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión C2	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7	7
Camión C3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5
IMD TOTAL	**232**	**235**	**237**	**239**	**241**	**243**	**249**	**250**	**252**	**256**	**259**	**263**	**263**	**268**	**272**	**275**	**277**	**281**	**285**	**288**	**292**

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Tabla 17: Tráfico proyectado para E-03.

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**	**Año 11**	**Año 12**	**Año 13**	**Año 14**	**Año 15**	**Año 16**	**Año 17**	**Año 18**	**Año 19**	**Año 20**
Tráfico Normal	179	181	183	185	188	189	190	194	195	198	200	202	205	207	211	212	216	218	220	224	226
Automóvil + Station W.	87	88	88	89	89	90	90	91	91	92	93	93	94	94	95	95	96	97	97	98	98
Camioneta	63	63	64	64	65	65	65	66	66	67	67	67	68	68	69	69	70	70	70	71	71
C. Rural	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus 2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión C2	18	19	19	20	21	21	22	23	24	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Camión C3	11	11	12	12	13	13	13	14	14	15	15	16	16	17	18	18	19	19	20	21	22
Tráfico generado	**38**	**38**	**38**	**38**	**39**	**39**	**39**	**41**	**41**	**41**	**41**	**43**	**43**	**43**	**43**	**43**	**45**	**45**	**45**	**47**	**47**
Automóvil + Station W.	18	18	18	18	18	18	18	19	19	19	19	19	19	19	19	20	20	20	20	20	20
Camioneta	13	13	13	13	13	13	13	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	15	15
C. Rural	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus 2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión C2	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7
Camión C3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5
IMD TOTAL	**217**	**219**	**221**	**223**	**227**	**228**	**229**	**235**	**236**	**239**	**241**	**245**	**248**	**250**	**254**	**255**	**261**	**263**	**265**	**271**	**273**

Fuente: Elaborado por los investigadores.

A continuación, se presenta el tráfico proyectado para 20 años:

Tabla 18: Trafico Proyectado para tipo de Vehículo al año 20 en la E-01.

Tipo de vehículo	Año 20
Tráfico total	**344**
Automóvil + Station W.	143
Camioneta (Pikup/Panel)	104
C. Rural	0
Micro	0
Bus 2E	0
Bus 3E	0
Camión C2	57
Camión C3	40

Fuente: Elaborado por los investigadores**.**

Tabla 19: Trafico Proyectado para tipo de Vehículo al año 20 en la E-02.

Tipo de vehículo	Año 20
Tráfico total	**292**
Automóvil + Station W.	130
Camioneta (Pikup/Panel)	92
C. Rural	0
Micro	0
Bus 2E	0
Bus 3E	0
Camión C2	40
Camión C3	30

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Tabla 20: Trafico Proyectado para tipo de Vehículo al año 20 en la E-03.

Tipo de vehículo	Año 20
Tráfico total	**273**
Automóvil + Station W.	118
Camioneta (Pikup/Panel)	86
C. Rural	0
Micro	0
Bus 2E	0
Bus 3E	0
Camión C2	42
Camión C3	27

Fuente: Elaborado por los investigadores.

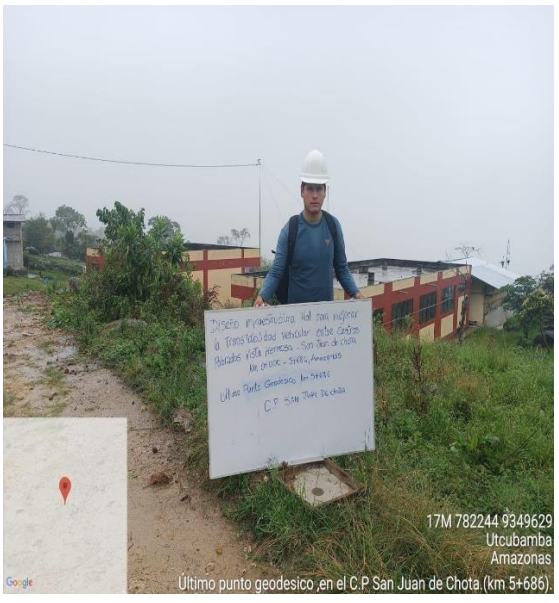
CONCLUSIONES

El flujo de transporte de carga y de pasajeros de la carretera tiene como alcance dos ámbitos geográficos: intra y extra regional.

El conteo de tráfico se realizó en la estación establecida como E-01 (Vista Hermosa) en elpunto de inicio, la E–02 (Campo Alegre) medio del tramo y la E-03 (San Juan de Chota) al final del tramo donde se desarrollará el futuro proyecto, en el distrito de Amazonas.

Para lo cual se tomó como criterio usar la E-01 (Vista Hermosa – Campo Alegre) para el diseño del pavimento, ya que está es la más crítica, lo que significa que hay mayor transitabilidad de vehículos obteniendo como IMDA=222 veh/día y como un IMDA proyectado a 20 años = 344 veh/día.

PANEL FOTOGRÁFICO



FORMATO PARA CONTEO.

Anexo 6. Estudio de suelos.

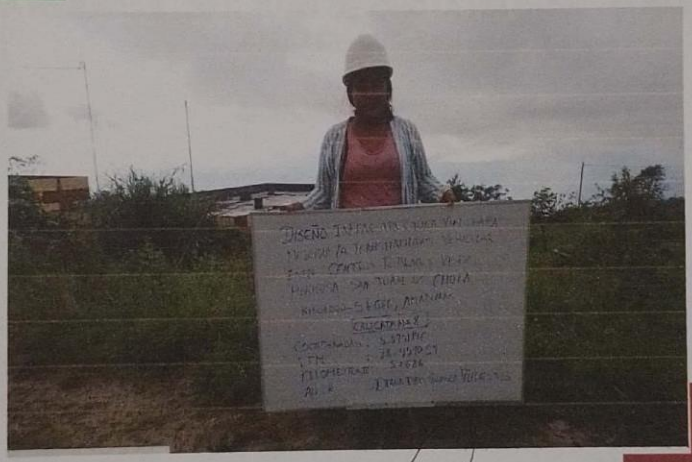
GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

DIANA IVON GONZA VILLALOBOS

WILLIAM SANTOS MONTENEGRO

PROYECTO:

"DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS"



GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 60420

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

INFORME TECNICO

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO

"DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS"

UBICACIÓN

CENTRO POBLADO VISTA HERMOSA
DISTRITO DE BAGUA GRANDE
PROVINCIA DE UTCUBAMBA
DEPARTAMNETO DE AMAZONAS.

SOLICITA

DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO

ESPECIALISTA:

ING. JORGE L. ZAPATA CASTILLO
CIP: 68428

04 DE ABRIL DEL 2022

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 68428

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.

INDICE GENERAL

1.0 GENERALIDADES

2.0 TRABAJOS DE CAMPO

3.0 ENSAYOS DE LABORATORIO

4.0 TRABAJOS DE GABINETE

5.0 ESTRUCTURA DE LA CAPA DE RODADURA

6.0 PROPUESTA DE LA CAPA DE RODADURA

7.0 RESUMEN Y RECOMENDACIONES

8.0 REFERENCIA.

ANEXOS

REGISTROS DE EXCAVACION

ENSAYOS DELABORATORIO

PANEL FOTOGRAFICO

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 65425

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

INFORME TÉCNICO

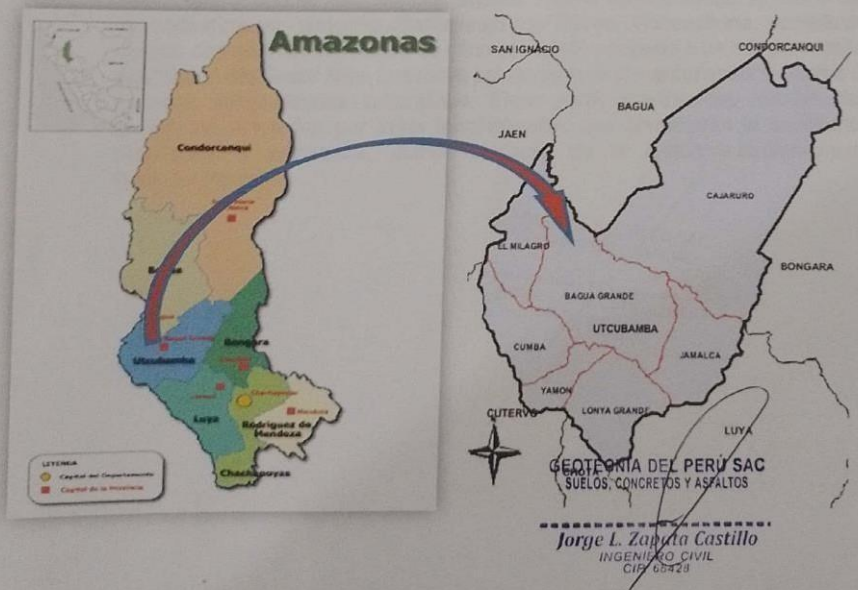
1. GENERALIDADES

1.1 Objetivo del Estudio

El presente estudio tiene por objetivo determinar las características Físico – Mecánicas del Sub-Suelo del terreno, a lo largo de Área proyectadas en estudio, por medio de trabajos de exploración de campo, consistentes en calicatas y ensayos de laboratorio, para conocer sus Propiedades e Índices, y de Resistencia, mediante los cuales se podrá definir el perfil estratigráfico típico de la zona y diseñar la estructura de la carretera a nivel de Afirmado, tanto para la elaboración del proyecto así como para las obras complementarias a realizar .

1.2 Ubicación del Área de Estudio

El área en estudio se encuentra en el Centro Poblado Vista Hermosa por el NORTE: 9351483.2111, ESTE: 784506.6876, ZONA UTM 17S. Distrito de Bagua Grande - Provincia de Utcubamba - Departamento de Amazonas.



GEOTECNIA DEL PERÚ SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP 65428

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

2.- GEOLOGIA Y SISMICIDAD

A continuación, se describen algunos aspectos geológicos y de sismicidad que tienen estrecha relación con la obra proyectada.

2.1. GEOLOGÍA REGIONAL

Los cuadrángulos de Bagua Grande, Jumbilla, Lonya Grande, Chachapoyas, Rioja, Leimebamba y Bolívar, ubicada en el extremo septentrional de la Cordillera Oriental y la faja subandina adyacente, entre los 5° 30' a 7° 30' de latitud sur y 77° 00' a 78° 30' de longitud Oeste, comprenden un área aproximada de 21,420 km2. Las rocas proterozoicas son metamorfitas que constituyen el Complejo del Marañón, formado por gneis, esquistos y filitas, con orientación NO-SE, que se encuentran entre los ríos Marañón y Utcubamba, y constituyen gran parte de la Cordillera Oriental. Las rocas pelíticas de la Formación Contaya yacen discordantemente sobre el Complejo del Marañón en la Cordillera Oriental, al Oeste de Leymebamba, mostrando una fuerte deformación resultante de la Tectónica eoherciniana. Sobreyacen a aquella unidad, en discordancia angular el Grupo Ambo, compuesto de areniscas, limolitas y limoarcillitas grises a verdes, que alcanzan un grosor de 600 m. Sobre esta unidad existe una secuencia de rocas piroclásticas, lavas porfiríticas y subvolcánicos, que se las describe como dacitas, traquiandesitas y riolitas. Esta unidad, constituye el núcleo de la Cordillera Oriental, al sur de Bolívar, y ocurre en forma discontínua hasta la parte oriental de Barro Negro. Fué denominada Formación Lavasén, por Wilson J. (1964) y asignada al Terciario. Se ha observado que esta Formación infrayace en discordancia angular a las areniscas rojas continentales del Grupo Mitu, en el extremo sur de la hoja de Bolívar, parte norte de la Quebrada Yarnalen y al Oeste de Laplar, en la subida de Chanchillo a Barro Negro, que se intercala con algunos niveles sedimentarios. Al Oeste de Lluy se encuentra un pequeño afloramiento del Grupo Copacabana, constituido por calizas con abundantes restos de crinoideos, infrayaciendo a un conglomerado rojo polimíctico del Grupo Mitu. Las rocas paleozoicas llegan a constituir el núcleo de las cadenas longitudinales subandinas. Estas rocas pre-triásicas forman bloques levantados, limitados por fallas longitudinales, que controlaron la sedimentación mesozoica y cenozoica, como resultado de la tectónica tardihercíniana de fines del Permiano.

GEOTECNIA DEL PERÚ SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68420

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

El Grupo Pucará representa la sedimentación marina del Noriano (Triásico superior), al Pleinsbachiano (Jurásico inferior); que acumuló una secuencia de calizas biomicríticas, dolomíticas con nódulos de chert oscuro; descritas como Formación Chambará; la que infrayace a calizas y limoarcillitas gris oscuras a marrón con estratificación tabular que constituyen la Formación Aramachay. Esta última infrayace concordantemente a la Formación Condorsinga, que consiste en calizas micríticas grises a beige en estratos delgados a gruesos, que pueden incluir algunas limoarcillitas verdes. Esta secuencia de rocas calcáreas se encuentra al Levante de la Cordillera Oriental, ocupando gran extensión a lo largo del valle del Utcubamba y en las partes más altas de las cadenas longitudinales subandinas, en los cuadrángulos de Bagua Grande - Jumbilla y Rioja. Entre las inmediaciones de Sipasbamba y el río Sonche, en el extremo Noreste y el flanco de la Cordillera Oriental se encuentra, la Formación Corontachaca constituída por aproximadamente 400m. de brechas, conglomerados de calizas con cemento calcáreo, que suprayacen al Grupo Pucará en discordancia angular moderada; representando una sedimentación rápida del tipo talud, asociada a un levantamiento y erosión del Grupo Pucará, ocurrido posiblemente durante el Jurásico medio a superior. Las capas rojas de areniscas y lodolitas de la Formación Sarayaquillo, sobreyacen en discordancia angular al Grupo Pucará y aparentemente en concordancia a la Formación Corontachaca, deben haberse depositado a fines del Jurásico, rellenando depresiones continentales de modo irregular, esta secuencia, se encuentra mayormente al Este del río Utcubamba. El Cretáceo, está conformado, por una secuencia silíceo clástica en la parte inferior, conocida como Grupo Goyllarizquisga al Oeste del río Utcubamba y hacia el Este del río Chiriaco se le conoce como Grupo Oriente; mientras que, en el tramo entre el río Utcubamba y el río Chiriaco o Imaza, representa una secuencia de transición con componentes peculiares. Sobreyacendo a la secuencia sílice-clástica hacia el Oeste, se tiene una secuencia calcárea con algunas limoarcillitas que se conocen como Formaciones. Inca, Chúlec, Pariatambo; Grupo Pulluicana, Grupo Quilquiñán, Formación Cajamarca y Formación Celendín,en tanto hacía que al Este del alineamiento definido por el río Imaza, Molinopampa, Mendoza; la secuencia cretácea que sobreyace a las areniscas, es mayormente limoarcillítica con algunas calizas y areniscas cuarzosas en la parte superior, que se han cartografiado como formaciones Chonta y Vivian, respectivamente.

GEOTECNIA DEL PERÚ SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP 80428

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

Sobre las calizas, limoarcillitas y areniscas cuarzosas del Cretáceo superior (Formaciones. Celendín y Vivian) yacen concordantemente capas rojas de la Formación Chota, al Oeste y Nortede elbloque del Marañón, en las hojas de Bolívar, Paccha y Bagua Grande. Al Sur Oriente de la Cordillera de Piscohuañuna desde las nacientes del río Tonchima, se encuentra la secuencia de areniscas y lodolitas continentales del Grupo Huayabamba, que suprayacen concordantemente a las areniscas cuarzosas de la Formación Vivian, en el cuadrángulo de Rioja. Allí también, se encuentra la Formación Ipururo, que consiste en lodolitas y limoarcillitas rojas que yacen discordantemente sobre el Grupo Huayabamba, rellenando la depresión de Rioja-Moyobamba. A estas unidades les suprayacen depósitos clásticos, gruesos, acumulados en el piedemonte oriental de la Cadena Subandina. De manera similar en la cuenca Bagua, sobre la Formación Chota, se encuentra una secuencia paleógena-neógena, que se inicia con las areniscas y limoarcillitas blanquecinas de la Formación Cajaruro, sobre la cual yacen concordantemente areniscas grises conglomerados y areniscas rojas de la Formación El Milagro. Estas unidades representan la sedimentación continental, que hacia el Noroeste incluye las Formaciones Bellavista y Tamborapa. La Formación Inguilpata, en el cuadrángulo de Chachapoyas, suprayace a las unidades cretáceas, en discordancia angular y consiste en conglomerados, areniscas poco consolidadas asignadas al Plioceno-Pleistoceno. Las rocas ígneas plutónicas afloran principalmente en la Cordillera Oriental y en mayor volumen a lo largo del flanco oriental del Marañón, en los cuadrángulos de Bolívar, Leimebamba y Lonya Grande. Abundan los monzogranitos, granodioritas y tonalitas, que han intruido rocas paleozoicas y proterozoicas durante el Paleozoico superior. Se trata de plutones septentrionales del batolito paleozoico, expuesto como cuerpos discontinuos. Las unidades rocosas que se encuentran en los cuadrángulos estudiados, reflejan la actuación de los diferentes procesos de deformación que han acontecido desde el Paleozoico hasta el Reciente. Los principales rasgos estructurales permiten describir cuatro zonas con estructuras diferenciables. La zona imbricada hacia el Oeste, caracterizada por fallas inversas emplazadas en los ejes de pliegues y que tienen rumbo andino con inclinación hacia el SO; los pliegues individualizados son secundarios, ambos y afectan a la secuencia cretácea

GEOTECNIA DEL PERÚ SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zegarra Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 89328

En la zona de bloques, que corresponden al eje de la Cordillera Oriental, las rocas proterozoicas y paleozoicas han subido poniéndose en contacto fallado con rocas mesozoicas deformadas moderadamente. Hacia el flanco oriental y la faja subandina, se observan fallas inversas y pliegues, cuya densidad disminuye hacia Este, mientras que la amplitud de pliegues aumenta. Los pliegues son moderados y las fallas mayormente inversas han levantado bloques de rocas triásico-jurásicas, bajando bloques de rocas cretáceas y paleógenas en una zona de transición. Las principales estructuras de las rocas mesozoicas se han formado durante la Fases Incaica y Quechua, y son el resultado de la deformación que ha actuado intensa y repetidamente en ambos flancos de los bloques antiguos. Se observan evidencias de deformación durante el Neógeno superior y también de la reactivación de las fallas vinculadas a bloques antiguos. Existen diversas ocurrencias de sustancias metálicas como Au, As, Pb, Zn, localizadas generalmente en las rocas del Proterozoico al Jurásico-Cretáceo. Ocurren mayormente en estructuras vetiformes, que se suponen asociadas a la actividad hidrotermal, acontecida durante el Paleozoico superior, y posiblemente durante el meso-cenozoico. Las principales manifestaciones de Au se encuentran en vetas localizadas dentro de las rocas metamórficas del Complejo del Marañón y asociadas a cuerpos tabulares de diques. Las ocurrencias polimetálicas, especialmente Zn, Pb, y Ag se ubican dentro de las calizas del Grupo Pucará. Su distribución espacial, está mayormente restringida a la Cordillera Oriental y su flanco Este. Se explotan artesanalmente algunas arenas y gravas con Au, de extensión limitada, en las márgenes del río Marañón. Las principales sustancias no metálicas que se encuentran en el área son: carbón, yeso, sal, arcillas, calizas, areniscas silíceas, distribuídas dentro de las secuencias mesozoicas. Los feldespatos se encuentran en los cuerpos plutónicos del Paleozoico, especialmente entre Balsas y Saumate, al SO de la hoja de Leimebamba.

2.2. GEOMORFOLOGÍA

Está caracterizada por elevaciones y valles que tienen orientación típicamente andina, con altitud máxima de 4700 m.s.n.m. y mínima de 500 m.s.n.m., donde se encuentra en la Depresión de Bagua. El relieve que es muy accidentado y abrupto, corresponde a las regiones naturales Puna o Jalca, Suni, quechua, Yunga Oriental y Rupa Rupa o Selva Alta. Discurren ríos que conforman las cuencas hidrográficas del rio Marañón y del rio Huallaga. El rasgo morfoestructural más notorio es la Cordillera Oriental, que al sur de Atuen, se bifurca en dos ramales que sirven como divisoria de aguas de las cuencas del Marañón ubicada al Oeste, del Utcubamba en la parte central, del Huallaga hacia el Este y del Chiriaco (Imaza) al Norte.

GEOTECNIA DEL PERÚ SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. [illegible]

Este drenaje, discurre en valles en su mayor parte encañonados cuyas nacientes de algún modo se relacionan a las lagunas,que en el sector estudiado son más de 65; de ellas la más accesible es la laguna de Pomacochas, ubicada al costado de la carretera marginal, en la provincia de Bongará. Resaltan en esta morfología agreste, las depresiones de Rioja, Mendoza y Bagua, donde se han asentado los centros poblados principales de esta región. Las geoformas que se encuentran son el resultado de los procesos morfotectónicos, endógenos y los procesos exógenos, que actúan en gran magnitud; éstos dependen de la intensidad de las lluvias y la erosión fluvial. Son expresiones peculiares, el relieve cárstico que lo constituyen cuevas, puentes naturales, dolinas y ríos ciegos; labrados en la secuencia de calizas mesozoicas; en tanto que, la acción de la biósfera es particularmente rigurosa, en la formación de suelos. La sucesión estratigráfica que se encuentra en la zona de estudio, comprende rocas proterozoicas, paleozoicas, mesozoicas y cenozoicas, que son metamórficas, igneas y sedimentarias, con depósitos inconsolidados de acumulación reciente

2.3. GEODINÁMICO DE LA ZONA

El estudio sobre la Región de Amazonas, pone énfasis en las zonas o áreas consideradas como críticas, con peligros potenciales, para incluirlos en los planes o las políticas regionales sobre prevención y atención de desastres. En la Región Amazonas se han identificado un total de 105 zonas críticas; la mayor cantidad en la provincia de Utcubamba (25), seguida por las provincias de Chachapoyas (23), Bagua (19), Rodríguez de Mendoza (13) y finalmente las provincias de Luya (8) y Condorcanqui (4). La mayoría de las zonas críticas se localizan en el tramo de la carretera Fernando Belaunde Terry, entre Bagua Grande y río Nieva. Se han identificado 1452 ocurrencias de peligros geológicos de los cuales 882 han sido comprobadas en trabajos de campo, mientras que los 570 restantes se comprobaron mediante la interpretación de fotografías aéreas e imágenes satelitales. La causa de la mayor cantidad de ocurrencias: deslizamientos (31%), flujos (28%), caídas (caídas de roca y derrumbes, con 19%), seguidas por los peligros geohidrológicos (inundaciones y erosiones fluviales, con 8%) y finalmente los movimientos complejos (7%), reptación (2%) y otros peligros (erosión de ladera y hundimientos, con 5%).

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP 58428

El mapa de susceptibilidad presenta cinco categorías: muy baja, baja, moderada, alta y muy alta. Las zonas de alta y muy alta susceptibilidad a los movimientos en masa son generalmente áreas en las que ocurrieron deslizamientos en el pasado o relativamente poco tiempo atrás, o en las que se reactivaron antiguos movimientos cuando sus taludes fueron modificados, sea por deslizamientos, derrumbes o movimientos complejos. Las zonas de alta y moderada susceptibilidad a las inundaciones y los procesos de erosión fluvial se ubican en los bordes de los ríos Marañón, Imaza, Santiago, Nieva, Cenepa, Utcubamba y algunos tributarios como el caso de los ríos Shingatza, Ampara, Cucaza, Candungos, Ayambis, Huambis, Chinganaza, Tatangosa, Putushin, Conanya, Conaica, entre otros.

GEOTECNIA DEL PERÚ SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

2.4 Sismicidad

De acuerdo al Nuevo Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, según la nueva Norma Sismo Resistente (NTE E-030) aprobada mediante Resolución Ministerial N° 043-2019-VIVIENDA, del 11 de Febrero del 2019. Se concluye que el área en estudio se encuentra dentro de la zona de Sismicidad (Zona 2), existiendo la posibilidad de que ocurran sismos de alta intensidad. De VIII en la escala Mercalli Modificada.

De acuerdo con nueva Norma Técnica NTE E-30 y el predominio del suelo bajo la cimentación, se recomienda adoptar en los Diseños Sismo-Resistentes, tomando parámetros, donde las fuerzas horizontales pueden calcularse de acuerdo a la relación:

$$H = \frac{Z \, x \, U \, x \, S \, x \, C \, x \, P}{Rd}$$

Donde:

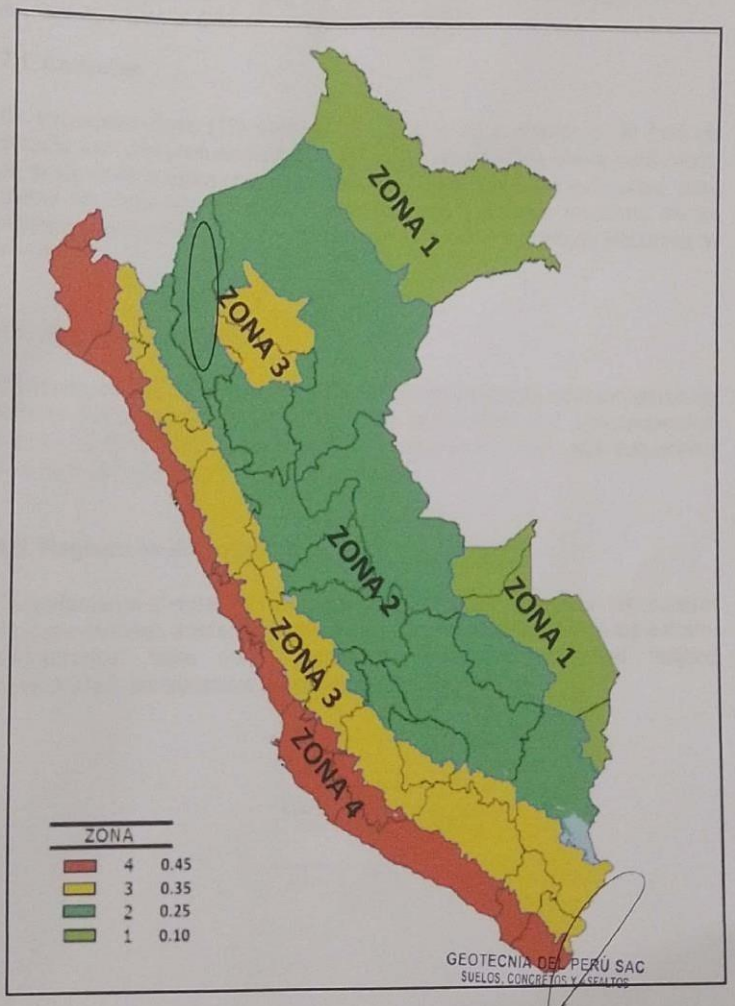
- Factor de zona	(Zona 2)	:	Z = 0.25
- Factor de suelo	(S_3 Suelos flexibles)	:	S = 1.2
- Período que define la Plataforma del espectro		:	Ts = 0.9

Por lo expuesto y de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones, los diseños estructurales deberán ser a sísmicos.

GEOTECNIA DEL PERÚ SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 69428

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

MAPA DE ZONIFICACION SISMICA



Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL

Centro Poblado Vista Hermosa por el NORTE: 9351483.2111, ESTE: 784506.6876, ZONA UTM 17S. Distrito de Bagua Grande - Provincia de Utcubamba - Departamento de Amazonas.

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

2.0. TRABAJOS DE CAMPO

Las exploraciones de campo (calicatas, toma de muestras y panel fotográfico) fueron realizados por el solicitante. Y se programaron de tal manera que toda el área del proyecto fue cubierto.

2.1. Calicatas

Se excavaron doce (12) calicatas o pozos a cielo abierto en el área de estudio, con una profundidad de 1.50 metros, distribuidas convenientemente en la vía de Rodadura con la finalidad de obtener muestras suficientes, para definir las características de la Sub Rasante y obtener muestras de los diferentes estratos del suelo; para su remisión al laboratorio de Mecánica de suelos.

2.2. Muestreo Disturbado

Como el perfil es bastante uniforme se tomaron muestras representativas del estrato del subsuelo en 1.50 metros de profundidad que adecuadamente fueron identificadas y se enviaron al laboratorio para sus respectivos Ensayos Estándares, Ensayos Especiales.

2.3. Registro de Excavaciones

Paralelamente al muestreo y pruebas de campo se efectuaron los registros de excavaciones anotándose las principales características de los estratos encontrados, tales como: humedad, presencia del nivel freático, compacidad, consistencia, plasticidad, clasificación, etc.

GEOTECNIA DEL PERÚ SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

3.0. ENSAYOS DE LABORATORIO

Las muestras representativas fueron procesadas en nuestro laboratorio de mecánica de suelos, los ensayos que se llevaron a cabo son los siguientes.

- Contenido de Humedad natural	(ASTM - D 2216)
- Análisis granulométricos por tamizado	(ASTM - D 422)
- Limite líquido	(ASTM - D 4318)
- Limite plástico	(ASTM - D 4318)
- Proctor Modificado	(ASTM – D 1557)
- CBR	(ASTM - D 1883)

GEOTECNIA DEL PERÚ SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

4.0. TRABAJOS DE GABINETE

Ensayos de Humedad

Durante la etapa de investigación geotécnica, se ha ejecutado 14 ensayo de Contenido de Humedad.

CALICATA	MUESTRA	PROF. (m)	HUMEDAD %
C-1 PROGRESIVA 0+000	M - 1	0.20 - 1.50	25.24
C-2 PROGRESIVA 0+500	M - 1	0.20 - 0.70	25.47
	M - 2	0.70 - 1.50	26.10
C-3 PROGRESIVA 1+000	M - 1	0.20 - 0.80	16.85
	M - 2	0.80 - 1.50	13.43
C-4 PROGRESIVA 1+500	M - 1	0.20 - 1.50	15.20
C-5 PROGRESIVA 2+000	M - 1	0.20 - 1.50	16.70
C-6 PROGRESIVA 2+500	M - 1	0.20 - 1.50	17.29
C-7 PROGRESIVA 3+000	M - 1	0.20 - 1.50	11.03
C-8 PROGRESIVA 3+500	M - 1	0.20 - 1.50	12.85
C-9 PROGRESIVA 4+000	M - 1	0.20 - 1.50	26.32
C-10 PROGRESIVA 4+500	M - 1	0.20 - 1.50	24.57
C-11 PROGRESIVA 5+000	M - 1	0.20 - 1.50	25.87
C-12 PROGRESIVA 5+686	M - 1	0.20 - 1.50	20.00

GEOTECNIA DEL PERÚ SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 60429

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

Análisis granulométrico

El análisis granulométrico en los suelos fue realizado para evaluar la distribución del tamaño de partículas de los materiales de relleno existente y de los materiales que subyacen y que serán afectados por el bulbo de presiones generado por las cargas de las estructuras involucradas. De los resultados de los análisis granulométricos a las muestras inalteradas extraídas de la calicata se muestran en la siguiente tabla.

CALICATA	MUESTRA	PROF. (m)	GRANULOMETRIA		
			GRAVA (%)	ARENA (%)	FINOS (%)
C-1 PROGRESIVA 0+000	M - 1	0.20 - 1.50	4.70	22.80	72.50
C-2 PROGRESIVA 0+500	M - 1	0.20 - 0.70	0.00	29.80	70.20
	M - 2	0.70 - 1.50	0.40	30.40	69.30
C-3 PROGRESIVA 1+000	M - 1	0.20 - 0.80	3.90	14.90	81.20
	M - 2	0.80 - 1.50	5.30	29.60	65.10
C-4 PROGRESIVA 1+500	M - 1	0.20 - 1.50	8.10	36.90	55.00
C-5 PROGRESIVA 2+000	M - 1	0.20 - 1.50	2.10	19.90	78.00
C-6 PROGRESIVA 2+500	M - 1	0.20 - 1.50	2.40	20.70	76.90
C-7 PROGRESIVA 3+000	M - 1	0.20 - 1.50	7.80	35.60	56.60
C-8 PROGRESIVA 3+500	M - 1	0.20 - 1.50	0.20	8.80	91.10
C-9 PROGRESIVA 4+000	M - 1	0.20 - 1.50	0.00	81.50	18.50
C-10 PROGRESIVA 4+500	M - 1	0.20 - 1.50	0.00	80.90	19.10
C-11 PROGRESIVA 5+000	M - 1	0.20 - 1.50	0.00	80.90	19.10
C-12 PROGRESIVA 5+686	M - 1	0.20 - 1.50	0.00	71.50	28.60

GEOTECNIA DEL PERU SAC
LABORATORIO DE CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 65428

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

Límites de Atterberg

Los ensayos de límites de Atterberg se realizaron con la finalidad de evaluar características de plasticidad.

CALICATA	MUESTRA	PROF. (m)	LIMITES DE ATTERBERG			EXPANSION
			LL	LP	IP	GRADO EXPANSION
C-1 PROGRESIVA 0+000	M - 1	0.20 - 1.50	37.63	25.83	11.80	Medio
C-2 PROGRESIVA 0+500	M - 1	0.20 - 0.70	36.65	23.70	12.95	Medio
	M - 2	0.70 - 1.50	36.49	23.47	13.01	Medio
C-3 PROGRESIVA 1+000	M - 1	0.20 - 0.80	37.46	23.92	13.54	Medio
	M - 2	0.80 - 1.50	43.41	30.54	12.86	Medio
C-4 PROGRESIVA 1+500	M - 1	0.20 - 1.50	26.40	22.24	4.17	Bajo
C-5 PROGRESIVA 2+000	M - 1	0.20 - 1.50	42.35	29.34	13.01	Medio
C-6 PROGRESIVA 2+500	M - 1	0.20 - 1.50	43.32	28.06	15.26	Medio
C-7 PROGRESIVA 3+000	M - 1	0.20 - 1.50	26.40	22.24	4.17	Bajo
C-8 PROGRESIVA 3+500	M - 1	0.20 - 1.50	48.33	40.53	7.8	Bajo
C-9 PROGRESIVA 4+000	M - 1	0.20 - 1.50	N.P	N.P	N.P	Bajo
C-10 PROGRESIVA 4+500	M - 1	0.20 - 1.50	41.41	29.92	11.48	Medio
C-11 PROGRESIVA 5+000	M - 1	0.20 - 1.50	N.P	N.P	N.P	Bajo
C-12 PROGRESIVA 5+686	M - 1	0.20 - 1.50	N.P	N.P	N.P	Bajo

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERU s.a.c.

CBR RESUMEN:

CALICATA	MUESTRA	PROF. (m)	CLASIFICACION		CBR	
			SUCS	AASHTO	100%	95%
C-1 PROGRESIVA 0+000	M - 1	0.20 - 1.50	ML	A-6 (8)	17.1	8.7
C-5 PROGRESIVA 2+000	M - 1	0.20 - 1.50	ML	A-7-6 (2)	16.9	7.6
C-9 PROGRESIVA 4+000	M - 1	0.20 - 1.50	SM	A-2-4 (0)	17.9	9.1
C-12 PROGRESIVA 5+686	M - 1	0.20 - 1.50	SM	A-2-4 (0)	22.6	14.2

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

PERFILES ESTATIGRAFICOS

CALICATA : C - 1
PROGRESIVA : 0+000
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10		VEGETACION, RAICES Y MATERIAL ORGANICO	M-1	PT	
0.20 – 1.50		MATERIAL: LIMOS INORGANICOS, SEMI COMPACTADA, DE HUMEDAD, DE COLOR MARRON, NO SE ENCONTRO LA PRESENCIA DE NAPA FREATICA, CON HUMEDAD NATURAL DE 25.24 % LL= 37.63 LP= 25.83 IP= 11.80	M-2	ML	A - 6 (8)

CALICATA : C - 2
PROGRESIVA : 0+500
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10		MATERIAL ORGANICO,VEGETACION Y RAICES		PT	
0.20 – 0.60		MATERIAL: ARCILLAS INORGANICOS, SEMI COMPACTADA, DE HUMEDAD, DE COLOR MARRON CLARO , NO SE ENCONTRO FILTRACIONES, CON HUMEDAD NATURAL 25.47% (L.L= 36.65, L.P= 23.70, I.P= 12.95.	M - 1	CL	A -6 (8)
0.70 – 1.50		MATERIAL: ARCILLAS INORGANICOS, SEMI COMPACTADA, DE HUMEDAD, DE COLOR MARRON CLARO, NO SE ENCONTRO LA NAPA FREATICA, CON HUMEDAD NATURAL 26.10% (L.L= 36.49, L.P= 23.47, I.P= 13.01.	M - 2	CL	A -6 (8)

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

CALICATA : C - 3
PROGRESIVA : 1+000
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10 - 0.20		MATERIAL ORGANICO,VEGETACION Y RAICES		PT	
0.30 - 0.80		MATERIAL: ARCILLAS INORGANICOS, SEMI COMPACTADA, DE HUMEDAD, DE COLOR MARRON CLARO , NO SE ENCONTRO FILTRACIONES. CON HUMEDAD NATURAL 16.85% (L.L= 3, L.P= 23.70, I.P= 12.95.)	M - 1	CL	A -6 (11)
0.90 - 1.60		MATERIAL: ARCILLAS INORGANICOS, SEMI COMPACTADA, DE HUMEDAD, DE COLOR MARRON CLARO, NO SE ENCONTRO LA NAPA FREATICA. CON HUMEDAD NATURAL 13.43% (L.L= 43.41, L.P= 30.54, I.P= 12.86).	M - 2	ML	A -7-5 (1)
1.70 - 2.00					

CALICATA : C - 4
PROGRESIVA : 1+500
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10 - 0.20		VEGETACION, RAICES Y MATERIAL ORGANICO		PT	
0.30 - 1.50		MATERIAL: LIMOS INORGANICOS, SEMI COMPACTADA, DE HUMEDAD, DE COLOR MARRON CLARO, NO SE ENCONTRO LA PRESENCIA DE NAPA FREATICA. CON HUMEDAD NATURAL DE 15.20 % LL= 26.40 LP= 22.24 IP= 4.17	M-1	ML	A - 4 (0)
1.60 - 2.00					

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Aspajo Portilla
INGENIERO CIVIL
CIP. 90428

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

CALICATA : C - 5
PROGRESIVA : 2+000
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10		VEGETACION, RAICES Y MATERIAL ORGANICO		PT	
0.20 – 1.50		MATERIAL: LIMOS INORGANICOS, SEMI COMPACTADA, DE HUMEDAD, DE COLOR MARRON CLARO, NO SE ENCONTRO LA PRESENCIA DE NAPA FREATICA, CON HUMEDAD NATURAL DE 16.70 % LL= 42.35 LP= 29.34 IP= 13.01	M-1	ML	A - 4 (0)
1.60 – 2.00					

CALICATA : C - 6
PROGRESIVA : 2+500
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10		VEGETACION, RAICES Y MATERIAL ORGANICO		PT	
0.20 – 1.50		MATERIAL: LIMOS INORGANICOS, SEMI COMPACTADA, DE HUMEDAD, DE COLOR MARRON CLARO, NO SE ENCONTRO LA PRESENCIA DE NAPA FREATICA, CON HUMEDAD NATURAL DE 17.29 % LL= 43.32 LP= 28.06 IP= 15.26	M-1	ML	A - 7-6 (3)
1.60 – 2.00					

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

CALICATA : C - 7
PROGRESIVA : 3+000
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10 - 0.20		VEGETACION, RAICES Y MATERIAL ORGANICO		PT	
0.30 - 1.50		MATERIAL: LIMOS INORGANICOS, SEMI COMPACTADA, DE HUMEDAD, DE COLOR MARRON CLARO, NO SE ENCONTRO LA PRESENCIA DE NAPA FREATICA, CON HUMEDAD NATURAL DE 11.03 % LL= 26.40 LP= 22.24 IP= 4.17	M-1	ML	A - 4 (0)
1.60 - 2.00					

CALICATA : C - 8
PROGRESIVA : 3+500
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10 - 0.20		VEGETACION, RAICES Y MATERIAL ORGANICO		PT	
0.30 - 1.50		MATERIAL: LIMOS INORGANICOS, SEMI COMPACTADA, DE HUMEDAD, DE COLOR MARRON CLARO, NO SE ENCONTRO LA PRESENCIA DE NAPA FREATICA, CON HUMEDAD NATURAL DE 12.85 % LL= 48.33 LP= 40.53 IP= 7.80	M-1	ML	A - 5 (12)
1.60 - 2.00					

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

CALICATA : C - 9
PROGRESIVA : 4+000
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10 - 0.20		VEGETACION, RAICES Y MATERIAL ORGANICO		PT	
0.30 - 1.50		MATERIAL: ARENAS LIMOSAS, SEMI COMPACTADA, DE HUMEDAD, DE COLOR MARRON CLARO, NO SE ENCONTRO LA PRESENCIA DE NAPA FREATICA, CON HUMEDAD NATURAL DE 26.32 % LL= N.P LP= N.P IP= N.P	M-1	SM	A - 2-4 (0)
1.60 - 2.00					

CALICATA : C - 10
PROGRESIVA : 4+500
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10 - 0.20		VEGETACION, RAICES Y MATERIAL ORGANICO		PT	
0.30 - 1.50		MATERIAL: ARENAS LIMOSAS, SEMI COMPACTADA, DE HUMEDAD, DE COLOR MARRON CLARO, NO SE ENCONTRO LA PRESENCIA DE NAPA FREATICA, CON HUMEDAD NATURAL DE 24.57 % LL= 41.41 LP= 29.92 IP= 11.48	M-1	SM	A - 2-7 (0)
1.60 - 2.00					

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zavaleta Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

CALICATA : C - 11
PROGRESIVA : 5+000
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10 - 0.20		VEGETACION, RAICES Y MATERIAL ORGANICO		PT	
0.30 - 1.50		MATERIAL: ARENAS LIMOSAS, SEMI COMPACTADA, DE HUMEDAD, DE COLOR MARRON CLARO, NO SE ENCONTRO LA PRESENCIA DE NAPA FREATICA, CON HUMEDAD NATURAL DE 25.87 % LL= N.P LP= N.P IP= N.P	M-1	SM	A - 2-4 (0)
1.60 - 2.00					

CALICATA : C - 12
PROGRESIVA : 5+686
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10 - 0.20		VEGETACION, RAICES Y MATERIAL ORGANICO		PT	
0.30 - 1.50		MATERIAL: ARENAS LIMOSAS, SEMI COMPACTADA, DE HUMEDAD, DE COLOR MARRON CLARO, NO SE ENCONTRO LA PRESENCIA DE NAPA FREATICA, CON HUMEDAD NATURAL DE 20.00 % LL= N.P LP= N.P IP= N.P	M-1	SM	A - 2-4 (0)
1.60 - 2.00					

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP 83529

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

4.1. Procesamiento de Datos de Campo y Laboratorio.

Los resultados de los Ensayos de laboratorio permitieron definir las características propias del suelo de la Sub Rasante y su clasificación según la AASHTO, son:

Calicata 01: 0+000 Km
ML A-6(8), su capacidad portante el CBR el 100% es 17.1% y el 95% es 8.7 para definir las pautas del O.C.H y la M.D.S.

Calicata 05: 2+000 Km
CL A-6(11), su capacidad portante el CBR el 100% es 16.9% y el 95% es 7.6 para definir las pautas del O.C.H y la M.D.S.

Calicata 09: 4+000 Km
ML A-4(0), su capacidad portante el CBR el 100% es 17.9% y el 95% es 9.1 para definir las pautas del O.C.H y la M.D.S.

Calicata 12: 5+686 Km
SM A-2-4(0), su capacidad portante el CBR el 100% 22.6 y 95% es 14.2 y para definir las pautas del O.C.H y la M.D.S.

Todos los datos y resultados, se incluyen en el anexo, aparte de la descripción de las calicatas y clasificación de los suelos representativos hallados en el presente estudio.

GEOTECNIA DEL PERÚ SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zavala Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

4.2. Perfil Estratigráfico

Con los registros tomados en el campo y los resultados de los ensayos de laboratorio se ha tratado de establecer el perfil estratégico del terreno estudiado, clasificación según la AASHTO, son: **SM/CL//ML**.

4.3. Napa Freática

El nivel freático no fue detectado en ninguna de las calicatas hasta un nivel de 1.50 ms. de profundidad.

4.4. Calidad del Terreno de Fundación

Los materiales sub rasantes a las vías de estudio, que se desempeñaron como material de apoyo para la pavimentación corresponden a los suelo conformado por: Arenas Limosas, Arenas Arcillosas, Limos Inorgánicos, Arcillas Inorgánicas, de media Plasticidad.

GEOTECNIA DEL PERÚ SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

5.0. ESTRUCTURA DE LA CAPA DE RODADURA.

Actualmente debido a la mala condición de las calles, el flujo vehicular es restringido, existiendo mayor circulación de vehículos particulares. El proyecto contemplará las vías a implementar hacia las centros poblados cercanos, etc.

5.1 Clasificación del Suelo

Las muestras analizadas en el Laboratorio han sido clasificadas por la metodologías ASSHTO M145-91 y por el Sistema Unificado de Clasificación SUCS ASTM D2487.

Para llevar a cabo este trabajo es necesario establecer los siguientes Parámetros:

- Tipo de vía según su clasificación y uso
- Materiales con que se cuenta – tipos de suelo
- Capacidad portante del suelo
- Carga por rueda

5.2 Criterios de Evaluación

Teniendo en cuenta las características de las vías y su importancia en la zona una vez compactado, el Diseño de Pavimento tendrá los siguientes criterios:

Sistema de Tránsito Urbano	: Camino rural
Descripción vial	: Camino rural
Cargas Frecuentes Esperadas	: 4 – 6 tn / eje simple
Porcentaje de camiones pesados	: 2 – 4%
Peso Bruto Promedio	: 15 – 25 Kips
Tasa de crecimiento	: 2% en 20 años (baja)

5.3 Capacidad Portante del Suelo

Según los reportes del laboratorio sabemos que el material de la Sub Rasante está conformado por : Arenas Limosas, Arenas Arcillosas, Limos Inorgánicos, Arcillas Inorgánicas, de media Plasticidad.

GEOTECNIA DEL PERÚ SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zavata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 65428

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

5.4 Carga por Rueda

De las condiciones descritas en 5:1; y considerando un fuerte incremento en el desarrollo futuro de estas vías por mayor seguridad tendremos que considerar una superficie de rodadura resistente al tráfico pesado y un pavimento de acuerdo a la calidad de la Sub Rasante.

La carga por rueda por lo general es para un camión que tiene 8,000 lbs por eje.

5.5 Características del terreno de Fundación

De acuerdo al registro de excavaciones, los materiales predominantes al nivel de Sub-Rasante están conformados por , Arenas Limosas, Limos Inorgánicos, Arcillas Inorgánicas, de media Plasticidad.

En el laboratorio se efectuó un ensayo Californiano Bearing Ratio CBR en una muestra representativa, obteniéndose:

Calicata 01: 0+000 Km

C.B.R. al 100% de la MDS	:	**17.1 %**
C.B.R. al 95 % de la MDS	:	**8.7 %**

A partir del ensayo CBR de laboratorio, se calcula el modulo de resiliente de la Sub Rasante de la correlación de Henkelom y Klomp; quienes establecieron que el modulo resiliente en psi:

Mr (psi) = 1500 X CBR (100%)
Mr (psi) = 25.650

Zr	= Standard Normal Deviate	= 1.037
So	= Overall Standard Deviate	= 0.49
Pi	= Serviciabilidad Inicial	= 4.2
a 2	= Serviciabilidad Final	= 2.0
m	= Coeficiente de Drenaje	= 1.00
Mr (Psi) = Modulo Resistente		= 25..650 psi

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zavala Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

Calicata 05: 2+000 Km

C.B.R. al 100% de la MDS	:	16.9 %
C.B.R. al 95 % de la MDS	:	7.6 %

A partir del ensayo CBR de laboratorio, se calcula el modulo de resiliente de la Sub Rasante de la correlación de Henkelom y Klomp; quienes establecieron que el modulo resiliente en psi:

Mr (psi)	=	1500 X CBR (100%)
Mr (psi)	=	25.350

Zr	= Standard Normal Deviate	= 1.037
So	= Overall Standard Deviate	= 0.49
Pi	= Serviciabilidad Inicial	= 4.2
a 2	= Serviciabilidad Final	= 2.0
m	= Coeficiente de Drenaje	= 1.00
Mr (Psi) = Modulo Resistente		= 25.350 psi

Calicata 09: 4+000 Km

C.B.R. al 100% de la MDS	:	17.9 %
C.B.R. al 95 % de la MDS	:	9.1 %

A partir del ensayo CBR de laboratorio, se calcula el modulo de resiliente de la Sub Rasante de la correlación de Henkelom y Klomp; quienes establecieron que el modulo resiliente en psi:

Mr (psi)	=	1500 X CBR (100%)
Mr (psi)	=	26.850

Zr	= Standard Normal Deviate	= 1.037
So	= Overall Standard Deviate	= 0.49
Pi	= Serviciabilidad Inicial	= 4.2
a 2	= Serviciabilidad Final	= 2.0
m	= Coeficiente de Drenaje	= 1.00
Mr (Psi) = Modulo Resistente		= 26.850 psi

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C. SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo INGENIERO CIVIL CIP. 69428

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

Calicata 12: 5+686 Km

C.B.R. al 100% de la MDS	**:**	**22.6 %**
C.B.R. al 95 % de la MDS	**:**	**14.2 %**

A partir del ensayo CBR de laboratorio, se calcula el modulo de resiliente de la Sub Rasante de la correlación de Henkelom y Klomp; quienes establecieron que el modulo resiliente en psi:

Mr (psi)	**=**	**1500 X CBR (100%)**
Mr (psi)	**=**	**33.900**

Zr	= Standard Normal Deviate	= 1.037
So	= Overall Standard Deviate	= 0.49
Pi	= Serviciabilidad Inicial	= 4.2
a 2	= Serviciabilidad Final	= 2.0
m	= Coeficiente de Drenaje	= 1.00
Mr (Psi)	= Modulo Resistente	= 33.900 psi

Lo factores de confiabilidad (Zr y Sol). Se han adoptado en base a los criterios que el mismo método proporciona a saber; para las vías con función colectora en zona urbana, debe adoptar un factor de confianza (R) entre 80 Y 95% si se adopta una confiabilidad de 90% Zr = -1.037

Para una condición de diseño, asumiendo una variación total de la predicción de la performance del pavimento y la estimulación del tráfico correspondiente un So = 049 (para pavimentos flexibles).

GEOTECNIA DEL PERÚ SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP 68428

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

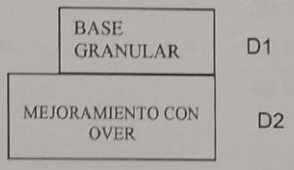
5.6 Calculo de Número Estructural

Del procedimiento interactivo de la formula, se respeta el valor del diseño que permite encontrar la situación de una Rodadura nuevo.

De acuerdo con el método AASHTO 1993, el espesor de cada una de las capas, la carpeta asfáltica incluida, se dimensionan y verifica en función de un número estructural total y un número estructural por capa.

El número estructural total (SNt) es función de la capacidad de soporte del suelo de Sub Rasante y del número de ejes equivalentes para el periodo del periodo de diseño. En forma subsiguiente y ascendente, se calcula el número estructural de cada capa considerando la capacidad de soporte de la base para el mismo tráfico. La diferencia entre los números estructurales así encontrados, es el número estructural que debe cumplir la capa correspondiente.

DETALLES DE LOS ESPESORES DE CAPA DE AFIRMADO



$$SN = a_1 D_1 + a_2 D_2 m_2$$

Dónde:

a_1 a_2 = Coeficiente estructural de capa

D_1, D_2, = Espesor de capa.

M_1 y m_2 = Coeficiente de drenaje.

Los coeficientes estructurales para el cálculo del número estructural de diseño son los siguientes.

a_1 = Base Granular 0.170 / cm.

a_2 = Mejoramiento con Over 0.060 / cm.

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

Con respecto a los coeficientes de drenaje (m_2 y m_3) se considera una calidad de drenaje regular, tiempo de exposición de la estructura a nivelar próximos de saturación entre 5 y 25% correspondiente a factores de drenaje entre 1.15 y 1.00 adoptando para m_2 y m_3 el valor de 1.00.

Estructura Adoptada

Base Granular	=	20.00 cm.
Mejoramiento con Over de 4" a 6"	=	20.00 cm.

Reemplazando Parámetros.

$$SN = 0.17 * 20 + 0.06 * 30.0 = 5.20$$

Con dichos datos y con el número estructural referido, el pavimento estará conformado de la siguiente forma:

Base Granular	=	20.00 cm. (8")
Mejoramiento con over	=	20.00 cm. (8")
TOTAL	:	**40.00 cm. (28")**

RESUMEN PARA DISEÑO DE ESPESORES

Capa	Coef. De Capa	Coef. De Drenaje	Espesor (cm)
Superficie Rodadura Base Granular	0.17	1.00	20.0
Mejoramiento con Over (4" a 6")	0.06	1.00	20.0

GEOTECNIA DEL PERÚ SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68429

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

6.0- PROPUESTA DE LA CAPA DE RODADURA

Así Tenemos:

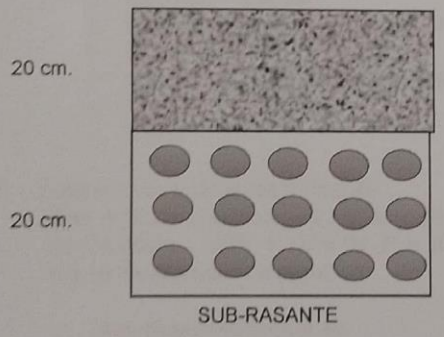
6.1 Mejoramiento con Over.

El material seleccionado será de Over de 4" a 6", el espesor de la capa ha compactar será de 20 cm.

6.2 Base Granular.

El material granular seleccionado será de tipo A-1-a (0), y deberá ajustarse a la gradación "B", para materiales de la Base Granular propuestos por el M.T.C., el espesor de la capa ha compactar será de 20 cm., alcanzando el 100% de la Máxima Densidad Seca del Ensayo de Proctor Modificado, el material tendrá un C.B.R de 80% mínimo

DETALLE DE LA RODADURA



GEOTECNIA DEL PERÚ SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP 68428

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

7.0 RESUMEN Y RECOMENDACIONES

7.1 Superficie de rodadura: Será de Afirmado, con un espesor de 20 cm. se construirá de acuerdo a las especificaciones técnicas generales. El material de afirmado será colocado y compactado en las condiciones de M.D.S. y O.C.H., alcanzando el 100 % del MDS del Proctor Modificado; también el Afirmado deberá cumplir ciertas granulometrías propuestas por el MTC.

7.2. Mejoramiento con Material Over se utilizará diámetros de 4" a 6" y se le compactará con rodillo liso

7.3 Control de Compactación.

Se ejecutarán controles de la compactación mediante ensayos de densidad de campo, siguiendo las siguientes recomendaciones

- **Base Granular** : Cada 200 m², al 100% de la MDS del Proctor Modificado

7.4 Control de Compactación.
Se realizaron los siguientes ensayos

- Densidad Natural
- Análisis granulométrico por tamizado.
- Limite líquido y plástico.
- Contenido de humedad natural.
- Proctor Modificado.
- CBR.

7.5 Espesor de la capa de rodadura
Del método analizado se obtiene un espesor de capa de rodadura será de 20.00cm. CBR = 16.9 %; P = 8,000 lbs, El cual se mejorar con la siguiente espesor de capa.

Que Sub dividiremos en:

Base granular	8"	=	20.0 cm. de material granular
Mejoramiento con Over	8"	=	20.0 cm. Con Over de 4" a 6"

7.7. Los trabajos de campo (calicatas, toma de muestras y panel fotográfico) fueron realizados por el solicitante

GEOTECNIA DEL PERÚ SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ SAC

8.-REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Norma E-050, Suelos y Cimentaciones
- Norma E-030, Diseño Sismo resistente
- Alva Hurtado J.E., Meneses J. Y Guzmán V. V. (1984), "Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas Observadas en el Perú", V Congreso Nacional de Ingeniería Civil, Tacna, Perú.
- Juárez Badillo – Rico Rodríguez : Mecánica de Suelos, Tomos I, II.
- Karl Terzaghi / Ralph B. Peck : Mecánica de Suelos en la ingeniería Práctica. Segunda Edición 1973.
- T William Lambe Robert V. Whitman. Primera Edición 1972.
- Roberto Michelena / Mecánica de Suelos Aplicada. Primera Edición 1991.
- Reglamento Nacional de Construcciones CAPECO Quinta Edición 1987.
- RNE Normas de Diseño Sismo Resistente.
- Cimentación de Concreto Armado en Edificaciones – ACI American Concrete Institute. Segunda Edición 1993.
- Supervisión de Obras de Concreto – ACI American Institute. Tercera Edición 1995.
- Recomendaciones para el proceso de Puesta en Obras de Estructuras de Concreto. Ing. Enrique Riva López /CONCYTEC 1988.
- Geotécnica para Ingenieros, Principios Básicos Alberto J. Martínez Vargas /CONCYTEC 1990.

GEOTECNIA DEL PERÚ SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP 68428

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

CALICATA : C - 1
PROGRESIVA : 0+000
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10 – 0.20		VEGETACION, RAICES Y MATERIAL ORGANICO	M-1	PT	
0.30 – 1.50		MATERIAL: LIMOS INORGANICOS, SEMI COMPACTADA, DE HUMEDAD, DE COLOR MARRON, NO SE ENCONTRO LA PRESENCIA DE NAPA FREATICA. CON HUMEDAD NATURAL DE 25.24 % LL= 37.63 LP= 25.83 IP= 11.80	M-2	ML	A - 6 (8)
1.60 – 2.00					

Observaciones : Tipo de Excavación a cielo abierto (calicata)

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
V° B°
ENSAYO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C
Tec. Walter Rogelio Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÒN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

Calicata : 01
Muestra : M-1
Profundidad : 0.20 - 1.50
Progresiva : 0+000

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216 / NTP 339.127 (%)				
PRUEBA N°	1	2		
TARRO Nº	A-3	A-5		
PESO DEL TARRO + SUELO HUMEDO (g)	602.02	609.00		
PESO DEL TARRO + SUELO SECO (g)	492.80	497.32		
PESO DEL TARRO (g)	60.00	55.00		
PESO DEL AGUA (g)	109.22	111.68		
PESO DE SUELO SECO (g)	432.80	442.32		PROMEDIO
CONTE. DE HUMEDAD (g)	25.24	25.25		25.24

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zúñiga Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP 98428

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.
V° B°
ENSAYO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C
Tec. M[illegible]galado Cueva
ORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

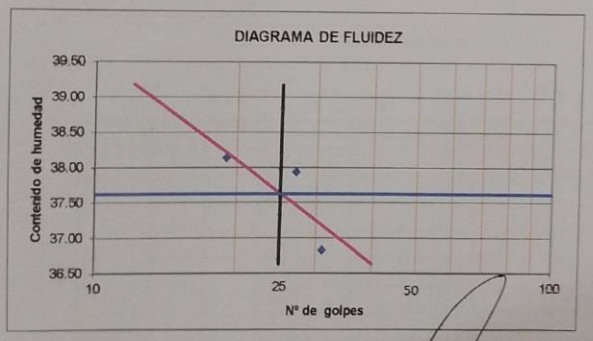
SOLICITANTE	:	DIANA IVON GONZA VILLALOBOS WILLIAM SANTOS MONTENEGRO
PROYECTO	:	DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN	:	DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA	:	04 DE ABRIL DEL 2022

ENSAYO DE LIMITE DE CONSISTENCIA ASTM D4318

Calicata	:	C-1
Muestra	:	M-1
Progresiva	:	0+000
Prof. (m.)	:	0.20 - 1.50

	LIMITE PLASTICO		LIMITE LIQUIDO		
Prueba Nº	1	2	1	2	3
Tara Nº	I	II	A	B	C
Nº de golpes			31	27	19
Tara + suelo humedo (gr)	27.72	27.72	35.77	38.51	35.89
Tara + suelo seco (gr)	26.47	26.47	31.80	33.90	31.67
Peso del agua (gr)	1.3	1.3	4.0	4.6	4.0
Peso de tara (gr)	21.63	21.63	21.02	21.75	21.33
Peso suelo seco (gr)	4.8	4.8	10.8	12.2	10.5
Contenido de humedad(%)	25.83	25.83	36.83	37.94	38.14

L .Líquido	37.63
L .Plástico	25.83
I .Plástico	11.80



GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C. V° B° ENSAYO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Tec. Walter Reátegui Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-1
Muestra : M-1
Progresiva : 0+000
Prof. (m.) : 0.20 - 1.50

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D422

Tamiz	Abertura (mm)	(%) Parcial Retenido	(%) Acumulado Retenido	(%) Acumulado Pasa
3"	76.200	-	-	
2 1/2"	63.500	-	-	
2"	50.300	-	-	
1 1/2"	38.100	-	-	
1"	25.400	-	-	
3/4"	19.050	1.5	1.5	98.5
1/2"	12.700	0.7	2.2	97.8
3/8"	9.525	2.3	4.5	95.5
Nº4	4.760	0.2	4.7	95.3
Nº10	2.000	1.0	5.8	94.2
Nº20	0.840	1.7	7.5	92.5
Nº40	0.426	2.4	9.8	90.2
Nº60	0.250	3.2	13.0	87.0
Nº80	0.177	4.3	17.3	82.7
Nº100	0.149	6.2	23.5	76.5
Nº200	0.074	4.0	27.5	72.5
- Nº200		72.5		

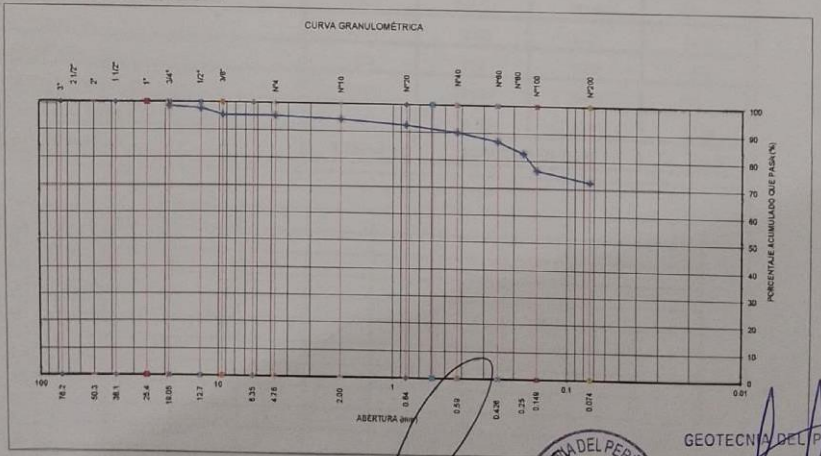
% grava	:	4.7
% arena	:	22.8
% finos	:	72.5

LIMITES DE CONSISTENCIA D4318		ASTM
Límite Líquido (%)	:	37.63
Límite plástico (%)	:	25.83
Índice Plástico (%)	:	11.80

Clasificación SUCS ASTM D2487 : ML

Clasificación AASHTO ASTM D3282 : A-6(8)

Contenido de humedad ASTM D-2216 : 25.24 (%)



Nota: Muestra remitida e identificada por el Solicitante

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C. ENSAYO DE MATERIALES Vº Bº

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C
Tec. Wilder Reñalada Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO ASTM D 1557

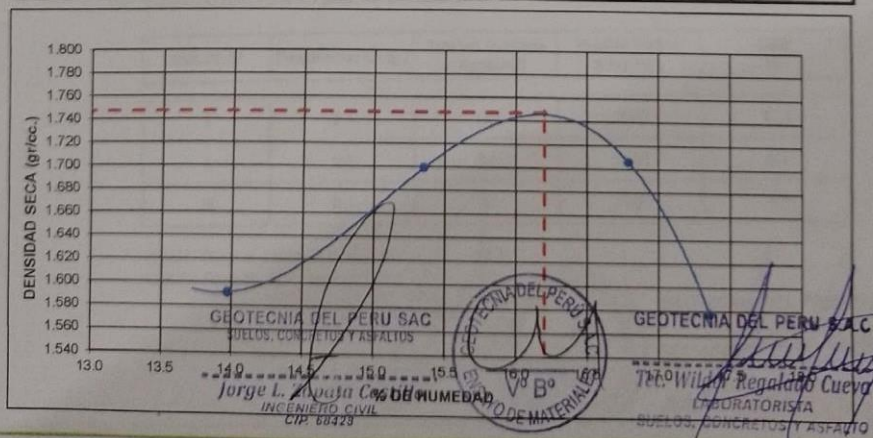
CALICATA : 01 M-1 PROGRESIVA: 0+000 PROF: 0.20 - 1.50

ENSAYO DE COMPACTACION

VOLUMEN DEL MOLDE :	929 cm3	PESO DEL MOLDE :			4295 g
NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
PESO DEL MOLDE + MUESTRA (g)		5980	6116	6146	6015
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA (g)		1685	1821	1851	1720
DENSIDAD HUMEDA (g/cm3)		1.81	1.96	1.99	1.85
DENSIDAD SECA (g/cm3)		1.591	1.699	1.706	1.578

CONTENIDO DE HUMEDAD (%)

TARRO N°.	1	2	3	4
PESO DEL TARRO + SUELO HUMEDO (g)	422.18	388.22	411.21	422.33
PESO DEL TARRO + SUELO SECO (g)	379.00	346.00	361.00	368.00
PESO DE AGUA (g)	43.18	42.22	50.21	54.33
PESO DEL TARRO (g)	70.0	71.0	62.0	55.0
PESO DE SUELO SECO (g)	309.00	275.00	299.00	313.00
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	13.97	15.35	16.79	17.36
DENSIDAD MAXIMA SECA	1.747 g/cm3	HUMEDAD OPTIMA		16.20 %



GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Cerna
INGENIERO CIVIL
CIP. 68429

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C
Tec. Wilder Regalado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

RESULTADOS DE ENSAYO DE LABORATORIO

CALICATA : 01
MUESTRA : 01
PROFUNDIDAD : 0.20-1.50
PROGRESIVA : 0+000

I. ENSAYO DE CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.) ASTM D 1883

a).- **Ensayo Preliminar de Compactación**

Metodo	A
Maxima Densidad Seca (gr/cm³)	1.747
Optimo Contenido de Humedad (%)	16.20

b).- Compactacion de moldes

MOLDE N°	I	II	III
N° de Capas	5	5	5
Numero de golpes/capa	56	25	10
Densidad Seca (gr/cm³)	1.747	1.654	1.61
Contenido de Humedad	16.20	16.20	16.20

c).- Cuadro C.B.R. Para 0.1 pulg. De penetración

MOLDE N°	Penetracion (pulg.)	Presion Aplicada (Lbgr/pulg²)	Presion Patron (Lb/pulg²)	CBR %
I	0.1	171	1000	17.1
II	0.1	81	1000	8.1
III	0.1	41	1000	4.1

C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. : 17.1
C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. : 8.7

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 84428

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C. V° B° ENSAYO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C
Tec. Walder Reginaldo Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

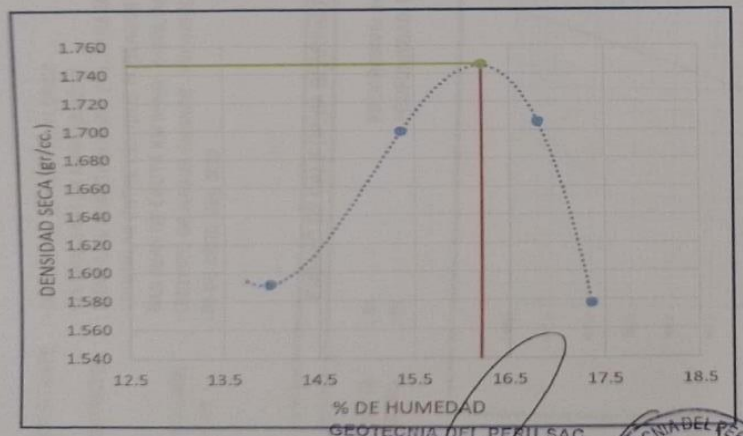
Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

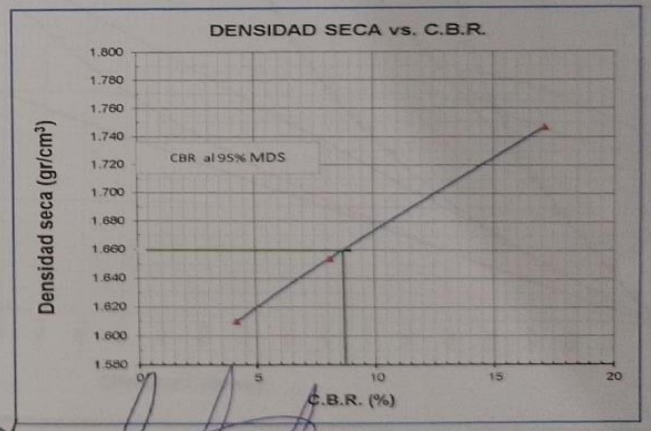
SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.) - ASTM D1883

CALICATA : 01
MUESTRA : 01
PROGRESIVA : 0+000

Máxima Densidad Seca (gr/cm$^{3)}$	=	1.747
Optimo Contenido de Humedad (%)	=	16.20
CBR al 100% de la MDS (%)	=	17.10
CBR al 95% de la MDS (%)	=	8.70





GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. [illegible] Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
V° B°
ENSAYO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Tec. Wilder Rega[illegible]o Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

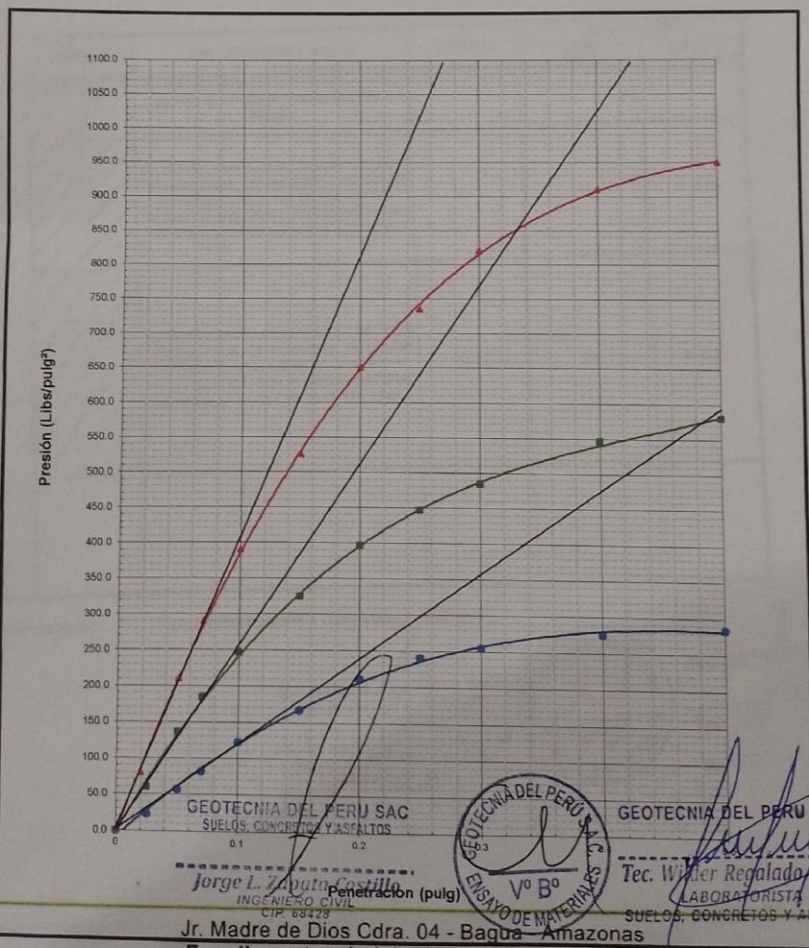
Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

ENSAYO DE CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.) ASTM D 1883

CALICATA : 01 PROGRESIVA: 0+000
MUESTRA : 01 PROFUNDIDAD: 0.20-150M



GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68429

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C. ENSAYO DE MATERIALES V° B°

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Tec. Walter Regalado Rueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO

PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS

UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS

FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

CALICATA : C - 2

PROGRESIVA : 0+500

PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10 / 0.20		MATERIAL ORGANICO,VEGETACION Y RAICES		PT	
0.30 / 0.40 / 0.50 / 0.60 / 0.70		MATERIAL: ARCILLAS INORGANICOS, SEMI COMPACTADA, DE HUMEDAD, DE COLOR MARRON CLARO , NO SE ENCONTRO FILTRACIONES. CON HUMEDAD NATURAL 25.47% (L.L= 36.65, L.P= 23.70, I.P= 12.95.	M - 1	CL	A -6 (8)
0.80 / 0.90 / 1.00 / 1.10 / 1.20 / 1.30 / 1.40 / 1.50		MATERIAL: ARCILLAS INORGANICOS, SEMI COMPACTADA, DE HUMEDAD, DE COLOR MARRON CLARO, NO SE ENCONTRO LA NAPA FREATICA. CON HUMEDAD NATURAL 26.10% (L.L= 36.49, L.P= 23.47, I.P= 13.01.	M - 2	CL	A -6 (8)
1.60 / 1.70 / 1.80 / 1.90 / 2.00					

Observaciones : Tipo de Excavación a cielo abierto (calicata)

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C. Vº Bº ENSAYO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Tec. [illegible] Reginaldo Cueva
LABORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

Calicata : 02
Muestra : M-1
Profundidad : 0.20 - 0.70
Progresiva : 0+500

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216 / NTP 339.127 (%)				
PRUEBA N°	1	2		
TARRO Nº	A-4	A-6		
PESO DEL TARRO + SUELO HUMEDO (g)	601.00	608.00		
PESO DEL TARRO + SUELO SECO (g)	491.38	495.95		
PESO DEL TARRO (g)	61.00	56.00		
PESO DEL AGUA (g)	109.62	112.05		
PESO DE SUELO SECO (g)	430.38	439.95		PROMEDIO
CONTE. DE HUMEDAD (g)	25.47	25.47		25.47

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C. V°B° LABORATORIO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Tec. [illegible] Regalado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO

PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS

UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS

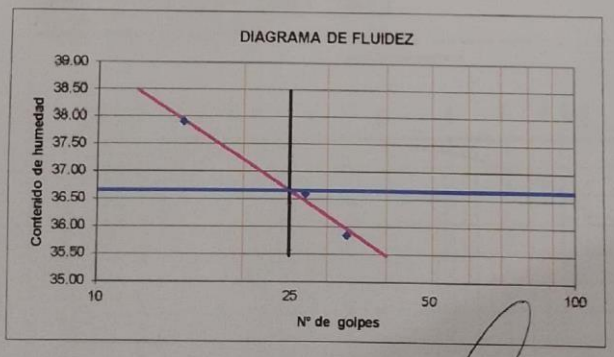
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

ENSAYO DE LIMITE DE CONSISTENCIA ASTM D4318

Calicata : C-2
Muestra : M-1
Progresiva : 0+500
Prof. (m.) : 0.20 - 0.70

	LIMITE PLASTICO		LIMITE LIQUIDO		
Prueba Nº	1	2	1	2	3
Tara Nº	I	II	A	B	C
Nº de golpes			33	27	15
Tara + suelo humedo (gr)	27.32	27.94	36.00	48.52	41.10
Tara + suelo seco (gr)	26.03	26.60	32.10	44.15	35.39
Peso del agua (gr)	1.3	1.3	3.9	4.4	5.7
Peso de tara (gr)	20.63	20.90	21.22	32.21	20.33
Peso suelo seco (gr)	5.4	5.7	10.9	11.9	15.1
Contenido de humedad(%)	23.89	23.51	35.85	36.60	37.92

L .Líquido 36.65
L .Plástico 23.70
I .Plástico 12.95



GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C. V° B° ENSAYO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Tec. Wilder Regalado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-2
Muestra : M-1
Progresiva : 0+500
Prof. (m.) : 0.20 - 0.70

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D422

Tamiz	Abertura (mm)	(%) Parcial Retenido	(%) Acumulado Retenido	(%) Acumulado Pasa
3"	76.200	-	-	
2 1/2"	63.500	-	-	
2"	50.300	-	-	
1 1/2"	38.100	-	-	
1"	25.400	-	-	
3/4"	19.050	-	-	
1/2"	12.700	-	-	
3/8"	9.525	-	-	
Nº4	4.760	-	-	
Nº10	2.000	1.5	1.5	98.5
Nº20	0.840	3.2	4.8	95.2
Nº40	0.426	5.1	9.8	90.2
Nº60	0.250	5.8	15.6	84.4
Nº80	0.177	5.4	21.1	78.9
Nº100	0.149	5.7	26.8	73.2
Nº200	0.074	3.1	29.8	70.2
- Nº200		70.2		

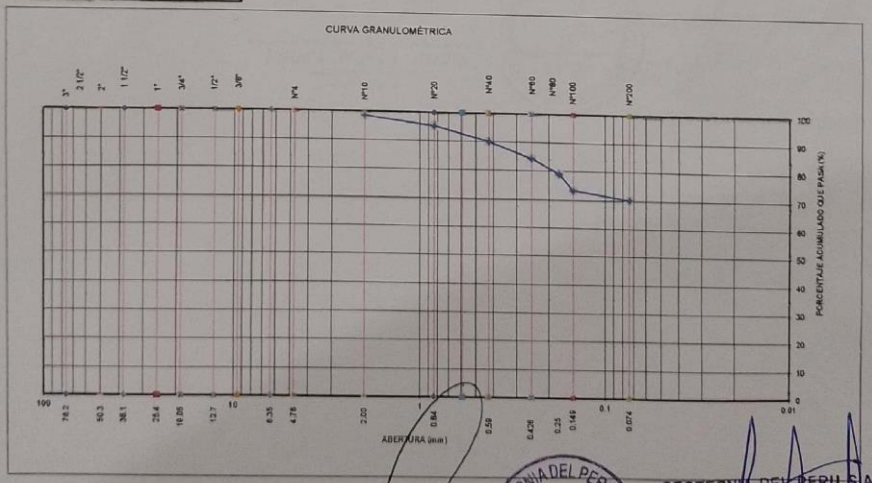
% grava	:	0.0
% arena	:	29.8
% finos	:	70.2

LIMITES DE CONSISTENCIA		ASTM D4318
Límite Líquido (%)	:	36.65
Límite plástico (%)	:	23.70
Índice Plástico (%)	:	12.95

Clasificación SUCS ASTM D2487 : **CL**

Clasificación AASHTO ASTM D3282 : **A-6(8)**

Contenido de humedad ASTM D-2216 : **25.47** (%)



Nota: Muestra remitida e identificada por el Solicitante

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C
Tec. Walter Regalado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

Calicata : 02
Muestra : M-2
Profundidad : 0.70 - 1.50
Progresiva : 0+500

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216 / NTP 339.127 (%)				
PRUEBA N°	1	2		
TARRO Nº	D-1	D-3		
PESO DEL TARRO + SUELO HUMEDO (g)	599.00	610.00		
PESO DEL TARRO + SUELO SECO (g)	487.45	495.10		
PESO DEL TARRO (g)	60.00	55.00		
PESO DEL AGUA (g)	111.55	114.90		
PESO DE SUELO SECO (g)	427.45	440.10		PROMEDIO
CONTE. DE HUMEDAD (g)	26.10	26.11		26.10

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zorrilla Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 69428

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C. V° B° ENSAYO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C
Tec. Wilder Rosalino Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

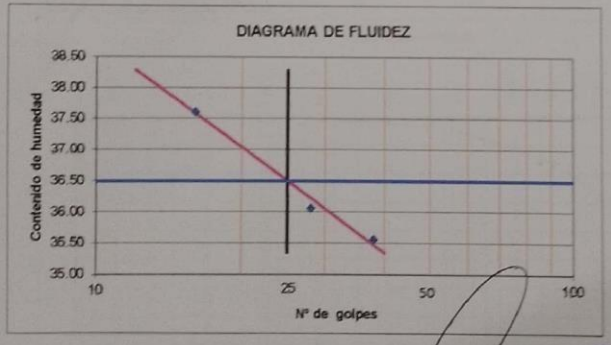
SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+886, AMAZONAS
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

ENSAYO DE LIMITE DE CONSISTENCIA ASTM D4318

Calicata : C-2
Muestra : M-2
Progresiva : 0+500
Prof. (m.) : 0.70 - 1.50

	LIMITE PLASTICO		LIMITE LIQUIDO		
Prueba Nº	1	2	1	2	3
Tara Nº	I	II	A	B	C
Nº de golpes			36	28	16
Tara + suelo humedo (gr)	27.29	27.89	35.98	48.47	41.08
Tara + suelo seco (gr)	26.00	26.58	32.10	44.15	35.39
Peso del agua (gr)	1.3	1.3	3.9	4.3	5.7
Peso de tara (gr)	20.59	20.91	21.19	32.17	20.26
Peso suelo seco (gr)	5.4	5.7	10.9	12.0	15.1
Contenido de humedad(%)	23.84	23.10	35.56	36.06	37.81

L .Líquido 36.49
L .Plástico 23.47
I .Plástico 13.01



GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C. ENSAYO DE MATERIALES V° B°

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Tec. Wilder Regalado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-2
Muestra : M-2
Progresiva : 0+500
Prof. (m.) : 0.70 - 1.50

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D422

Tamiz	Abertura (mm)	(%) Parcial Retenido	(%) Acumulado Retenido	(%) Acumulado Pasa
3"	76.200	-	-	
2 1/2"	63.500	-	-	
2"	50.300	-	-	
1 1/2"	38.100	-	-	
1"	25.400	-	-	
3/4"	19.050	-	-	
1/2"	12.700	-	-	
3/8"	9.525	-	-	
Nº4	4.760	0.4	0.4	99.6
Nº10	2.000	1.7	2.1	97.9
Nº20	0.840	2.8	4.9	95.1
Nº40	0.426	5.7	10.6	89.4
Nº60	0.250	5.8	16.5	83.5
Nº80	0.177	5.5	21.9	78.1
Nº100	0.149	5.7	27.7	72.3
Nº200	0.074	3.1	30.7	69.3
- Nº200		69.3		

% grava	:	0.4
% arena	:	30.4
% finos	:	69.3

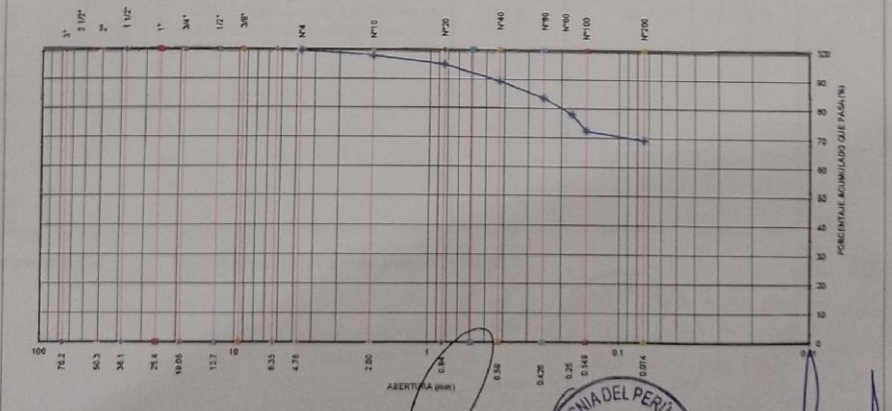
LIMITES DE CONSISTENCIA		ASTM D4318
Límite Líquido (%)	:	36.49
Límite plástico (%)	:	23.47
Índice Plástico (%)	:	13.01

Clasificación SUCS ASTM D2487 : **CL**

Clasificación AASHTO ASTM D3282 : **A-6(8)**

Contenido de humedad ASTM D-2216 : **26.10 (%)**

CURVA GRANULOMÉTRICA



Nota: Muestra remitida e identificada por el Solicitante

GEOTECNIA DEL PERÚ SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zolata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.
Vº Bº
ENSAYO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Tec. Wilder Regolado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO

PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS

UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS

FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

CALICATA : C - 3

PROGRESIVA : 1+000

PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10 – 0.20		MATERIAL ORGANICO,VEGETACION Y RAICES		PT	
0.30 – 0.40 – 0.50 – 0.60 – 0.70 – 0.80		MATERIAL: ARCILLAS INORGANICOS, SEMI COMPACTADA, DE HUMEDAD, DE COLOR MARRON CLARO , NO SE ENCONTRO FILTRACIONES, CON HUMEDAD NATURAL 16.86% (LL= 3, LP= 23.70, IP= 12.95.)	M - 1	CL	A -6 (11)
0.90 – 1.00 – 1.10 – 1.20 – 1.30 – 1.40 – 1.50		MATERIAL: ARCILLAS INORGANICOS, SEMI COMPACTADA, DE HUMEDAD, DE COLOR MARRON CLARO, NO SE ENCONTRO LA NAPA FREATICA, CON HUMEDAD NATURAL 13.43% (LL= 43.41, LP= 30.54, IP= 12.86).	M - 2	ML	A -7-5 (1)
1.60 – 1.70 – 1.80 – 1.90 – 2.00					

Observaciones : Tipo de Excavación a cielo abierto (calicata)

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 89429

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C. ENSAYO DE MATERIALES Vº Bº

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Tec. Walter Angulo Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

Calicata : 03
Muestra : M-1
Profundidad : 0.20 - 0.80
Progresiva : 1+000

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216 / NTP 339.127 (%)				
PRUEBA N°	1	2		
TARRO Nº	B-1	B-2		
PESO DEL TARRO + SUELO HUMEDO (g)	580.02	590.00		
PESO DEL TARRO + SUELO SECO (g)	503.58	512.15		
PESO DEL TARRO (g)	50.00	50.00		
PESO DEL AGUA (g)	76.44	77.85		
PESO DE SUELO SECO (g)	453.58	462.15		PROMEDIO
CONTE. DE HUMEDAD (g)	16.85	16.85		16.85

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Rupita Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP 69429

V° B°
ENSAYO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C
Tec. Wilder Reynaldo Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS

PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS

UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS

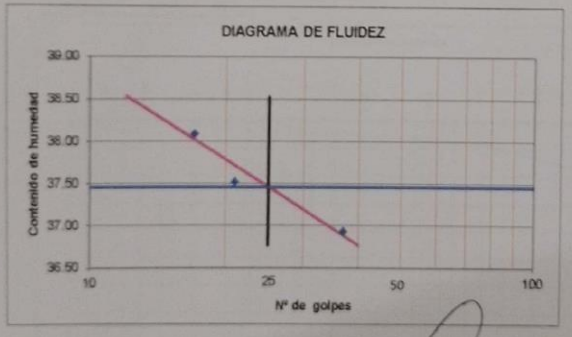
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

ENSAYO DE LIMITE DE CONSISTENCIA ASTM D4318

Calicata : C-3
Muestra : M-1
Progresiva : 1+000
Prof. (m.) : 0.20 - 0.80

	LIMITE PLASTICO		LIMITE LIQUIDO		
Prueba N°	1	2	1	2	3
Tara N°	I	II	A	B	C
N° de golpes			37	21	17
Tara + suelo humedo (gr)	27.16	28.15	35.83	36.01	35.90
Tara + suelo seco (gr)	26.03	26.91	31.83	31.65	31.87
Peso del agua (gr)	1.1	1.2	4.0	4.4	4.0
Peso de tara (gr)	21.38	21.64	21.00	20.03	21.29
Peso suelo seco (gr)	4.7	5.3	10.8	11.6	10.6
Contenido de humedad(%)	24.30	23.53	36.93	37.52	38.09

L .Liquido 37.46
L .Plástico 23.92
I .Plástico 13.54



GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 69428

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
ENSAYO DE MATERIALES
Vº Bº

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Tec. Wilder Reglado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS

PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS

UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS

FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-3 Progresiva : 1+000

Muestra : M-1 Prof. (m.) : 0.20 – 0.80

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D422

Tamiz	Abertura (mm)	(%) Parcial Retenido	(%) Acumulado	
			Retenido	Pasa
3"	76.200	-	-	
2 1/2"	63.500	-	-	
2"	50.300	-	-	
1 1/2"	38.100	-	-	
1"	25.400	-	-	
3/4"	19.050	1.4	1.4	98.6
1/2"	12.700	0.7	2.0	98.0
3/8"	9.525	1.6	3.7	96.3
Nº4	4.760	0.2	3.9	96.1
Nº10	2.000	1.0	4.8	95.2
Nº20	0.840	1.6	6.4	93.6
Nº40	0.426	1.6	8.1	91.9
Nº60	0.250	3.0	11.1	88.9
Nº80	0.177	2.2	13.2	86.8
Nº100	0.149	1.8	15.0	85.0
Nº200	0.074	3.8	18.8	81.2
- Nº200		81.2		

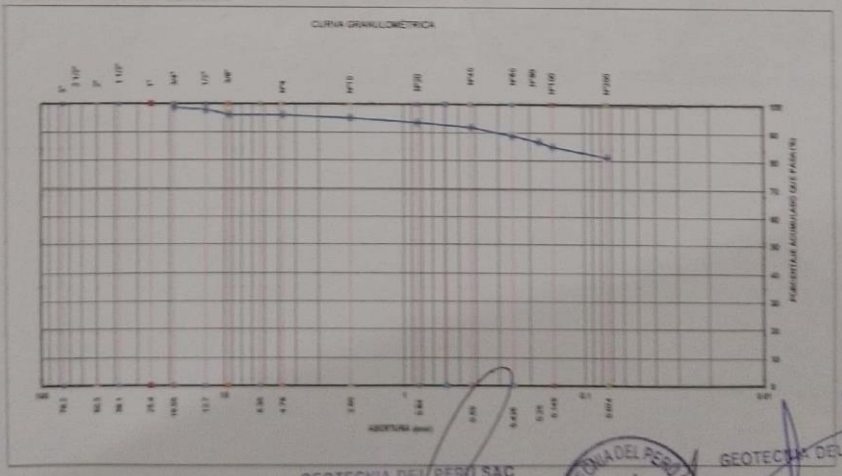
% grava	:	3.9
% arena	:	14.9
% finos	:	81.2

LIMITES DE CONSISTENCIA D4318		ASTM
Límite Líquido (%)	:	37.46
Límite plástico (%)	:	23.92
Índice Plástico (%)	:	13.54

Clasificación SUCS ASTM D2487 : CL

Clasificación AASHTO ASTM D3282 : A-6(11)

Contenido de humedad ASTM D-2216 : 16.85 (%)



Nota: Muestra remitida e identificada por el Solicitante

GEOTECNIA DEL PERÚ SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 63423

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C
Vº Bº
LABORATORIO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C
Tec. Wilder Rojaldo Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

Calicata : 03
Muestra : M-2
Profundidad : 0.80 - 1.50
Progresiva : 1+000

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216 / NTP 339.127 (%)				
PRUEBA N°	1	2		
TARRO Nº	C-1	B-3		
PESO DEL TARRO + SUELO HUMEDO (g)	575.02	585.00		
PESO DEL TARRO + SUELO SECO (g)	513.08	521.77		
PESO DEL TARRO (g)	52.00	51.00		
PESO DEL AGUA (g)	61.94	63.23		
PESO DE SUELO SECO (g)	461.08	470.77		PROMEDIO
CONTE. DE HUMEDAD (g)	13.43	13.43		13.43

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C. ENSAYO DE MATERIALES Vº Bº

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C
Tec. Walter Pegolado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS

PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS

UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS

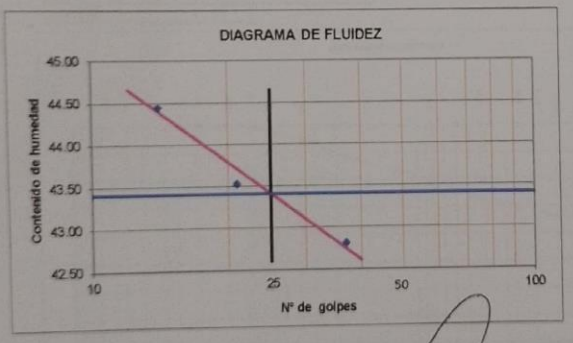
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

ENSAYO DE LIMITE DE CONSISTENCIA ASTM D4318

Calicata : C-3
Muestra : M-2
Progresiva : 1+000
Prof. (m.) : 0.80 - 1.50

	LIMITE PLASTICO		LIMITE LIQUIDO		
Prueba N°	1	2	1	2	3
Tara N°	I	II	A	B	C
N° de golpes			37	21	14
Tara + suelo humedo (gr)	28.95	35.25	35.83	34.69	36.80
Tara + suelo seco (gr)	27.21	33.32	31.75	30.72	32.00
Peso del agua (gr)	1.7	1.9	4.1	4.0	4.8
Peso de tara (gr)	21.55	26.96	22.22	21.60	21.20
Peso suelo seco (gr)	5.7	6.4	9.5	9.1	10.8
Contenido de humedad(%)	30.74	30.35	42.81	43.53	44.44

L .Liquido 43.41
L .Plástico 30.54
I .Plástico 12.86



GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zevada Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
V° B°
ENSAYO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Tec. Wilder Negrado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS

PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS

UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS

FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-3
Muestra : M-2

Progresiva : 1+000
Prof. (m.) : 0.80 - 1.50

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D422

Tamiz	Abertura (mm)	(%) Parcial Retenido	(%) Acumulado	
			Retenido	Pasa
3"	76.200	-	-	
2 1/2"	63.500	-	-	
2"	50.300	-	-	
1 1/2"	38.100	-	-	
1"	25.400	-	-	
3/4"	19.050	-	-	
1/2"	12.700	-	-	
3/8"	9.525	0.5	0.5	99.5
Nº4	4.760	4.8	5.3	94.7
Nº10	2.000	8.8	14.1	85.9
Nº20	0.840	6.2	20.3	79.7
Nº40	0.426	7.0	27.2	72.8
Nº60	0.250	3.2	30.4	69.6
Nº80	0.177	2.6	33.0	67.0
Nº100	0.149	1.4	34.4	65.6
Nº200	0.074	0.5	34.9	65.1
- Nº200		65.1		

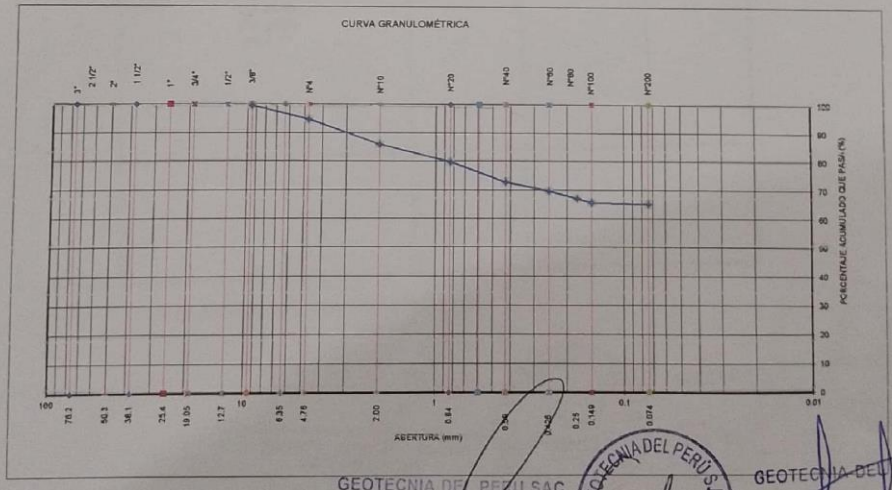
% grava	:	5.3
% arena	:	29.6
% finos	:	65.1

LIMITES DE CONSISTENCIA		ASTM D4318
Límite Líquido (%)	:	43.41
Límite plástico (%)	:	30.54
Índice Plástico (%)	:	12.86

Clasificación SUCS ASTM D2487 : **ML**

Clasificación AASHTO ASTM D3282 : **A-7-5(1)**

Contenido de humedad ASTM D-2216 : **13.43** (%)



Nota: Muestra remitida e identificada por el Solicitante

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C. V° B° ENSAYO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C
Tec. Walter Regalado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

CALICATA : C - 4
PROGRESIVA : 1+500
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10 - 0.20		VEGETACION, RAICES Y MATERIAL ORGANICO		PT	
0.30 - 1.50		MATERIAL: LIMOS INORGANICOS, SEMI COMPACTADA, DE HUMEDAD, DE COLOR MARRON CLARO, NO SE ENCONTRO LA PRESENCIA DE NAPA FREATICA. CON HUMEDAD NATURAL DE 15.20 % LL= 26.40 LP= 22.24 IP= 4.17	M-1	ML	A - 4 (0)
1.60 - 2.00					

Observaciones : Tipo de Excavación a cielo abierto (calicata)

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zarpán Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C. LABORATORIO DE MATERIALES V° B°

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C
Tec. Wilmer Reátegui Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

Calicata : 04
Muestra : M-1
Profundidad : 0.20 - 1.50
Progresiva : 1+500

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216 / NTP 339.127 (%)				
PRUEBA N°	1	2		
TARRO Nº	C-1	B-3		
PESO DEL TARRO + SUELO HUMEDO (g)	570.00	582.00		
PESO DEL TARRO + SUELO SECO (g)	501.25	511.55		
PESO DEL TARRO (g)	49.00	48.00		
PESO DEL AGUA (g)	68.75	70.45		
PESO DE SUELO SECO (g)	452.25	463.55		PROMEDIO
CONTE. DE HUMEDAD (g)	15.20	15.20		15.20

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C. ENSAYO DE MATERIALES V° B°

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Tec. Wilder Regalado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS

PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS

UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS

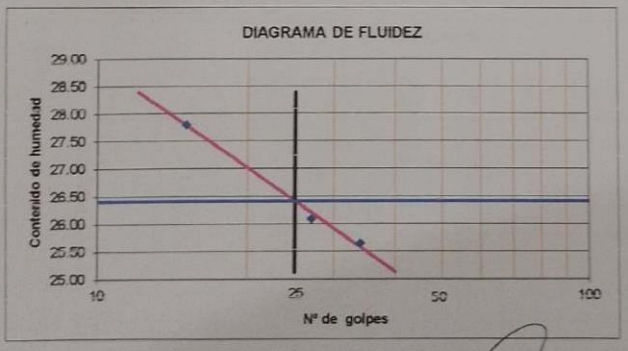
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

ENSAYO DE LIMITE DE CONSISTENCIA ASTM D4318

Calicata : C-4
Muestra : M-1
Progresiva : 1+500
Prof. (m.) : 0.20 - 1.50

	LIMITE PLASTICO		LIMITE LIQUIDO		
Prueba Nº	1	2	1	2	3
Tara Nº	I	II	A	B	C
Nº de golpes			34	27	15
Tara + suelo humedo (gr)	26.10	27.02	38.17	36.10	37.02
Tara + suelo seco (gr)	25.35	25.75	34.80	33.10	33.55
Peso del agua (gr)	0.8	1.3	3.4	3.0	3.5
Peso de tara (gr)	21.94	20.10	21.66	21.60	21.07
Peso suelo seco (gr)	3.4	5.7	13.1	11.5	12.5
Contenido de humedad(%)	21.99	22.48	25.65	26.09	27.80

L .Líquido 26.40
L .Plástico 22.24
I .Plástico 4.17



GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zegarra Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 58428

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C. V° B° ENSAYO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Tec. Wilder Reginaldo Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS

PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS

UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS

FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-4
Muestra : M-1

Progresiva : 1+500
Prof. (m.) : 0.20 - 1.50

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D422

Tamiz	Abertura (mm)	(%) Parcial Retenido	(%) Acumulado	
			Retenido	Pasa
3"	76.200	-	-	
2 1/2"	63.500	-	-	
2"	50.300	-	-	
1 1/2"	38.100	-	-	
1"	25.400	-	-	
3/4"	19.050	2.7	2.7	97.3
1/2"	12.700	0.6	3.3	96.7
3/8"	9.525	0.6	3.9	96.1
Nº4	4.760	4.2	8.1	91.9
Nº10	2.000	5.6	13.7	86.3
Nº20	0.840	3.5	17.1	82.9
Nº40	0.426	2.7	19.9	80.1
Nº60	0.250	8.4	28.2	71.8
Nº80	0.177	4.7	32.9	67.1
Nº100	0.149	8.9	41.8	58.2
Nº200	0.074	3.2	45.0	55.0
- Nº200		55.0		

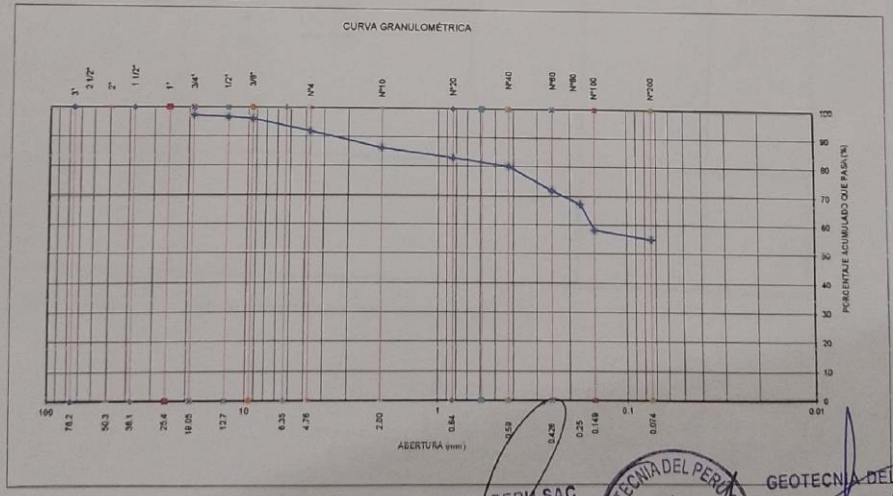
% grava	:	8.1
% arena	:	36.9
% finos	:	55.0

LÍMITES DE CONSISTENCIA D4318		ASTM
Límite Líquido (%)	:	26.40
Límite plástico (%)	:	22.24
Índice Plástico (%)	:	4.17

Clasificación SUCS ASTM D2487 : **ML**

Clasificación AASHTO ASTM D3282 : **A-4(0)**

Contenido de humedad ASTM D-2216 : **15.20** (%)



Nota: Muestra remitida e identificada por el Solicitante

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zorrilla Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68420

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C
V° B°
ENSAYO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C
Tec. Walter Regalado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO

PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS

UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS

FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

CALICATA : C - 5

PROGRESIVA : 2+000

PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10		VEGETACION, RAICES Y MATERIAL ORGANICO		PT	
0.20					
0.30		MATERIAL: LIMOS INORGANICOS, SEMI COMPACTADA, DE HUMEDAD, DE COLOR MARRON CLARO, NO SE ENCONTRO LA PRESENCIA DE NAPA FREATICA. CON HUMEDAD NATURAL DE 16.70 % LL= 42.35 LP= 29.34 IP= 13.01	M-1	ML	A - 4 (0)
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
1.60					
1.70					
1.80					
1.90					
2.00					

Observaciones : Tipo de Excavación a cielo abierto (calicata)

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68420

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C. V° B° ENSAYO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.
Tec. William Rogelio Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

Calicata : 05
Muestra : M-1
Profundidad : 0.20 - 1.50
Progresiva : 2+000

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216 / NTP 339.127 (%)				
PRUEBA N°	1	2		
TARRO Nº	B-1	B-2		
PESO DEL TARRO + SUELO HUMEDO (g)	582.00	593.00		
PESO DEL TARRO + SUELO SECO (g)	505.88	515.25		
PESO DEL TARRO (g)	50.00	50.00		
PESO DEL AGUA (g)	76.12	77.75		
PESO DE SUELO SECO (g)	455.88	465.25		PROMEDIO
CONTE. DE HUMEDAD (g)	16.70	16.71		16.70

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68420

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Tec. Wilder Reginaldo Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS

PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS

UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS

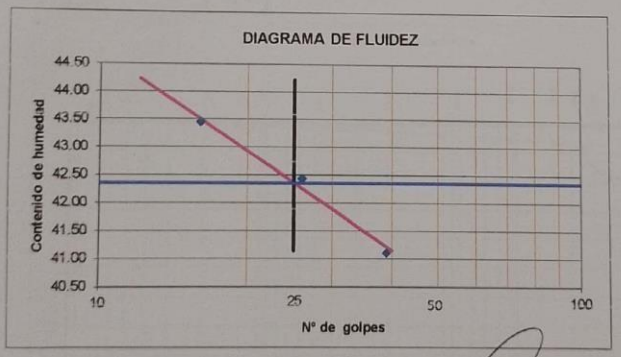
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

ENSAYO DE LIMITE DE CONSISTENCIA ASTM D4318

Calicata	:	C-5
Muestra	:	M-1
Progresiva	:	2+000
Prof. (m.)	:	0.20 - 1.50

	LIMITE PLASTICO		LIMITE LIQUIDO		
Prueba N°	1	2	1	2	3
Tara N°	I	II	A	B	C
N° de golpes			39	26	16
Tara + suelo humedo (gr)	27.81	27.53	35.39	34.69	36.93
Tara + suelo seco (gr)	26.40	26.19	31.30	30.76	32.15
Peso del agua (gr)	1.4	1.3	4.1	3.9	4.8
Peso de tara (gr)	21.64	21.58	21.35	21.50	21.15
Peso suelo seco (gr)	4.8	4.6	10.0	9.3	11.0
Contenido de humedad(%)	29.62	29.07	41.11	42.44	43.45

L .Liquido	42.35
L .Plástico	29.34
I .Plástico	13.01



GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP 58428

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C. V° B° ENSAYO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C
Tec. Walter Regalado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS

PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS

UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS

FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-5 Progresiva : 2+000

Muestra : M-1 Prof. (m.) : 0.20 - 1.50

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D422

Tamiz	Abertura (mm)	(%) Parcial Retenido	(%) Acumulado	
			Retenido	Pasa
3"	76.200	-	-	
2 1/2"	63.500	-	-	
2"	50.300	-	-	
1 1/2"	38.100	-	-	
1"	25.400	-	-	
3/4"	19.050	-	-	
1/2"	12.700	1.7	1.7	98.3
3/8"	9.525	0.3	2.1	97.9
Nº4	4.760	0.0	2.1	97.9
Nº10	2.000	0.6	2.8	97.2
Nº20	0.840	1.1	3.8	96.2
Nº40	0.426	1.2	5.0	95.0
Nº60	0.250	0.5	5.5	94.5
Nº80	0.177	3.1	8.6	91.4
Nº100	0.149	7.1	15.7	84.3
Nº200	0.074	6.3	22.0	78.0
- Nº200		78.0		

% grava	:	2.1
% arena	:	19.9
% finos	:	78.0

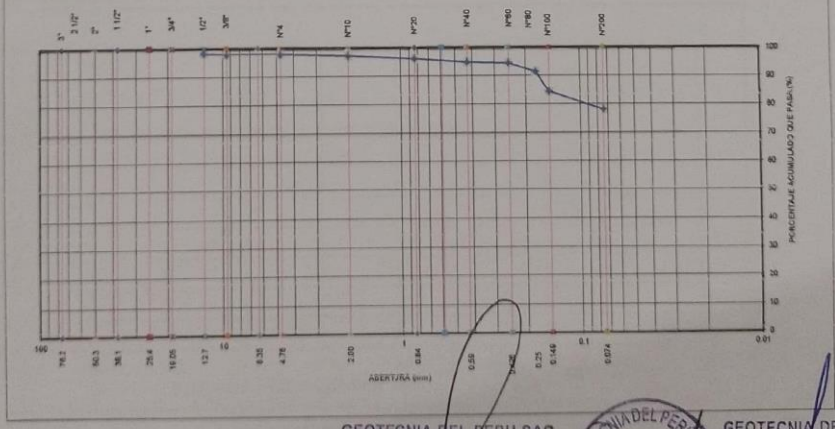
LIMITES DE CONSISTENCIA		ASTM D4318
Límite Líquido (%)	:	42.35
Límite plástico (%)	:	29.34
Índice Plástico (%)	:	13.01

Clasificación SUCS ASTM D2487 : **ML**

Clasificación AASHTO ASTM D3282 : **A-7-6(2)**

Contenido de humedad ASTM D-2216 : **16.70** (%)

CURVA GRANULOMÉTRICA



Nota: Muestra remitida e identificada por el Solicitante

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
V° B°
ENSAYO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Tec. Walter Regalado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO ASTM D 1557

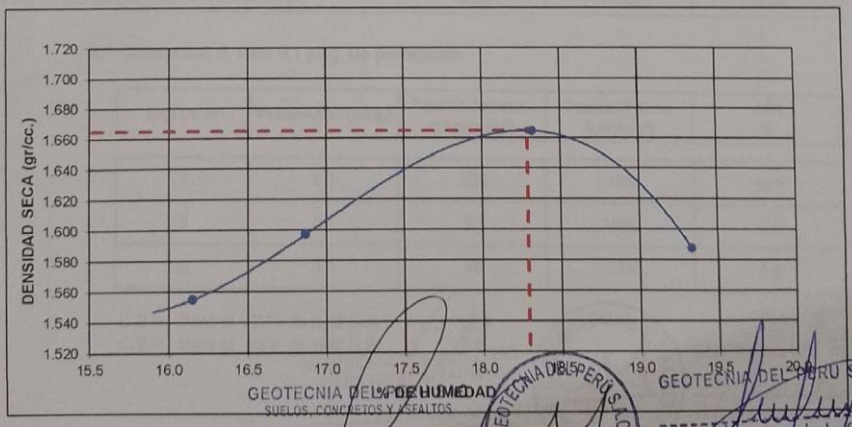
CALICATA : 05 MUESTRA: 01 PROGRESIVA: 2+000 PROF: 0.20-1.50M

ENSAYO DE COMPACTACION

VOLUMEN DEL MOLDE :	929 cm3	PESO DEL MOLDE :			4295 g
NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
PESO DEL MOLDE + MUESTRA (g)		5973	6029	6125	6055
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA (g)		1678	1734	1830	1760
DENSIDAD HUMEDA (g/cm3)		1.81	1.87	1.97	1.89
DENSIDAD SECA (g/cm3)		1.555	1.597	1.665	1.588

CONTENIDO DE HUMEDAD (%)

TARRO N°.	1	2	3	4
PESO DEL TARRO + SUELO HUMEDO (g)	400.00	468.00	380.00	391.00
PESO DEL TARRO + SUELO SECO (g)	353.00	412.00	332.00	339.00
PESO DE AGUA (g)	47.00	56.00	48.00	52.00
PESO DEL TARRO (g)	62.0	80.0	70.0	70.0
PESO DE SUELO SECO (g)	291.00	332.00	262.00	269.00
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	16.15	16.87	18.32	19.33
DENSIDAD MAXIMA SECA	1.665 g/cm3	HUMEDAD OPTIMA		18.29 %



GEOTECNIA DEL PERU S.A.C
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C
ENSAYO DE MATERIALES
Vº Bº

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C
Tec. Víctor Reglado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

RESULTADOS DE ENSAYO DE LABORATORIO

CALICATA : 05 PROGRESIVA 2+000
MUESTRA : 01 PROFUNDIDAD: 0.20-150M

I. ENSAYO DE CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.) ASTM D 1883

a).- **Ensayo Preliminar de Compactación**

Metodo	A
Maxima Densidad Seca (gr/cm³)	1.665
Optimo Contenido de Humedad (%)	18.29

b).- Compactacion de moldes

MOLDE Nº	I	II	III
Nº de Capas	5	5	5
Numero de golpes/capa	56	25	10
Densidad Seca (gr/cm³)	1.665	1.598	1.555
Contenido de Humedad	18.29	18.29	18.29

c).- Cuadro C.B.R. Para 0.1 pulg. De penetración

MOLDE Nº	Penetracion (pulg.)	Presion Aplicada (Lbgr/pulg²)	Presion Patron (Lb/pulg²)	CBR %
I	0.1	169	1000	16.9
II	0.1	93	1000	9.3
III	0.1	49	1000	4.9

C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. : 16.9
C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. : 7.6

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C. Vº Bº ENSAYO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C
Tec. Wilder Regalado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO

PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS

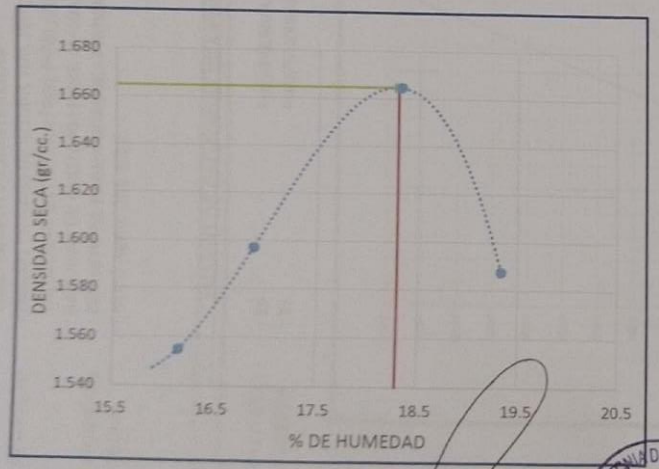
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS

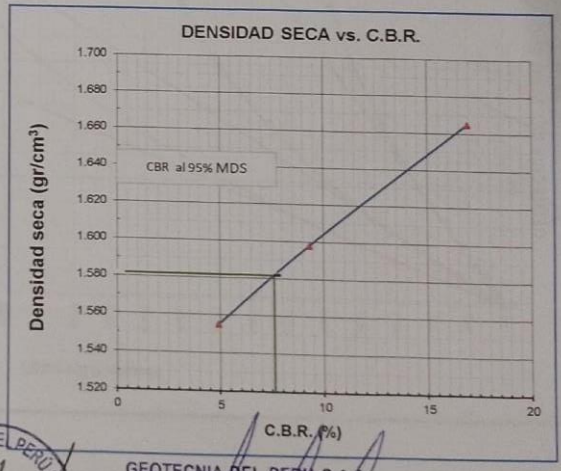
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.) - ASTM D1883

CALICATA : 05
MUESTRA : 01
PROGRESIVA : 2+000

Máxima Densidad Seca (gr/cm^3)	=	1.665
Optimo Contenido de Humedad (%)	=	18.29
CBR al 100% de la MDS (%)	=	16.90
CBR al 95% de la MDS (%)	=	7.60





GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge Tupato Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 69423

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
V° B°
ENSAYO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Tec. Wilder Reátegui Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

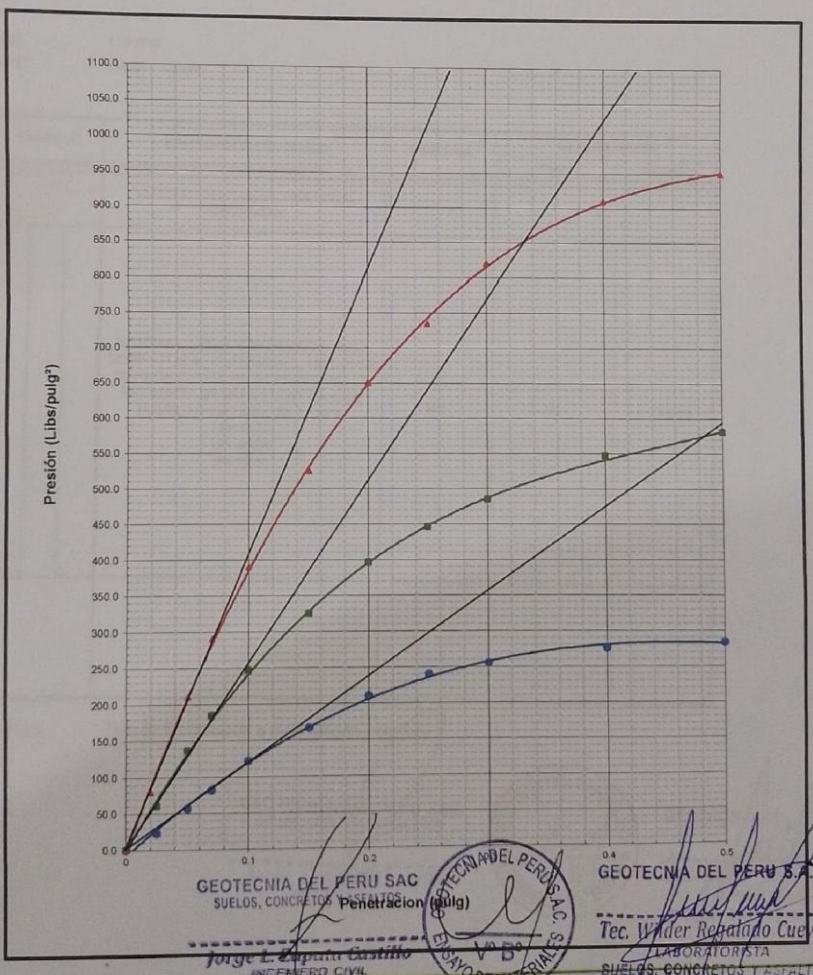
Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

ENSAYO DE CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.) ASTM D 1883

CALICATA : 05
MUESTRA : 01
PROGRESIVA: 2+000
PROFUNDIDAD: 0.20-1.50M



GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Tec. Walter Rebaldo Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 183218

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
V° B°
ENSAYO DE MATERIALES

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

CALICATA : C - 6
PROGRESIVA : 2+500
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10		VEGETACION, RAICES Y MATERIAL ORGANICO		PT	
0.20					
0.30		MATERIAL: LIMOS INORGANICOS, SEMI COMPACTADA, DE HUMEDAD, DE COLOR MARRON CLARO, NO SE ENCONTRO LA PRESENCIA DE NAPA FREATICA. CON HUMEDAD NATURAL DE 17.29 % LL= 43.32 LP= 28.06 IP= 15.26	M-1	ML	A - 7-6 (3)
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
1.60					
1.70					
1.80					
1.90					
2.00					

Observaciones : Tipo de Excavación a cielo abierto (calicata)

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68420

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.
Vº Bº
ENSAYO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Tec. Walter Rebulado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS

PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS

UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS

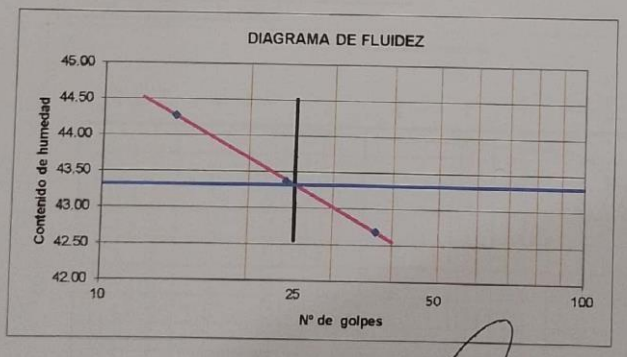
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

ENSAYO DE LIMITE DE CONSISTENCIA ASTM D4318

Calicata : C-6
Muestra : M-1
Progresiva : 2+500
Prof. (m.) : 0.20 - 1.50

	LIMITE PLASTICO		LIMITE LIQUIDO		
Prueba N°	1	2	1	2	3
Tara N°	I	II	A	B	C
N° de golpes			37	24	14
Tara + suelo humedo (gr)	27.75	27.47	35.41	34.72	36.87
Tara + suelo seco (gr)	26.39	26.20	30.80	30.57	32.00
Peso del agua (gr)	1.4	1.3	4.6	4.2	4.9
Peso de tara (gr)	21.59	21.63	20.00	21.00	21.00
Peso suelo seco (gr)	4.8	4.6	10.8	9.6	11.0
Contenido de humedad(%)	28.33	27.79	42.69	43.36	44.27

L .Líquido 43.32
L .Plástico 28.06
I .Plástico 15.26



GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C. V° B° ENSAYO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C
Tec. Wilder Regalado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS

PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS

UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS

FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-6
Muestra : M-1

Progresiva : 2+500
Prof. (m.) : 0.20 - 1.50

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D422

Tamiz	Abertura (mm)	(%) Parcial Retenido	(%) Acumulado	
			Retenido	Pasa
3"	76.200	-	-	
2 1/2"	63.500	-	-	
2"	50.300	-	-	
1 1/2"	38.100	-	-	100.0
1"	25.400	-	-	100.0
3/4"	19.050	-	-	100.0
1/2"	12.700	0.5	0.5	99.5
3/8"	9.525	1.4	1.9	98.1
Nº4	4.760	0.5	2.4	97.6
Nº10	2.000	1.4	3.8	96.2
Nº20	0.840	1.1	4.8	95.2
Nº40	0.426	1.2	6.0	94.0
Nº60	0.250	0.5	6.5	93.5
Nº80	0.177	3.2	9.7	90.3
Nº100	0.149	7.1	16.8	83.2
Nº200	0.074	6.3	23.1	76.9
- Nº200		76.9		

% grava	:	2.4
% arena	:	20.7
% finos	:	76.9

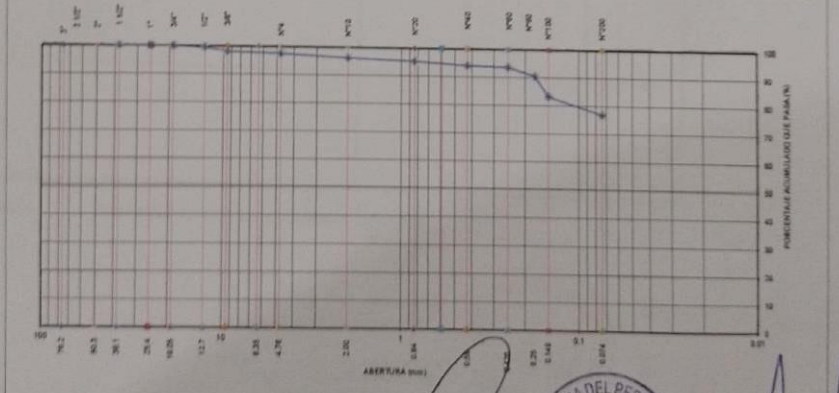
LIMITES DE CONSISTENCIA		ASTM D4318
Límite Líquido (%)	:	43.32
Límite plástico (%)	:	28.06
Índice Plástico (%)	:	15.26

Clasificación SUCS ASTM D2487 : ML

Clasificación AASHTO ASTM D3282 : A-7-6(3)

Contenido de humedad ASTM D-2216 : 17.29 (%)

CURVA GRANULOMÉTRICA



Nota: Muestra remitida e identificada por el Solicitante

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
V° B°
ENSAYO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Tec. Wilder Regalado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

CALICATA : C - 7
PROGRESIVA : 3+000
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN SUCS	CLASIFICACIÓN AASHTO
0.10 - 0.20		VEGETACION, RAICES Y MATERIAL ORGANICO		PT	
0.30 - 1.50		MATERIAL: LIMOS INORGANICOS, SEMI COMPACTADA, DE HUMEDAD, DE COLOR MARRON CLARO, NO SE ENCONTRO LA PRESENCIA DE NAPA FREATICA. CON HUMEDAD NATURAL DE 11.03 % LL= 26.40 LP= 22.24 IP= 4.17	M-1	ML	A - 4 (0)
1.60 - 2.00					

Observaciones : Tipo de Excavación a cielo abierto (calicata)

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 65428

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Vº Bº
ENSAYO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C
Tec. Wilder Regalado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

Calicata : 07
Muestra : M-1
Profundidad : 0.20 - 1.50
Progresiva : 3+000

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216 / NTP 339.127 (%)				
PRUEBA N°	1	2		
TARRO Nº	A-3	A-5		
PESO DEL TARRO + SUELO HUMEDO (g)	602.02	609.00		
PESO DEL TARRO + SUELO SECO (g)	548.18	553.96		
PESO DEL TARRO (g)	60.00	55.00		
PESO DEL AGUA (g)	53.84	55.04		
PESO DE SUELO SECO (g)	488.18	498.96		PROMEDIO
CONTE. DE HUMEDAD (g)	11.03	11.03		11.03

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.
ENSAYO DE MATERIALES
Vº Bº

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Tec. Walter Reynaldo Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS

PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS

UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS

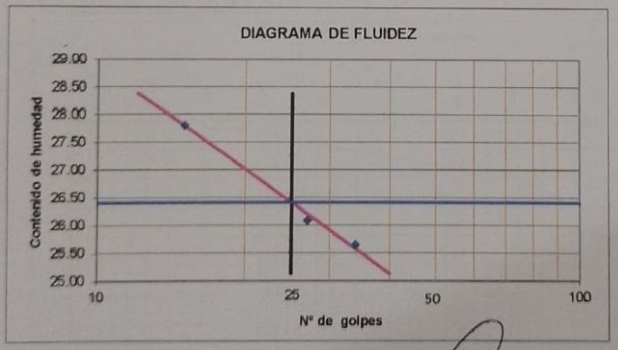
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

ENSAYO DE LIMITE DE CONSISTENCIA ASTM D4318

Calicata : C-7
Muestra : M-1
Progresiva : 3+000
Prof. (m.) : 0.20 - 1.50

	LIMITE PLASTICO		LIMITE LIQUIDO		
Prueba Nº	1	2	1	2	3
Tara Nº	I	II	A	B	C
Nº de golpes			34	27	15
Tara + suelo humedo (gr)	26.10	27.02	38.17	36.10	37.02
Tara + suelo seco (gr)	25.35	25.75	34.80	33.10	33.55
Peso del agua (gr)	0.8	1.3	3.4	3.0	3.5
Peso de tara (gr)	21.94	20.10	21.66	21.60	21.07
Peso suelo seco (gr)	3.4	5.7	13.1	11.5	12.5
Contenido de humedad(%)	21.99	22.48	25.65	26.09	27.80

L .Líquido 26.40
L .Plástico 22.24
I .Plástico 4.17



GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.
Vº Bº
ENSAYO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Tec. Kil... Regalado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS

PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS

UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS

FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-7 Progresiva : 3+000

Muestra : M-1 Prof. (m.) : 0.20 - 1.50

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D422

Tamiz	Abertura (mm)	(%) Parcial Retenido	(%) Acumulado	
			Retenido	Pasa
3"	76.200	-	-	
2 1/2"	63.500	-	-	
2"	50.300	-	-	
1 1/2"	38.100	-	-	
1"	25.400	-	-	
3/4"	19.050	2.6	2.6	97.4
1/2"	12.700	0.6	3.2	96.8
3/8"	9.525	0.6	3.8	96.2
Nº4	4.760	4.0	7.8	92.2
Nº10	2.000	5.4	13.2	86.8
Nº20	0.840	3.3	16.5	83.5
Nº40	0.426	2.6	19.2	80.8
Nº60	0.250	8.1	27.2	72.8
Nº80	0.177	4.5	31.7	68.3
Nº100	0.149	8.5	40.3	59.7
Nº200	0.074	3.1	43.4	56.6
- Nº200		56.6		

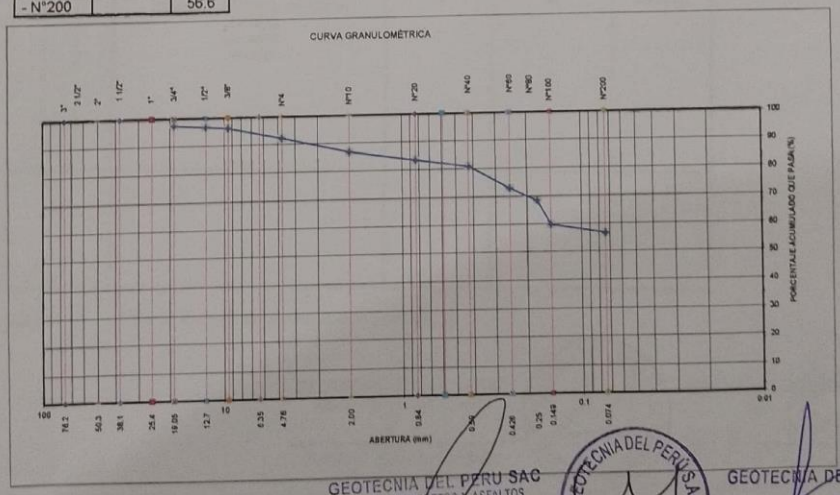
% grava	:	7.8
% arena	:	35.6
% finos	:	56.6

LIMITES DE CONSISTENCIA D4318		ASTM
Límite Líquido (%)	:	26.40
Límite plástico (%)	:	22.24
Índice Plástico (%)	:	4.17

Clasificación SUCS ASTM D2487 : **ML**

Clasificación AASHTO ASTM D3282 : **A-4(0)**

Contenido de humedad ASTM D-2216 : **11.03** (%)



Nota: Muestra remitida e identificada por el Solicitante

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
ENSAYO DE MATERIALES
Vº Bº

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Tec. Walter Rogalado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE	: DIANA IVON GONZA VILLALOBOS WILLIAM SANTOS MONTENEGRO
PROYECTO	: DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN	: DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA	: 04 DE ABRIL DEL 2022

CALICATA	: C - 8
PROGRESIVA	: 3+500
PROFUNDIDAD	: 0.20 - 1.50m

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10		VEGETACION, RAICES Y MATERIAL ORGANICO		PT	
0.20					
0.30		MATERIAL: LIMOS INORGANICOS, SEMI COMPACTADA, DE HUMEDAD, DE COLOR MARRON CLARO, NO SE ENCONTRO LA PRESENCIA DE NAPA FREATICA. CON HUMEDAD NATURAL DE 12.85 % LL= 48.33 LP= 40.53 IP= 7.80	M-1	ML	A - 5 (12)
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
1.60					
1.70					
1.80					
1.90					
2.00					

Observaciones : Tipo de Excavación a cielo abierto (calicata)

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
V° B°
ENSAYO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Tec. Wilder Regalado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

Calicata : 08
Muestra : M-1
Profundidad : 0.20 - 1.50
Progresiva : 3+500

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216 / NTP 339.127 (%)				
PRUEBA N°	1	2		
TARRO Nº	E-1	A-1		
PESO DEL TARRO + SUELO HUMEDO (g)	610.00	615.00		
PESO DEL TARRO + SUELO SECO (g)	547.14	551.02		
PESO DEL TARRO (g)	58.00	53.00		
PESO DEL AGUA (g)	62.86	63.98		
PESO DE SUELO SECO (g)	489.14	498.02		PROMEDIO
CONTE. DE HUMEDAD (g)	12.85	12.85		12.85

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C. ENSAYO DE MATERIALES Vº Bº

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Tec. Walter Regalado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS

PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS

UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS

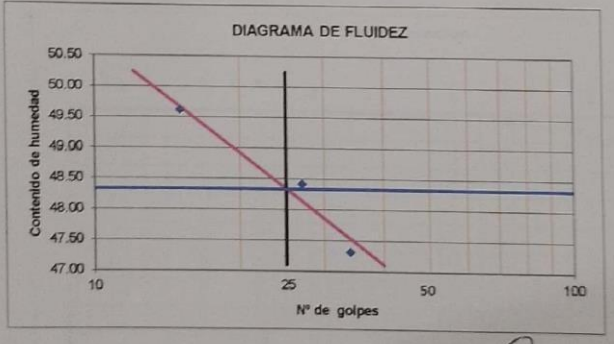
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

ENSAYO DE LIMITE DE CONSISTENCIA ASTM D4318

Calicata : C-8
Muestra : M-1
Progresiva : 3+500
Prof. (m.) : 0.20 - 1.50

	LIMITE PLASTICO		LIMITE LIQUIDO		
Prueba Nº	1	2	1	2	3
Tara Nº	I	II	A	B	C
Nº de golpes			34	27	15
Tara + suelo humedo (gr)	27.00	38.25	36.00	34.49	36.95
Tara + suelo seco (gr)	25.15	36.52	32.70	30.05	31.70
Peso del agua (gr)	1.9	1.7	5.3	4.4	5.3
Peso de tara (gr)	20.63	32.21	21.50	20.88	21.12
Peso suelo seco (gr)	4.5	4.3	11.2	9.2	10.6
Contenido de humedad(%)	40.93	40.14	47.32	48.42	49.62

L .Líquido	48.33
L .Plástico	40.53
I .Plástico	7.80



GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zavala Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 65428

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C. V° B° ENSAYO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Tec. [illegible] Regalado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS

PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS

UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS

FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-8
Muestra : M-1

Progresiva : 3+500
Prof. (m.) : 0.20 - 1.50

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D422

Tamiz	Abertura (mm)	(%) Parcial Retenido	(%) Acumulado	
			Retenido	Pasa
3"	76.200	-	-	
2 1/2"	63.500	-	-	
2"	50.300	-	-	
1 1/2"	38.100	-	-	
1"	25.400	-	-	
3/4"	19.050	-	-	
1/2"	12.700	-	-	
3/8"	9.525	-	-	
N°4	4.760	0.2	0.2	99.8
N°10	2.000	0.8	0.9	99.1
N°20	0.840	0.9	1.8	98.2
N°40	0.426	1.1	3.0	97.0
N°60	0.250	1.1	4.1	95.9
N°80	0.177	1.6	5.7	94.3
N°100	0.149	2.2	7.9	92.1
N°200	0.074	1.1	8.9	91.1
- N°200		91.1		

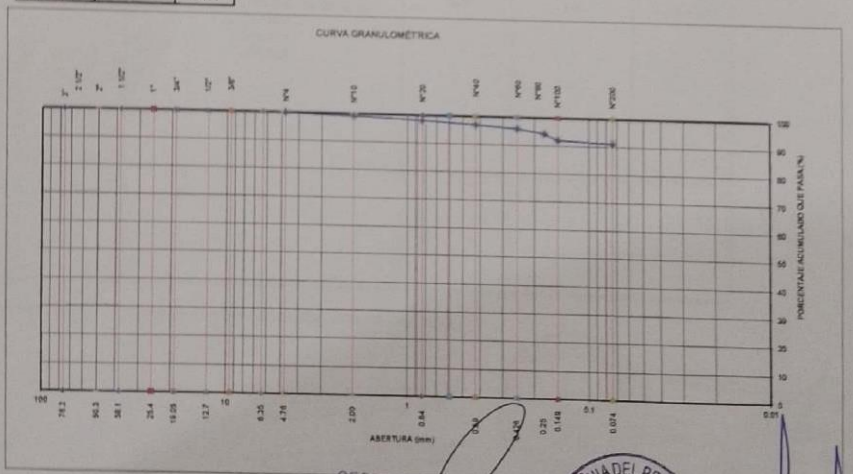
% grava	:	0.2
% arena	:	8.8
% finos	:	91.1

LIMITES DE CONSISTENCIA D4318		ASTM
Límite Líquido (%)	:	48.33
Límite plástico (%)	:	40.53
Índice Plástico (%)	:	7.80

Clasificación SUCS ASTM D2487 : ML

Clasificación AASHTO ASTM D3282 : A-5(12)

Contenido de humedad ASTM D-2216 : 12.85 (%)



Nota: Muestra remitida e identificada por el Solicitante

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge Luis Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
ENSAYO DE MATERIALES
Vº Bº

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Tec. Wilder Regalado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

CALICATA : C - 9
PROGRESIVA : 4+000
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10 - 0.20		VEGETACION, RAICES Y MATERIAL ORGANICO		PT	
0.30 - 1.50		MATERIAL: ARENAS LIMOSAS, SEMI COMPACTADA, DE HUMEDAD, DE COLOR MARRON CLARO, NO SE ENCONTRO LA PRESENCIA DE NAPA FREATICA. CON HUMEDAD NATURAL DE 26.32 % LL= N.P LP= N.P IP= N.P	M-1	SM	A - 2-4 (0)
1.60 - 2.00					

Observaciones : Tipo de Excavación a cielo abierto (calicata)

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP 86328

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C. ENSAYO DE MATERIALES Vº Bº

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C
Tec. William Valdez Valladolid Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÒN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

Calicata : 09
Muestra : M-1
Profundidad : 0.20 - 1.50
Progresiva : 4+000

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216 / NTP 339.127 (%)				
PRUEBA N°	1	2		
TARRO Nº	B-1	B-2		
PESO DEL TARRO + SUELO HUMEDO (g)	620.00	625.00		
PESO DEL TARRO + SUELO SECO (g)	501.25	505.15		
PESO DEL TARRO (g)	50.00	50.00		
PESO DEL AGUA (g)	118.75	119.85		
PESO DE SUELO SECO (g)	451.25	455.15		PROMEDIO
CONTE. DE HUMEDAD (g)	26.32	26.33		26.32

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C. Vº Bº ENSAYO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C
Tec. Ruver Revelado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS

PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS

UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS

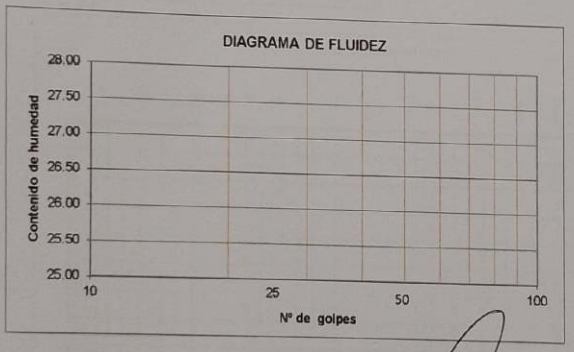
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

ENSAYO DE LIMITE DE CONSISTENCIA ASTM D4318

Calicata : C-9
Muestra : M-1
Progresiva : 4+000
Prof. (m.) : 0.20 - 1.50

	LIMITE PLASTICO		LIMITE LIQUIDO		
Prueba N°	1	2	1	2	3
Tara N°	I	II	A	B	C
N° de golpes					
Tara + suelo humedo (gr)					
Tara + suelo seco (gr)					
Peso del agua (gr)					
Peso de tara (gr)					
Peso suelo seco (gr)					
Contenido de humedad(%)					

L .Líquido NP
L .Plástico NP
I .Plástico NP



GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zarate Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C. ENSAYO DE MATERIALES
Vº Bº

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C
Tec. Walter Rosalado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS

PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS

UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS

FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-9 Progresiva : 4+000

Muestra : M-1 Prof. (m.) : 0.20 - 1.50

ANÁLISIS GRANULOMÈTRICO POR TAMIZADO - ASTM D422

Tamiz	Abertura (mm)	(%) Parcial Retenido	(%) Acumulado	
			Retenido	Pasa
3"	76.200	-	-	
2 1/2"	63.500	-	-	
2"	50.300	-	-	
1 1/2"	38.100	-	-	
1"	25.400	-	-	
3/4"	19.050	-	-	
1/2"	12.700	-	-	
3/8"	9.525	-	-	
Nº4	4.760	-	-	
Nº10	2.000	1.5	1.5	98.5
Nº20	0.840	1.5	2.9	97.1
Nº40	0.426	2.0	4.9	95.1
Nº60	0.250	9.7	14.6	85.4
Nº80	0.177	39.9	54.5	45.5
Nº100	0.149	19.7	74.3	25.7
Nº200	0.074	7.2	81.5	18.5
- Nº200		18.5		

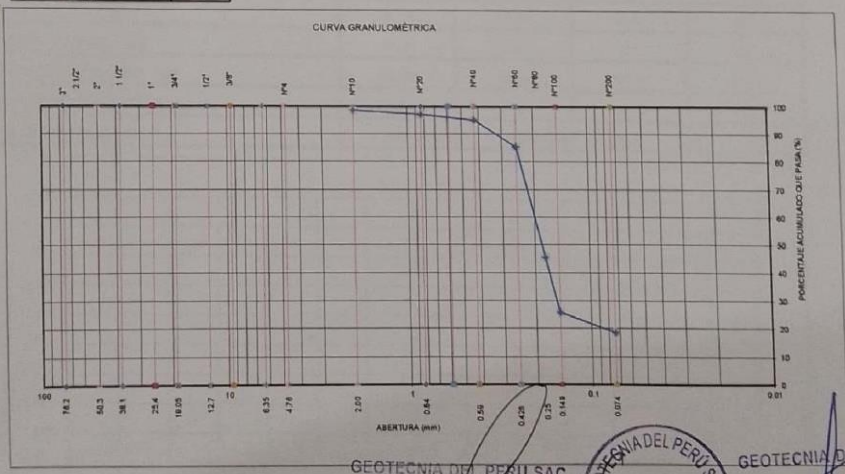
% grava	:	—
% arena	:	81.5
% finos	:	18.5

LÍMITES DE CONSISTENCIA		ASTM D4318
Límite Líquido (%)	:	NP
Límite plástico (%)	:	NP
Índice Plástico (%)	:	NP

Clasificación SUCS ASTM D2487 : SM

Clasificación AASHTO ASTM D3282 : A-2-4(0)

Contenido de humedad ASTM D-2216 : 26.32 (%)



Nota: Muestra remitida e identificada por el Solicitante

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C. ENSAYO DE MATERIALES V° B°

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Tec. Wilder Regalado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO ASTM D 1557

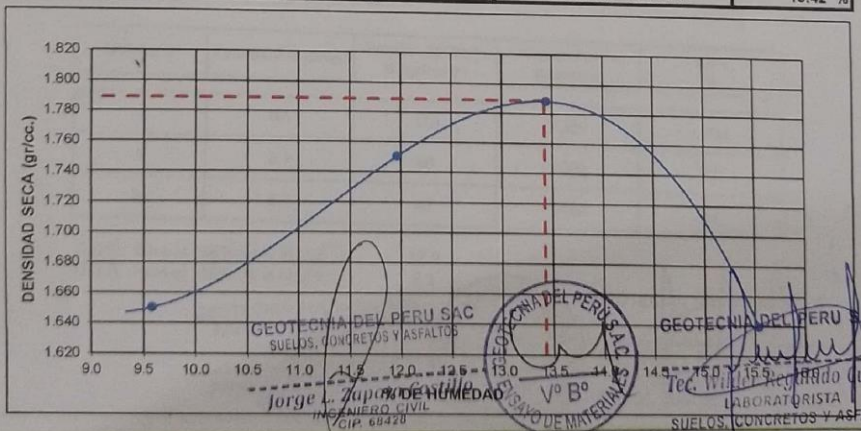
CALICATA : 09 M-1 PROGRESIVA: 4+000 PROF: 0.20 - 1.50M

ENSAYO DE COMPACTACION

VOLUMEN DEL MOLDE :	929 cm3	PESO DEL MOLDE :			4295 g
NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
PESO DEL MOLDE + MUESTRA (g)		5975	6116	6180	6055
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA (g)		1680	1821	1885	1760
DENSIDAD HUMEDA (g/cm3)		1.81	1.96	2.03	1.89
DENSIDAD SECA (g/cm3)		1.650	1.751	1.789	1.640

CONTENIDO DE HUMEDAD (%)

TARRO N°.	1	2	3	4
PESO DEL TARRO + SUELO HUMEDO (g)	426.15	400.30	400.12	414.30
PESO DEL TARRO + SUELO SECO (g)	395.00	365.00	361.00	368.00
PESO DE AGUA (g)	31.15	35.30	39.12	46.30
PESO DEL TARRO (g)	70.0	70.0	70.0	70.0
PESO DE SUELO SECO (g)	325.00	295.00	291.00	298.00
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	9.58	11.97	13.44	15.54
DENSIDAD MAXIMA SECA	1.789 g/cm3	HUMEDAD OPTIMA		13.42 %



GEOTECNIA DEL PERU SAC SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo INGENIERO CIVIL CIP. 68420
GEOTECNIA DEL PERU S.A.C. Vº Bº
GEOTECNIA DEL PERU S.A.C
Tec. Wilder Regalado Cueva LABORATORISTA SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

RESULTADOS DE ENSAYO DE LABORATORIO

CALICATA : 09
MUESTRA : 01
PROFUNDIDAD : 0.20-1.50M
PROGRESIVA : 4+000

I. ENSAYO DE CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.) ASTM D 1883

a).- **Ensayo Preliminar de Compactación**

Metodo	A
Maxima Densidad Seca (gr/cm³)	1.789
Optimo Contenido de Humedad (%)	13.42

b).- Compactacion de moldes

MOLDE N°	I	II	III
N° de Capas	5	5	5
Numero de golpes/capa	56	25	10
Densidad Seca (gr/cm³)	1.789	1.695	1.655
Contenido de Humedad	13.42	13.42	13.42

c).- Cuadro C.B.R. Para 0.1 pulg. De penetración

MOLDE N°	Penetracion (pulg.)	Presion Aplicada (Lbgr/pulg²)	Presion Patron (Lb/pulg²)	CBR %
I	0.1	179	1000	17.9
II	0.1	86	1000	8.6
III	0.1	47	1000	4.7

C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. : 17.9
C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. : 9.1

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP 88428

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C
V° B°
ENSAYO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C
Tec. Wilder Rengifo Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

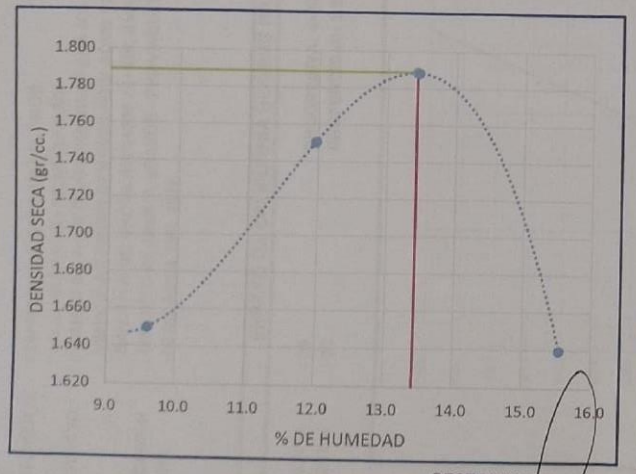
Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

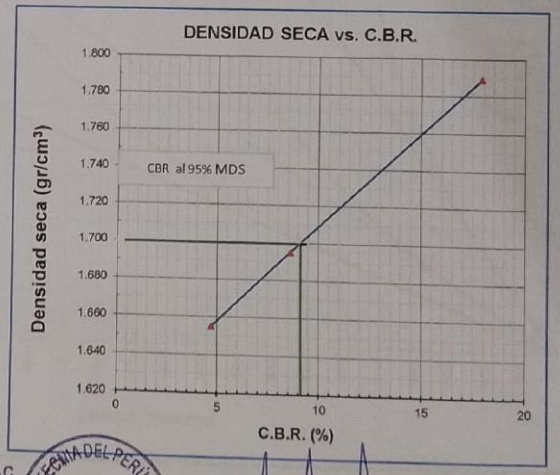
SOLICITANTE	: DIANA IVON GONZA VILLALOBOS WILLIAM SANTOS MONTENEGRO
PROYECTO	: DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN	: DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA	: 04 DE ABRIL DEL 2022

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.) - ASTM D1883

CALICATA : 09
MUESTRA : 01
PROGRESIVA : 4+000

Máxima Densidad Seca (gr/cm^3)	=	1.789
Optimo Contenido de Humedad (%)	=	13.42
CBR al 100% de la MDS (%)	=	17.90
CBR al 95% de la MDS (%)	=	9.10





GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zulata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C
ENSAYO DE MATERIALES
Vº Bº

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C
Wilder Heraldo Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

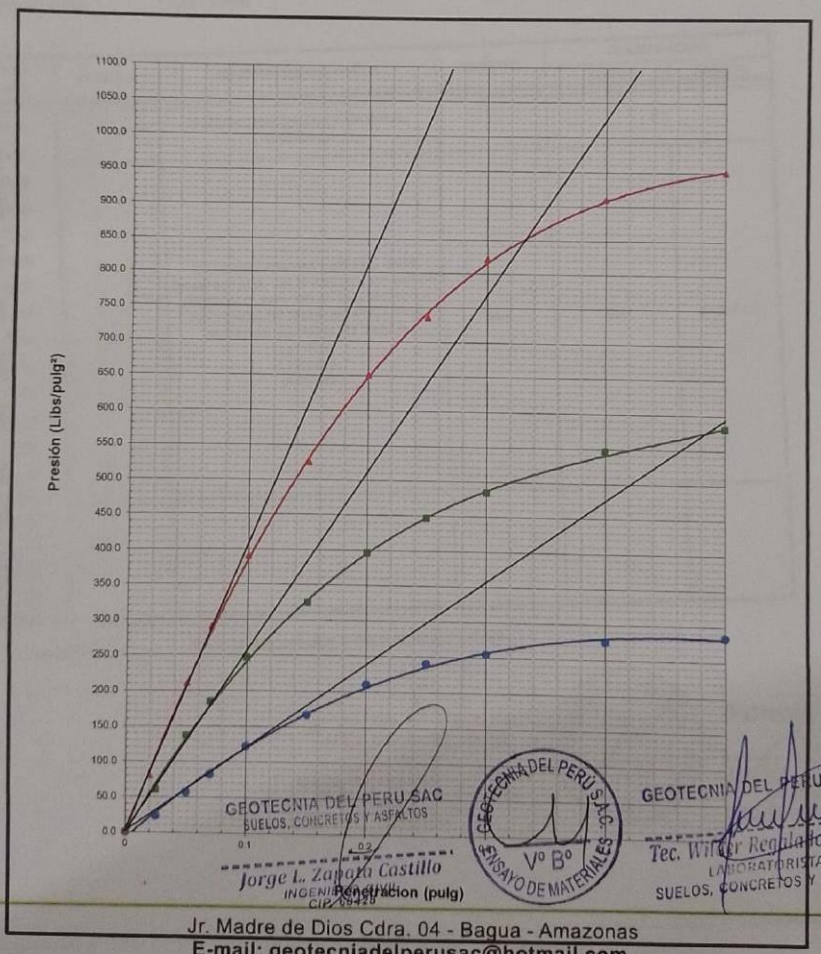
Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

ENSAYO DE CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.) ASTM D 1883

CALICATA : 09
MUESTRA : 01
PROGRESIVA: 4+000
PROFUNDIDAD: 0.20 - 1.50M



GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP 189420

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.
Vº Bº
ENSAYO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Tec. Wilder Regulado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO

PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS

UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS

FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

CALICATA : C - 10

PROGRESIVA : 4+500

PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10 – 0.20		VEGETACION, RAICES Y MATERIAL ORGANICO		PT	
0.30 – 1.50		MATERIAL: ARENAS LIMOSAS, SEMI COMPACTADA, DE HUMEDAD, DE COLOR MARRON CLARO, NO SE ENCONTRO LA PRESENCIA DE NAPA FREATICA. CON HUMEDAD NATURAL DE 24.57 % LL= 41.41 LP= 29.92 IP= 11.48	M-1	SM	A - 2-7 (0)
1.60 – 2.00					

Observaciones : Tipo de Excavación a cielo abierto (calicata)

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP 65428

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C. ENSAYO DE MATERIALES V° B°

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Tec. [illegible] Rolando Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

Calicata : 10
Muestra : M-1
Profundidad : 0.20 - 1.50
Progresiva : 4+500

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216 / NTP 339.127 (%)				
PRUEBA N°	1	2		
TARRO Nº	D-1	D-2		
PESO DEL TARRO + SUELO HUMEDO (g)	610.00	625.00		
PESO DEL TARRO + SUELO SECO (g)	501.52	513.55		
PESO DEL TARRO (g)	60.00	60.00		
PESO DEL AGUA (g)	108.48	111.45		
PESO DE SUELO SECO (g)	441.52	453.55		PROMEDIO
CONTE. DE HUMEDAD (g)	24.57	24.57		24.57

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Vº Bº
ENSAYO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C
Tec. Milder Regalado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS

PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS

UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS

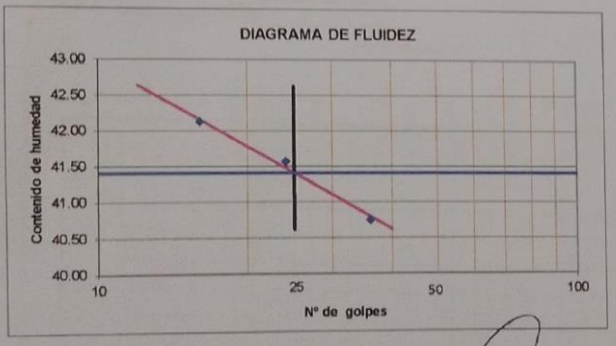
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

ENSAYO DE LIMITE DE CONSISTENCIA ASTM D4318

Calicata : C-10
Muestra : M-1
Progresiva : 4+500
Prof. (m.) : 0.20 - 1.50

	LIMITE PLASTICO		LIMITE LIQUIDO		
Prueba Nº	1	2	1	2	3
Tara Nº	I	II	A	B	C
Nº de golpes			36	24	16
Tara + suelo humedo (gr)	27.02	38.19	37.98	34.52	37.01
Tara + suelo seco (gr)	25.55	36.80	33.20	30.55	32.30
Peso del agua (gr)	1.5	1.4	4.8	4.0	4.7
Peso de tara (gr)	20.60	32.19	21.47	21.00	21.12
Peso suelo seco (gr)	5.0	4.6	11.7	9.6	11.2
Contenido de humedad(%)	29.70	30.15	40.75	41.57	42.13

L .Líquido 41.41
L .Plástico 29.92
I .Plástico 11.48



GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C. ENSAYO DE MATERIALES
Vº Bº

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Tec. Wilder Regalado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS

PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+680, AMAZONAS

UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS

FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-10 Progresiva : 4+500

Muestra : M-1 Prof. (m.) : 0.20 - 1.50

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D422

Tamiz	Abertura (mm)	(%) Parcial Retenido	(%) Acumulado Retenido	(%) Acumulado Pasa
3"	76.200	-	-	
2 1/2"	63.500	-	-	
2"	50.300	-	-	
1 1/2"	38.100	-	-	
1"	25.400	-	-	
3/4"	19.050	-	-	
1/2"	12.700	-	-	
3/8"	9.525	-	-	
Nº4	4.760	-	-	
Nº10	2.000	2.2	2.2	97.8
Nº20	0.840	2.6	4.8	95.2
Nº40	0.426	2.0	6.8	93.2
Nº60	0.250	9.6	16.4	83.6
Nº80	0.177	31.1	47.5	52.5
Nº100	0.149	20.8	68.3	31.7
Nº200	0.074	11.8	80.1	19.9
- Nº200		19.9		

% grava	:	----
% arena	:	80.1
% finos	:	19.9

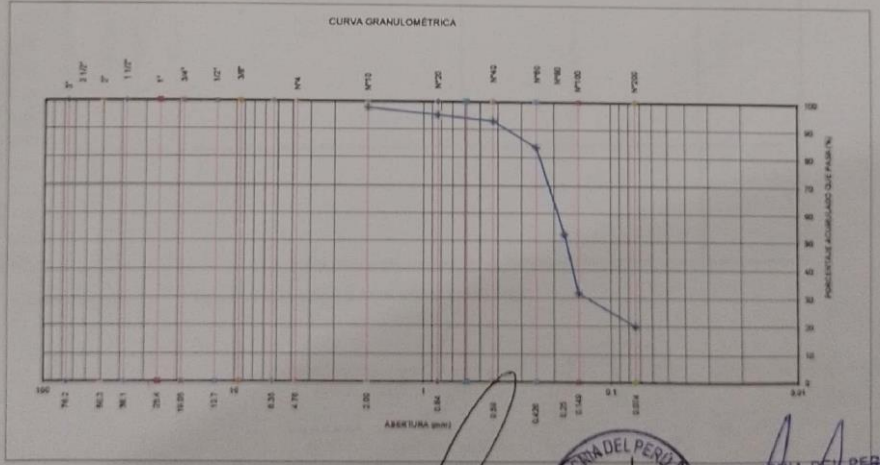
LIMITES DE CONSISTENCIA		ASTM D4318
Límite Líquido (%)	:	41.41
Límite plástico (%)	:	29.92
Índice Plástico (%)	:	11.48

Clasificación SUCS ASTM D2487 : SM

Clasificación AASHTO ASTM D3282 : A-2-7(0)

Contenido de humedad ASTM D-2216 : 24.57 (%)

CURVA GRANULOMÉTRICA



Note: Muestra remitida e identificada por el Solicitante

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 66428

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C
ENSAYO DE MATERIALES
Vº Bº

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C
Tec. Wilder Regalado Cu
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

CALICATA : C - 11
PROGRESIVA : 5+000
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10 - 0.20		VEGETACION, RAICES Y MATERIAL ORGANICO		PT	
0.30 - 1.50		MATERIAL: ARENAS LIMOSAS, SEMI COMPACTADA, DE HUMEDAD, DE COLOR MARRON CLARO, NO SE ENCONTRO LA PRESENCIA DE NAPA FREATICA. CON HUMEDAD NATURAL DE 25.87 % LL= N.P LP= N.P IP= N.P	M-1	SM	A - 2-4 (0)
1.60 - 2.00					

Observaciones : Tipo de Excavación a cielo abierto (calicata)

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zelada Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C. V° B° ENSAYO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Tec. Wilson Regalado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

Calicata : 11
Muestra : M-1
Profundidad : 0.20 - 1.50
Progresiva : 5+000

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216 / NTP 339.127 (%)				
PRUEBA N°	1	2		
TARRO Nº	C-1	C-3		
PESO DEL TARRO + SUELO HUMEDO (g)	600.00	605.00		
PESO DEL TARRO + SUELO SECO (g)	488.00	491.52		
PESO DEL TARRO (g)	55.00	53.00		
PESO DEL AGUA (g)	112.00	113.48		
PESO DE SUELO SECO (g)	433.00	438.52		PROMEDIO
CONTE. DE HUMEDAD (g)	25.87	25.88		25.87

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C. ENSAYO DE MATERIALES V° B°

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Tec. Walter Regalado Chuva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS

PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS

UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS

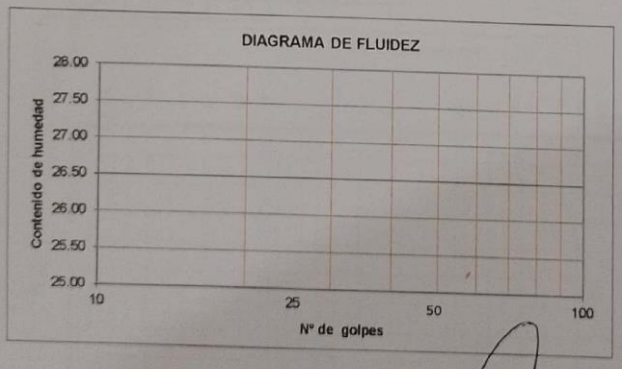
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

ENSAYO DE LIMITE DE CONSISTENCIA ASTM D4318

Calicata : C-11
Muestra : M-1
Progresiva : 5+000
Prof. (m.) : 0.20 - 1.50

	LIMITE PLASTICO		LIMITE LIQUIDO		
Prueba N°	1	2	1	2	3
Tara N°	I	II	A	B	C
N° de golpes					
Tara + suelo humedo (gr)					
Tara + suelo seco (gr)					
Peso del agua (gr)					
Peso de tara (gr)					
Peso suelo seco (gr)					
Contenido de humedad(%)					

L .Líquido NP
L .Plástico NP
I .Plástico NP



GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C. V° B° ENSAYO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERU S A C
Tec. Wilder Regalado
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS

PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS

UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS

FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-11 Progresiva : 5+000

Muestra : M-1 Prof. (m.) : 0.20 - 1.50

ANÁLISIS GRANULOMÈTRICO POR TAMIZADO - ASTM D422

Tamiz	Abertura (mm)	(%) Parcial Retenido	(%) Acumulado	
			Retenido	Pasa
3"	76.200	-	-	
2 1/2"	63.500	-	-	
2"	50.300	-	-	
1 1/2"	38.100	-	-	
1"	25.400	-	-	
3/4"	19.050	-	-	
1/2"	12.700	-	-	
3/8"	9.525	-	-	
Nº4	4.760	-	-	
Nº10	2.000	2.3	2.3	97.7
Nº20	0.840	2.6	4.9	95.1
Nº40	0.426	2.0	6.9	93.1
Nº60	0.250	9.7	16.6	83.4
Nº80	0.177	31.5	48.0	52.0
Nº100	0.149	21.0	69.0	31.0
Nº200	0.074	11.9	80.9	19.1
- Nº200		19.1		

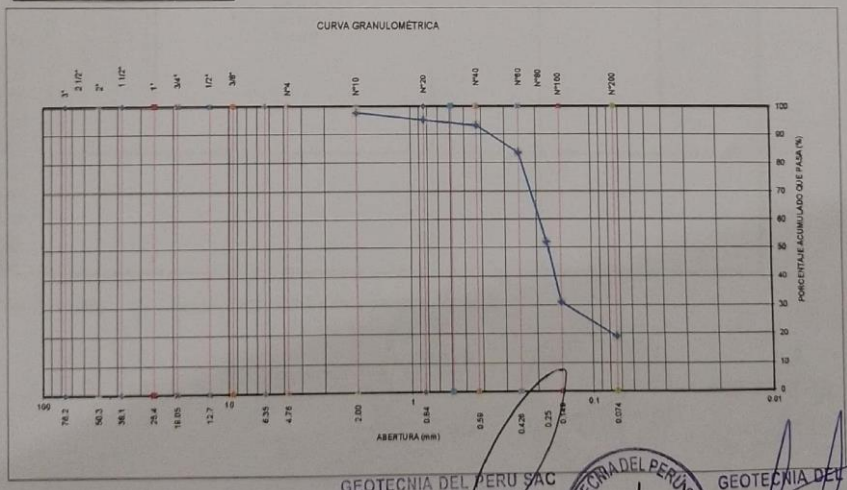
% grava	:	---
% arena	:	80.9
% finos	:	19.1

LIMITES DE CONSISTENCIA D4318		ASTM
Límite Líquido (%)	:	NP
Límite plástico (%)	:	NP
Índice Plástico (%)	:	NP

Clasificación SUCS ASTM D2487 : **SM**

Clasificación AASHTO ASTM D3282 : **A-2-4(0)**

Contenido de humedad ASTM D-2216 : **25.87** (%)



Nota: Muestra remitida e identificada por el Solicitante

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 64328

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
ENSAYO DE MATERIALES
Vº Bº

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C
Tec. Wilder Regalado C.
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

CALICATA : C - 12
PROGRESIVA : 5+686
PROFUNDIDAD : 0.20 - 1.50m

PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN SUCS	CLASIFICACIÓN AASHTO
0.10 - 0.20		VEGETACION, RAICES Y MATERIAL ORGANICO		PT	
0.30 - 1.50		MATERIAL: ARENAS LIMOSAS, SEMI COMPACTADA, DE HUMEDAD, DE COLOR MARRON CLARO, NO SE ENCONTRO LA PRESENCIA DE NAPA FREATICA, CON HUMEDAD NATURAL DE 20.00 %. LL= N.P LP= N.P IP= N.P	M-1	SM	A - 2-4 (0)
1.60 - 2.00					

Observaciones : Tipo de Excavación a cielo abierto (calicata)

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C. ENSAYO DE MATERIALES V° B°

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Tec. Walter Rengifo Cueva
ASESOR CIVIL
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

Calicata : 12
Muestra : M-1
Profundidad : 0.20 - 1.50
Progresiva : 5+686

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216 / NTP 339.127 (%)				
PRUEBA N°	1	2		
TARRO Nº	A-8	B-2		
PESO DEL TARRO + SUELO HUMEDO (g)	600.00	605.00		
PESO DEL TARRO + SUELO SECO (g)	508.33	514.17		
PESO DEL TARRO (g)	50.00	60.00		
PESO DEL AGUA (g)	91.67	90.83		
PESO DE SUELO SECO (g)	458.33	454.17		PROMEDIO
CONTE. DE HUMEDAD (g)	20.00	20.00		20.00

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C. ENSAYO DE MATERIALES
Vº Bº

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Tec. Wilder Regalado Rueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS

PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS

UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS

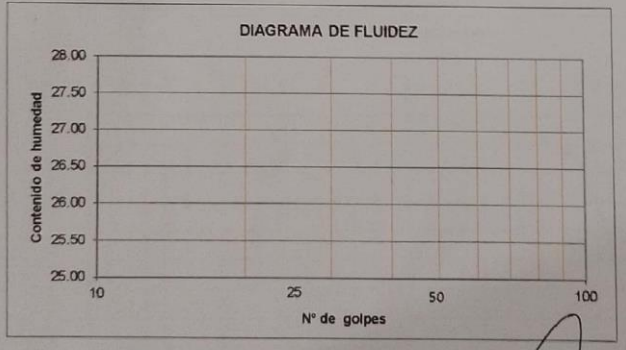
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

ENSAYO DE LIMITE DE CONSISTENCIA ASTM D4318

Calicata	:	C-12
Muestra	:	M-1
Progresiva	:	5+686
Prof. (m.)	:	0.20 - 1.50

	LIMITE PLASTICO		LIMITE LIQUIDO		
Prueba N°	1	2	1	2	3
Tara N°	I	II	A	B	C
N° de golpes					
Tara + suelo humedo (gr)					
Tara + suelo seco (gr)					
Peso del agua (gr)					
Peso de tara (gr)					
Peso suelo seco (gr)					
Contenido de humedad(%)					

L .Líquido NP
L .Plástico NP
I .Plástico NP



GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zavala Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C. V° B° ENSAYO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C
Tec. Wilder Regalado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS

PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS

UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS

FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : C-12 Progresiva : 5+686

Muestra : M-1 Prof. (m.) : 0.20 - 1.50

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D422

Tamiz	Abertura (mm)	(%) Parcial Retenido	(%) Acumulado Retenido	(%) Acumulado Pasa
3"	76.200	-	-	
2 1/2"	63.500	-	-	
2"	50.300	-	-	
1 1/2"	38.100	-	-	
1"	25.400	-	-	
3/4"	19.050	-	-	
1/2"	12.700	-	-	
3/8"	9.525	-	-	
N°4	4.760	-	-	
N°10	2.000	1.5	1.5	98.5
N°20	0.840	2.5	4.0	96.0
N°40	0.426	1.9	5.9	94.1
N°60	0.250	9.2	15.1	84.9
N°80	0.177	25.0	40.1	59.9
N°100	0.149	19.8	60.0	40.1
N°200	0.074	11.3	71.3	28.7
- N°200		28.7		

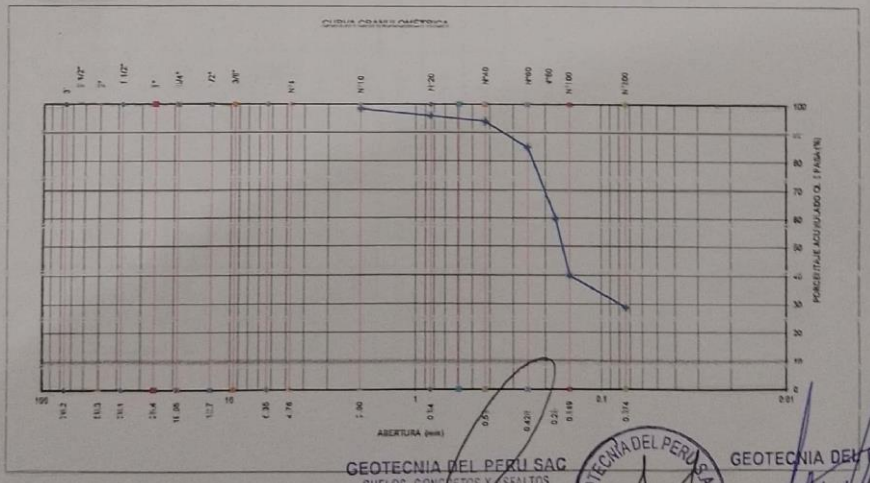
% grava	:	---
% arena	:	71.3
% finos	:	28.7

LIMITES DE CONSISTENCIA		ASTM D4318
Límite Líquido (%)	:	NP
Límite plástico (%)	:	NP
Índice Plástico (%)	:	NP

Clasificación SUCS ASTM D2487 : **SM**

Clasificación AASHTO ASTM D3282 : **A-2-4(0)**

Contenido de humedad ASTM D-2216 : **20.00 (%)**



Nota. Muestra remitida e identificada por el Solicitante

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
V° B°
ENSAYO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Tec. [illegible]
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO ASTM D 1557

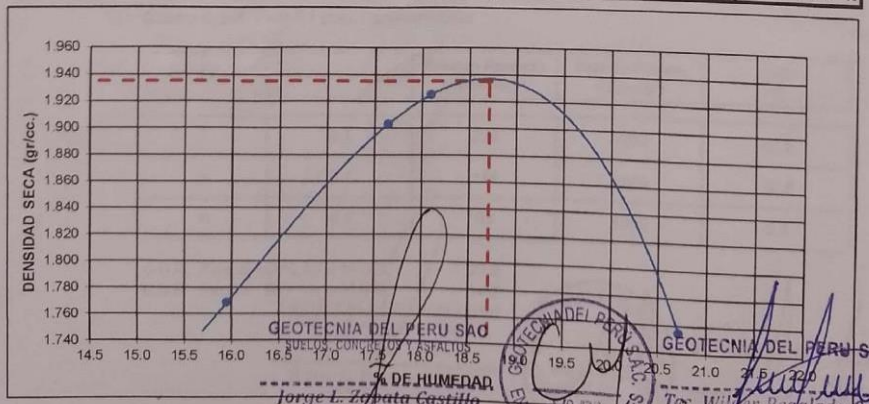
CALICATA : 12 M-1 PROGRESIVA: 5+686 PROF: 0.20-1.50M

ENSAYO DE COMPACTACION

VOLUMEN DEL MOLDE :	929 cm3	PESO DEL MOLDE :			4295 g
NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
PESO DEL MOLDE + MUESTRA (g)		6200	6375	6407	6263
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA (g)		1905	2080	2112	1968
DENSIDAD HUMEDA (g/cm3)		2.05	2.24	2.27	2.12
DENSIDAD SECA (g/cm3)		1.769	1.903	1.925	1.755

CONTENIDO DE HUMEDAD (%)

TARRO N°.	1	2	3	4
PESO DEL TARRO + SUELO HUMEDO (g)	410.00	409.22	401.11	401.22
PESO DEL TARRO + SUELO SECO (g)	362.00	357.00	349.00	343.00
PESO DE AGUA (g)	48.00	52.22	52.11	58.22
PESO DEL TARRO (g)	61.0	61.0	61.0	62.0
PESO DE SUELO SECO (g)	301.00	296.00	288.00	281.00
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	15.95	17.64	18.09	20.72
DENSIDAD MAXIMA SECA	1.935 g/cm3	HUMEDAD OPTIMA		18.71 %



GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP 68428

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Tec. Wilder Regalado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

RESULTADOS DE ENSAYO DE LABORATORIO

CALICATA : **12**
MUESTRA : **01**
PROFUNDIDAD : **0.20-1.50M**
PROGRESIVA : **5+686**

I. ENSAYO DE CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.) ASTM D 1883

a).- **Ensayo Preliminar de Compactación**

Metodo	A
Maxima Densidad Seca (gr/cm³)	1.935
Optimo Contenido de Humedad (%)	18.71

b).- Compactacion de moldes

MOLDE Nº	I	II	III
Nº de Capas	5	5	5
Numero de golpes/capa	56	25	10
Densidad Seca (gr/cm³)	1.935	1.844	1.783
Contenido de Humedad	18.71	18.71	18.71

c).- Cuadro C.B.R. Para 0.1 pulg. De penetración

MOLDE Nº	Penetracion (pulg.)	Presion Aplicada (Lbgr/pulg²)	Presion Patron (Lb/pulg²)	CBR %
I	0.1	226	1000	22.6
II	0.1	148	1000	14.8
III	0.1	93	1000	9.3

C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. : 22.6
C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. : 14.2

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C. V° B° ENSAYO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Tec. Wilder Reglado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

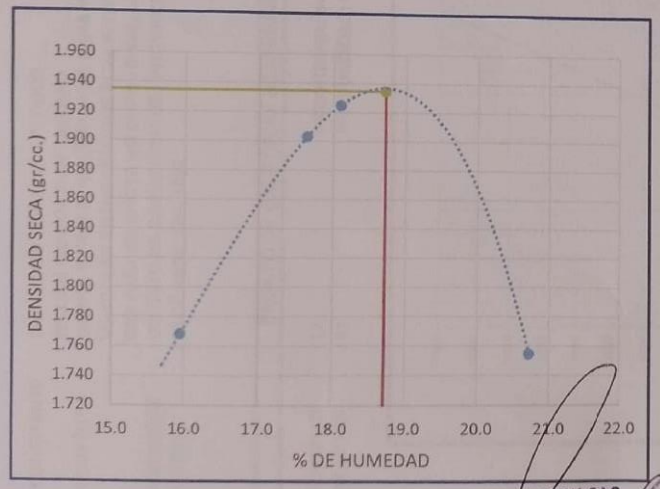
Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

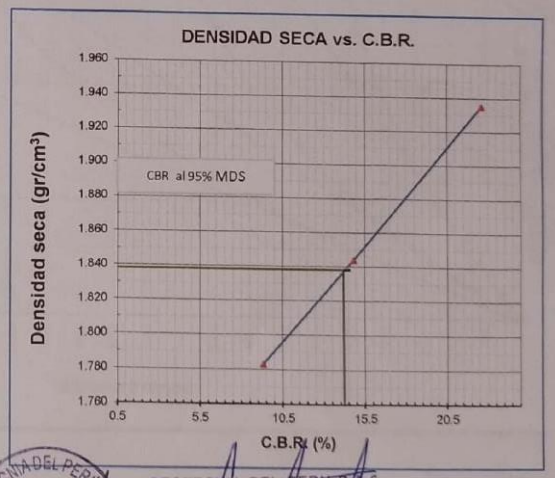
SOLICITANTE	: DIANA IVON GONZA VILLALOBOS WILLIAM SANTOS MONTENEGRO
PROYECTO	: DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN	: DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA	: 04 DE ABRIL DEL 2022

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.) - ASTM D1883

CALICATA	: 12
MUESTRA	: 01
PROGRESIVA	: 5+686

Máxima Densidad Seca (gr/cm^3)	=	1.935
Optimo Contenido de Humedad (%)	=	18.71
CBR al 100% de la MDS (%)	=	22.60
CBR al 95% de la MDS (%)	=	14.20





GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP 68428

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
V° B° LABORATORIO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C
Tec. Wilder Regalado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

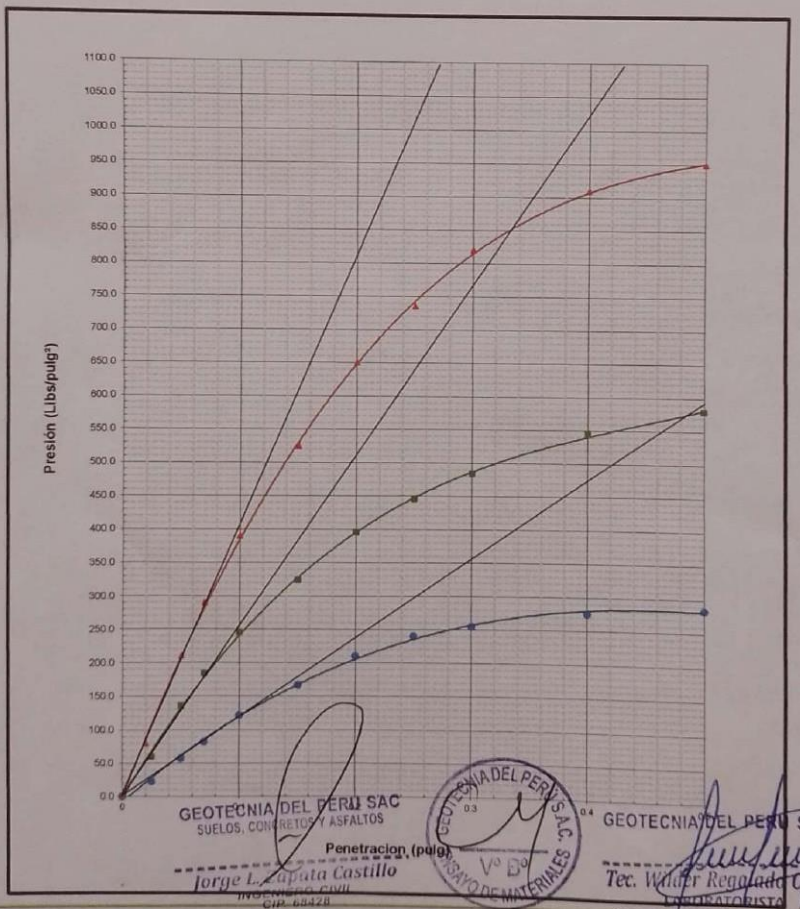
GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
WILLIAM SANTOS MONTENEGRO
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

ENSAYO DE CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.) ASTM D 1883

CALICATA : 12
MUESTRA : 01

PROGRESIVA: 5+686
PROFUNDIDAD: 0.20-1.50M



GEOTECNIA DEL PERÚ SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.
V° B°
ENSAYO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.
Tec. Walter Reynaldo Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.

CUADRO GP - 02

RESUMEN DE RESULTADOS DE LABORATORIO

ENSAYOS ESTANDAR														
			GRANULOMETRIA			LIMITES DE ATTERBERG			EXPANSION	HUMEDAD	CLASIFICACION		CBR	
CALICATA	MUESTRA	PROF. (m)	GRAVA (%)	ARENA (%)	FINOS (%)	LL	LP	IP	GRADO EXPANSION	%	SUCS	AASHTO	100%	95%
C-1 PROGRESIVA 0+000	M - 1	0.20 - 1.50	4.70	22.80	72.50	37.63	25.83	11.80	Medio	25.24	ML	A-6 (8)	17.1	9.7
C-2 PROGRESIVA 0+500	M - 1	0.20 - 0.70	0.00	29.80	70.20	36.65	23.70	12.95	Medio	25.47	CL	A-6 (8)		
	M - 2	0.70 - 1.50	0.40	30.40	69.30	36.49	23.47	13.01	Medio	26.10	CL	A-6 (8)		
C-3 PROGRESIVA 1+000	M - 1	0.20 - 0.60	3.90	14.90	81.20	37.46	23.92	13.54	Medio	16.85	CL	A-6 (11)		
	M - 2	0.60 - 1.50	5.30	29.60	65.10	43.41	30.54	12.86	Medio	13.43	ML	A-7-5 (1)		
C-4 PROGRESIVA 1+500	M - 1	0.20 - 1.50	8.10	36.90	55.00	26.40	22.24	4.17	Bajo	15.20	ML	A-4 (0)		
C-5 PROGRESIVA 2+000	M - 1	0.20 - 1.50	2.10	19.90	78.00	42.35	29.34	13.01	Medio	16.70	ML	A-7-6 (2)	16.9	7.6
C-6 PROGRESIVA 2+500	M - 1	0.20 - 1.50	2.40	20.70	76.90	43.32	28.06	15.26	Medio	17.29	ML	A-7-6 (3)		
C-7 PROGRESIVA 3+000	M - 1	0.20 - 1.50	7.80	35.60	56.60	26.40	22.24	4.17	Bajo	11.03	ML	A-6 (8)		
C-8 PROGRESIVA 3+500	M - 1	0.20 - 1.50	0.20	8.80	91.10	48.33	40.53	7.8	Bajo	12.85	ML	A-5 (12)		
C-9 PROGRESIVA 4+000	M - 1	0.20 - 1.50	0.00	81.50	18.50	N.P	N.P	N.P	Bajo	26.32	SM	A-2-4 (0)	17.9	9.1
C-10 PROGRESIVA 4+500	M - 1	0.20 - 1.50	0.00	80.90	19.10	41.41	29.92	11.48	Medio	24.57	SM	A-2-7 (0)		
C-11 PROGRESIVA 5+000	M - 1	0.20 - 1.50	0.00	80.90	19.10	N.P	N.P	N.P	Bajo	25.87	SM	A-2-4 (0)		
C-12 PROGRESIVA 5+686	M - 1	0.20 - 1.50	0.00	71.50	28.60	N.P	N.P	N.P	Bajo	20.00	SM	A-2-4 (0)	22.6	14.2

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

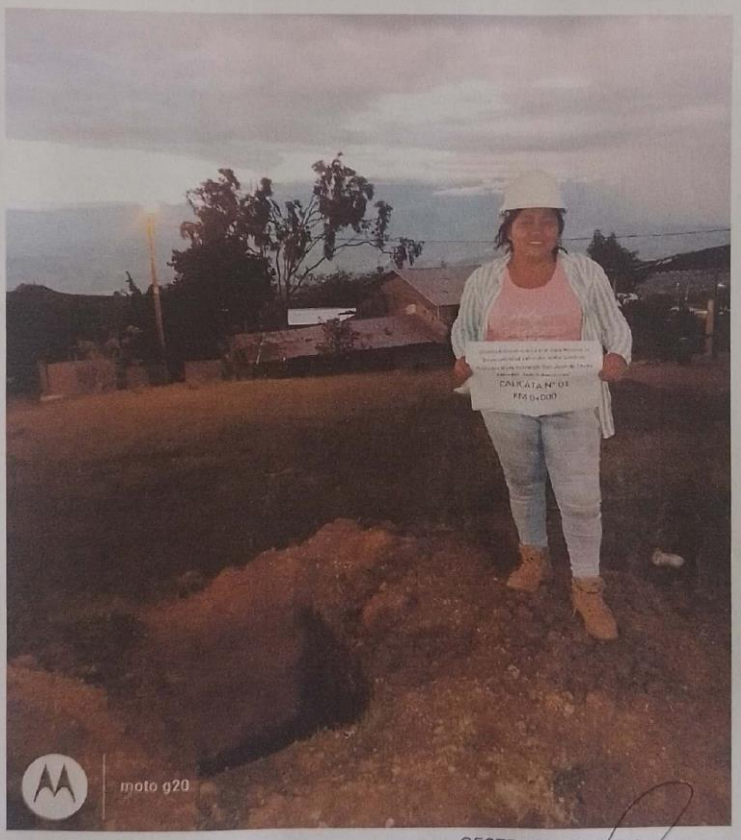
GEOTECNIA DEL PERU S.A.C. ENSAYO DE MATERIALES Vº Bº

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C
Tec. Wilder Regalado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

FOTO Nº 01

VISTA PANORAMICA DE LA CALICATA 1, PARA LA OBRA:
"DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS"



GEOTECNIA DEL PERÚ SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

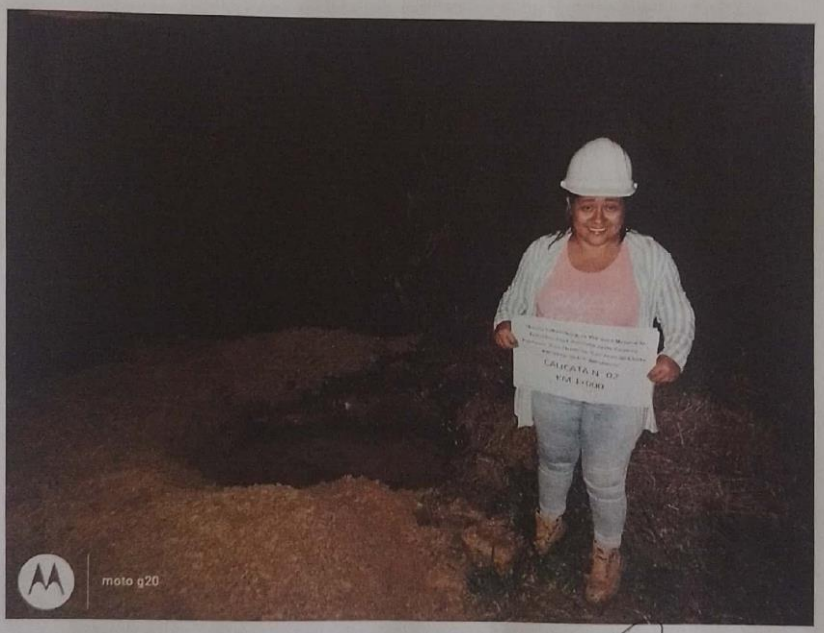
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

FOTO Nº 02

VISTA PANORAMICA DE LA CALICATA 2, PARA LA OBRA:
"DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS"



GEOTECNIA DEL PERÚ SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

FOTO Nº 03

VISTA PANORAMICA DE LA CALICATA 3, PARA LA OBRA:
"DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS"

GEOTECNIA DEL PERÚ SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

FOTO Nº 04

VISTA PANORAMICA DE LA CALICATA 4 , PARA LA OBRA:
"DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS"

GEOTECNIA DEL PERÚ SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP 68428

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

FOTO Nº 05

VISTA PANORAMICA DE LA CALICATA 5, PARA LA OBRA:
"DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS"

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

FOTO Nº 06

VISTA PANORAMICA DE LA CALICATA 6, PARA LA OBRA: "DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS"

GEOTECNIA DEL PERÚ SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

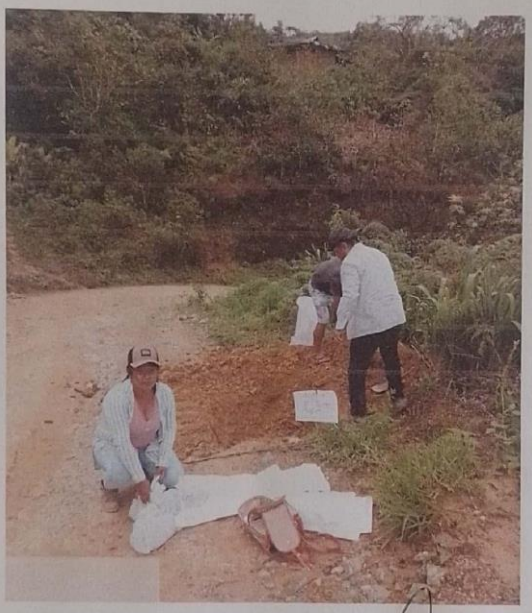
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

FOTO Nº 07

VISTA PANORAMICA DE LA CALICATA 7, PARA LA OBRA:
"DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS"



GEOTECNIA DEL PERÚ SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

FOTO Nº 08

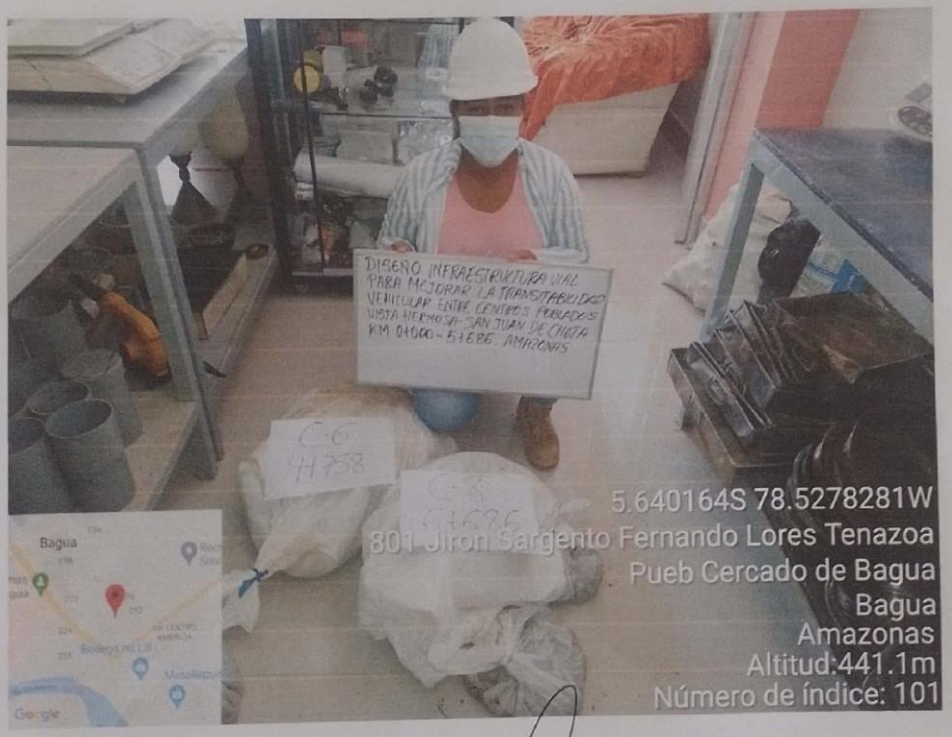
VISTA PANORAMICA DE LA CALICATA 8, PARA LA OBRA:
"DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS"

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP 68428

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.



GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 60420

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

PANEL FOTOGRAFICO DE ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD

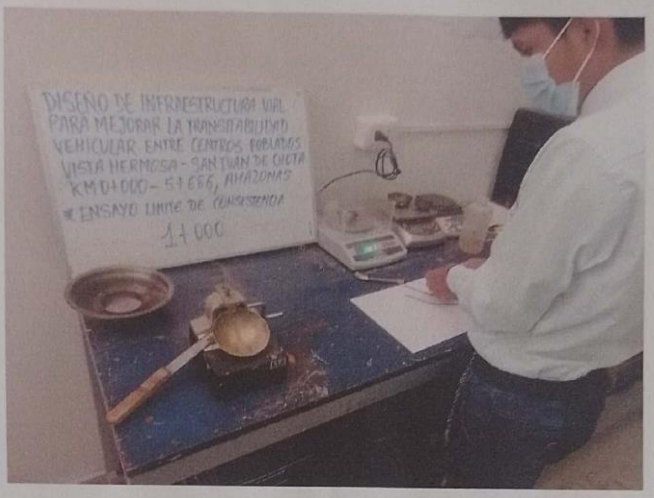
GEOTECNIA DEL PERÚ SAC

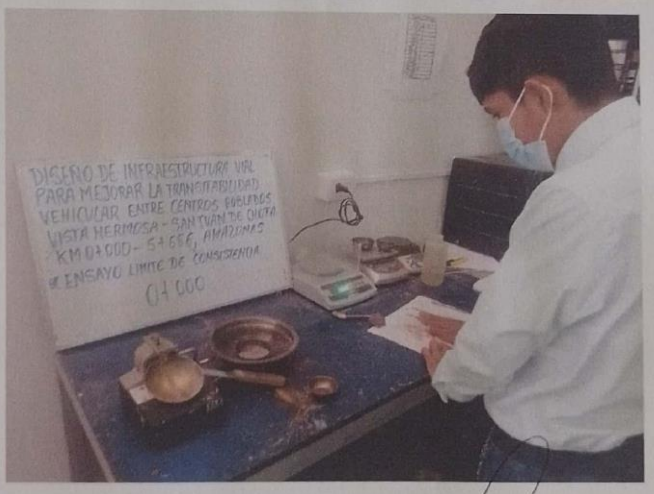
Jorge L. Zegarra Castillo

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel. 963 328 498 / 971 138 048

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

PANEL FOTOGRAFICO DE ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA





GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP 68428

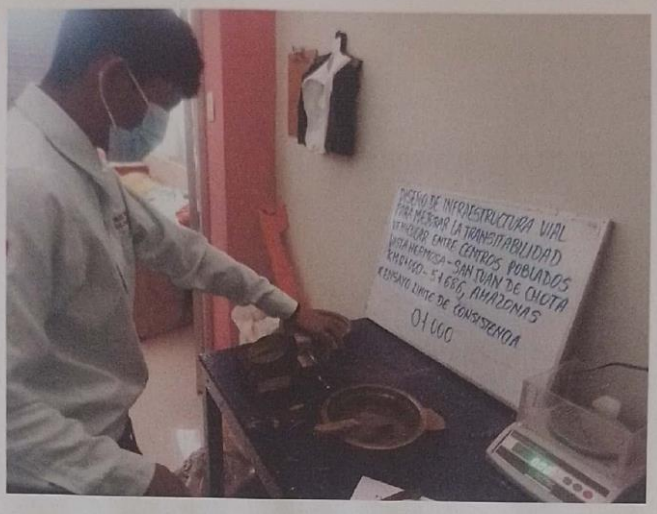
Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

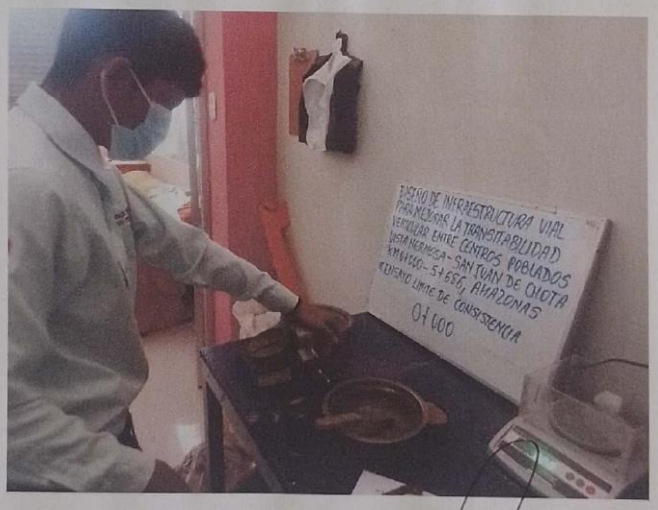
GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.



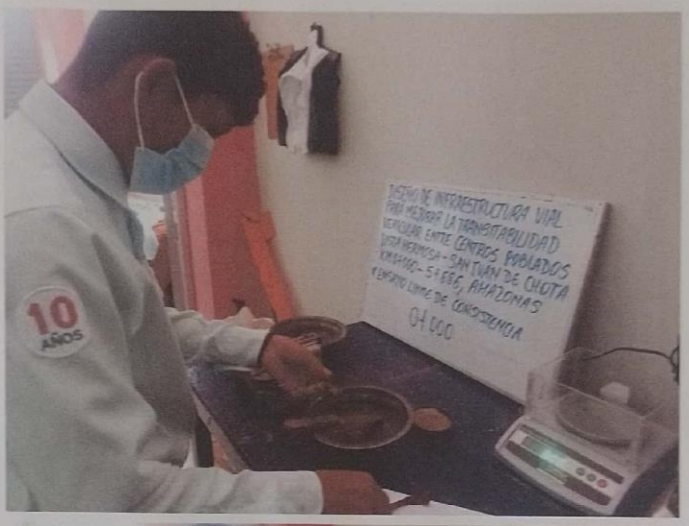


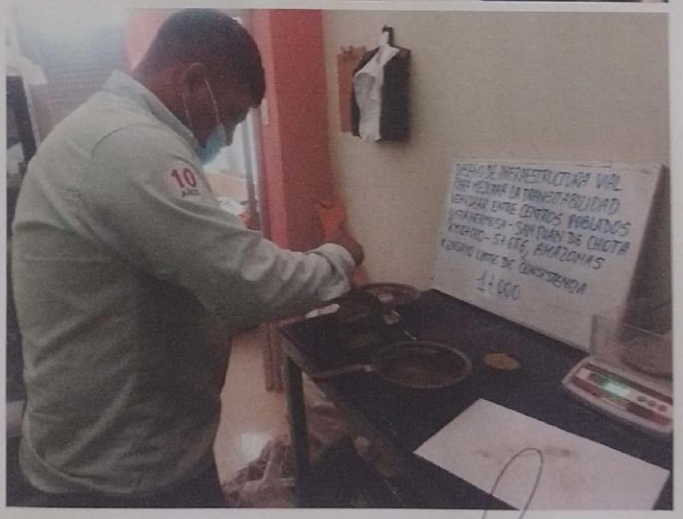
GEOTECNIA DEL PERÚ SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 60420

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.





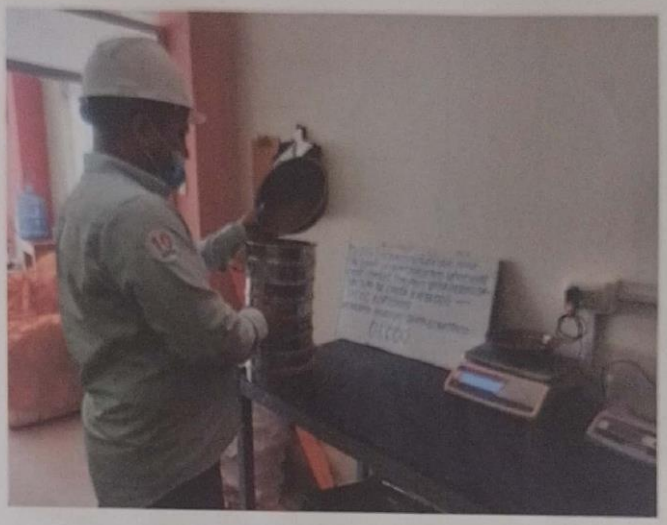
GEOTECNIA DEL PERÚ SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

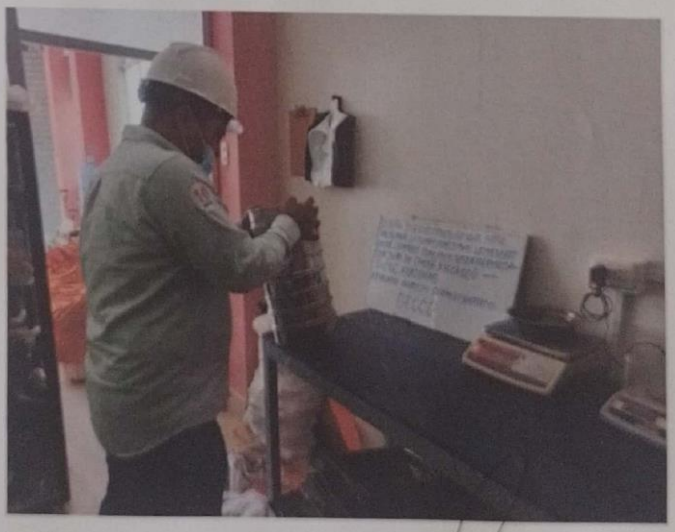
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 69429

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.

PANEL FOTOGRAFICO DE ENSAYO DE GRANULOMETRIA



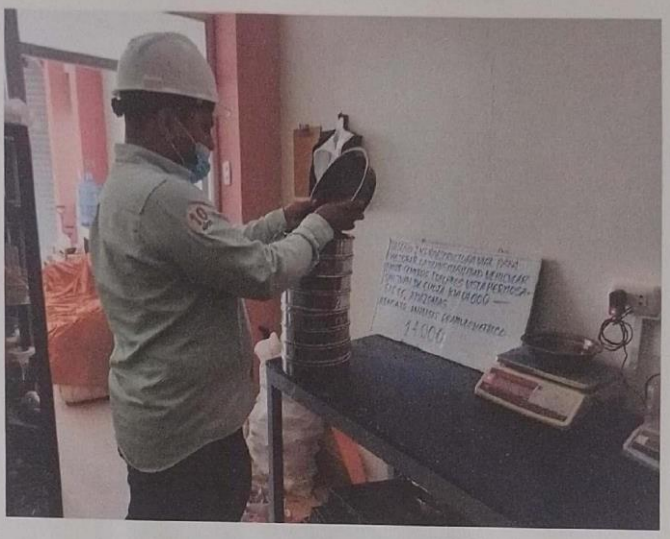


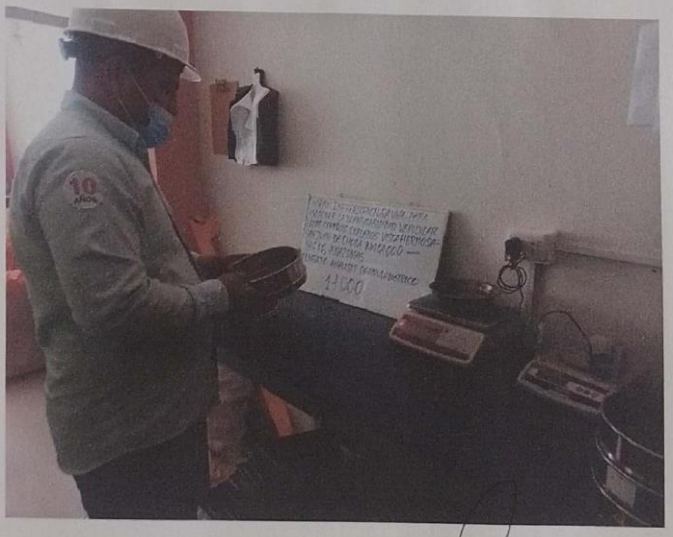
GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.





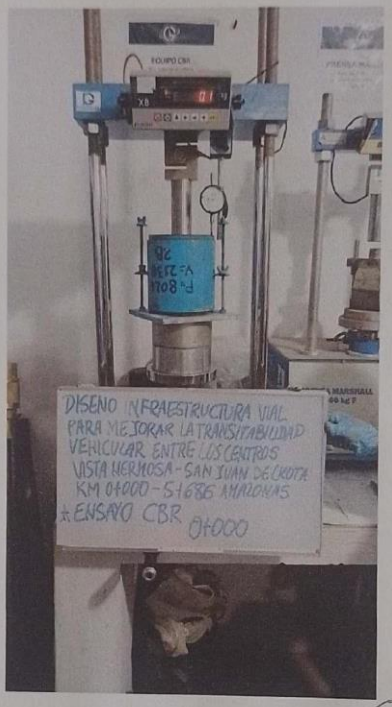
GEOTECNIA DEL PERÚ SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP 68428

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

PANEL FOTOGRAFICO ENSAYO DE CBR



GEOTECNIA DEL PERÚ SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP 68428

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68429

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

GEOTECNIA DEL PERÚ SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

GEOTECNIA DEL PERÚ SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

INFORME DE CANTERA

PROYECTO:

"DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS"

SOLICITA:

DIANA IVON GONZA VILLALOBOS

ESPECIALISTA:

ING. JORGE L. ZAPATA CASTILLO.
C.I.P Nº 68428.

04 DE ABRIL DEL 2022

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

ENSAYOS DE CANTERA

INDICE

1.- GENERALIDADES.

2. GEOLOGIA Y SISMICIDAD.

3.- ENSAYOS DE LABORATORIO.

4.- CONCLUCIONES.

GEOTECNIA DEL PERÚ SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

ENSAYOS DE CANTERA JORGE REBATA EIRL.

1.-GENERALIDADES.

1.1 OBJETIVO DEL INFORME:

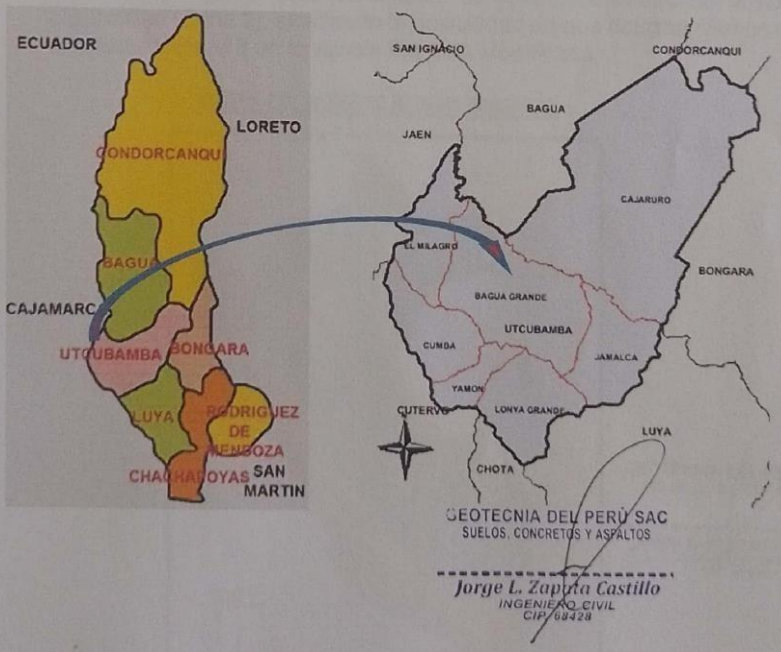
El presente informe tiene por objetivo describir los ensayos de cantera, llevados a cabo en nuestro laboratorio de suelos, para determinar las características físicas - mecánicos del material y determinar los parámetros necesarios para la obra en mención.

Para el análisis del material se efectuaron ensayos estándar y especiales para conocer las características físicas y mecánicas del material.

1.2 UBICACIÓN:

La cantera JORGE REBATA EIRL se encuentra ubicada DISTRITO DE BAGUA GRANDE. PROVINCIA DE UTCUBAMBA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS.

Cantera Jorge Rebata EIRL



Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

2.- GEOLOGÍA Y SISMICIDAD

A continuación se describen algunos aspectos geológicos y de sismicidad que tienen estrecha relación con la obra proyectada.

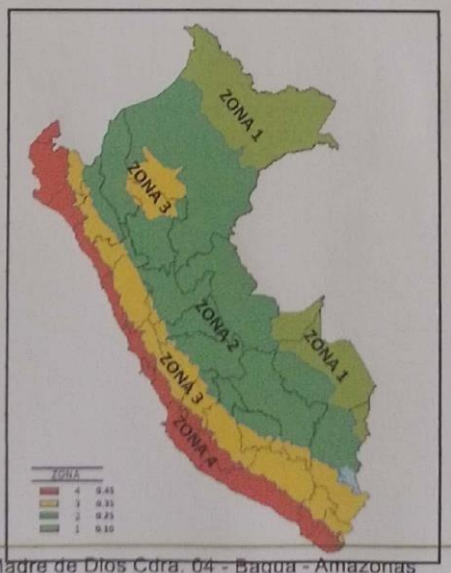
2.1 Geología

Las unidades litoestratigráficas que afloran en la región Cajamarca han sido originadas desde el Precámbrico (800 m.a.) hasta nuestros tiempos (Cuaternario), tal como se muestra en el mapa geológico. Por su complejidad, han sido separadas y caracterizadas en cuatro (4) grandes bloques: Bloque Precambriano, Bloque Paleozoico, Bloque Cenozoico y Bloque Cenozoico.
Para esta clasificación hemos considerado su génesis (ígneo, metamórfico y sedimentario), ambiente de sedimentación, edad de formación, rasgos paleontológicos (fósiles) y estructuras tectónicas (fallas, pliegues, etc.).

2.2 Sismicidad

De acuerdo al Nuevo Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, según la nueva Norma Sismo Resistente (NTE E-030) aprobada mediante Resolucion Ministerial N° 043-2019-VIVIENDA, 11 de Febrero del 2019.
Se concluye que el área en estudio se encuentra dentro de la zona de Sismicidad (Zona 2), existiendo la posibilidad de que ocurran sismos de alta intensidad. De VIII en la escala Mercalli Modificada.

MAPA DE ZONIFICACION SISMICA



GEOTECNIA DEL PERÚ SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 88428

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

3.- ENSAYOS DE LABORATORIO

Las muestras seleccionadas como representativas fueron enviadas al Laboratorio de Mecánica de Suelos, para la realización de los ensayos estándar como se detalla a continuación:

3.1 Ensayos Estándar

Con las muestras de suelos tomadas en el campo se han efectuado los siguientes ensayos, con fines de identificación de suelos:

-	Análisis Granulométrico por tamizado	(Norma ASTM D422)
-	Límite Líquido	(Norma ASTM D4318)
-	Límite Plástico	(Norma ASTM D4318)
-	Contenido de Humedad	(Norma ASTM D2216)
-	Proctor Modificado	(Norma ASTM D1557)
-	Abrasión de los Ángeles	(Norma MTC E- 207)
-	(CBR) California Bearing Ratio	(Norma MTC E-ASTM-D1883)
-	Clasificación SUCS.	(Norma ASTM-D2487)
-	Clasificacion AASHTO	(Norma ASTM D3282)

GEOTECNIA DEL PERÚ SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ SAC

4.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

* El objetivo principal de este informe es estudiar la calidad del material existente en la cantera que se encuentra en el distrito de denominada Cantera, cuyos materiales existen serán empleados para el proyecto M DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS"

*. Materiales existentes comparados con las especificaciones técnicas.

ENSAYO	NORMA AASHTO	CANTERA LIBERTAD	ESPECIFICACIONES	OBSERVACIONES
Granulometria por tamizado	T 88	----	Franja granulometrica	CUMPLE
limite liquido	T 89	23.26	25% Maximo	CUMPLE
indice plastico	T 89	4.82	4 Maximo	CUMPLE
Abrasion	T 96	33.2	50% Maximo	CUMPLE
CBR al 100%	T 193	81.1	80% minimo	CUMPLE

* Se recomienda utilizar los materiales de la cantera Samanga, ubicada en el distrito distrito de san francisco del yeso provincia luya departamento de Amazonas.

* Cuando el material tenga la humedad apropiada, se compactara con el equipo aprobado por la supervisión hasta lograr la densidad especifica.

* La compactación se realizara longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, trasladando en cada recorrido un ancho no menor de un tercio del ancho del rodillo compactador.

* No se tendrá ninguna capa de material mientras no se haya realizado la nivelación y comprobación de la densidad de campo o grado de compactación (método del cono de arena), de la capa existente del camino vecinal

GEOTECNIA DEL PERÚ SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP 65429

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

* Material encontrado de acuerdo a su clasificación en GP-GC A-1-a (0), GRAVAS LIMO ARCILOSAS, MEZCLA DE GRAVA, ARENA , LIMO Y ARCILLA

Uso Base	: Afirmado
Clasificacion SUCS	: GP – GC
Limite liquido	: 23.23
Indice Plastico	: 4.82
Maxima Densidad	: 2.175 gr/m3
Humedad Optima	: 7.21
C.B.R al 100%	: 81.10
Abrasion	: 33.2

* El Material se encuentra en optimas condiciones para se utilizado para el proyecto "DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS"

GEOTECNIA DEL PERÚ SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

ENSAYOS DE CANTERA

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022
FECHA

MATERIAL : AFIRMADO CANTERA : JORGE REBATA EIRL

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216 / NTP 339.127 (%)				
PRUEBA N°	1	2		
TARRO Nº	A-3	A-4		
PESO DEL TARRO + SUELO HUMEDO (g)	395.00	591.00		
PESO DEL TARRO + SUELO SECO (g)	380.05	567.15		
PESO DEL TARRO (g)	70.00	72.00		
PESO DEL AGUA (g)	14.95	23.85		
PESO DE SUELO SECO (g)	310.05	495.15		PROMEDIO
CONTE. DE HUMEDAD (g)	4.82	4.82		4.82

GEOTECNIA DEL PERÚ SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C. V° B° ENSAYO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C
Tec. Wilder Regalado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

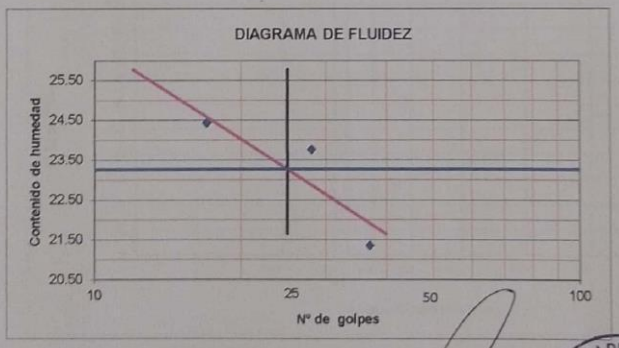
SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

ENSAYO DE LIMITE DE CONSISTENCIA ASTM D4318

MATERIAL: AFIRMADO
CANTERA : JORGE REBATA EIRL

	LIMITE PLASTICO		LIMITE LIQUIDO		
Prueba N°	1	2	1	2	3
Tara N°	I	II	A	B	C
N° de golpes			37	28	17
Tara + suelo humedo (gr)	37.83	27.00	31.75	31.44	32.48
Tara + suelo seco (gr)	36.91	25.85	29.85	29.58	30.25
Peso del agua (gr)	0.9	1.2	1.9	1.9	2.2
Peso de tara (gr)	31.57	20.00	20.95	21.75	21.12
Peso suelo seco (gr)	5.3	5.9	8.9	7.8	9.1
Contenido de humedad(%)	17.23	19.66	21.35	23.75	24.42

L .Líquido 23.26
L .Plástico 18.44
I .Plástico 4.82



GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C. ENSAYO DE MATERIALES Vº Bº

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Tec. Walter Regalado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D 1241

MATERIAL : AFIRMADO
CANTERA : JORGE REBATA EIRL
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE- UTCUBAMBA- AMAZONAS

wo = 940.7 g

Mallas A.S.T.M	GRANO > No. 4 PESO TOTAL DE LA MUESTRA GRM Luz Tamiz En m.m	Retenido en g	Pasante en g (T1)	% Que pasa T1 x 100 / wo	Gradacion B
3"	76.200		940.72	100	
2 1/2"	63.500		940.72	100.00	
2"	50.800	0.0	940.72	100.00	100
1 1/2"	38.100	81.0	859.72	91.39	
1"	25.400	92.0	767.72	81.61	75 - 95
3/4"	19.000	52.0	715.72	76.08	
1/2"	12.700	45.0	670.72	71.30	
3/8"	9.500	58.0	612.72	65.13	40 - 75
No. 4	4.760	107.0	505.72	53.76	30 - 60

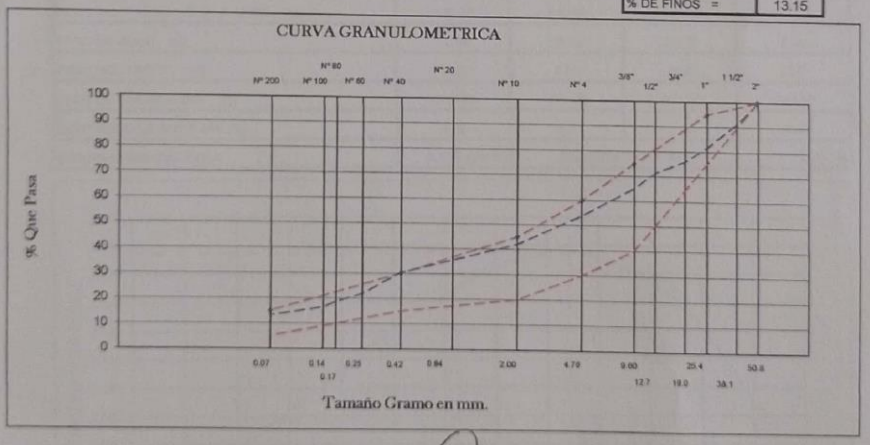
wo = Peso total de la muestra

w1 = 505.7 g

Mallas A.S.T.M	GRANO < No. 4 PESO TOTAL DE LA MUESTRA GRM Luz Tamiz En m.m	Retenido en g	Pasante en g (T1)	% Que pasa T1 x 100 / wo	Gradacion B
10	2.000	110.0	395.72	42.07	
20	0.840	62.0	333.72	35.47	20 - 45
40	0.420	49.0	284.72	30.27	
60	0.250	80.0	204.72	21.76	15 - 30
80	0.177	28.0	176.72	18.79	
100	0.149	21.0	155.72	16.55	
200	0.074	32.0	123.72	13.15	5 - 15
F					

% DE HUMEDAD =	6.51
% DE GRAVA =	46.24
% DE ARENA =	40.61
% DE FINOS =	13.15

CURVA GRANULOMETRICA



LL	LP	IP
23.23	18.44	4.82

H.R.B. Clasif.:	GP - GC	A-1-a	IG(0)

GEOTECNIA DEL PERÚ SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zelada Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 66420

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C. V° B° ENSAYO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.
Tec. Walter Regalado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO ASTM D 1557

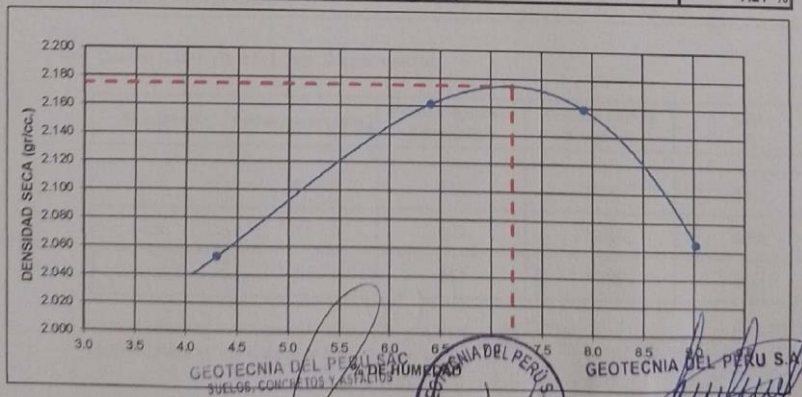
CANTERA : JORGE REBATA EIRL MATERIAL : AFIRMADO

ENSAYO DE COMPACTACION

VOLUMEN DEL MOLDE :	2095 cm3	PESO DEL MOLDE :			6594 g
NUMERO DE ENSAYOS		2	3	4	5
PESO DEL MOLDE + MUESTRA (g)		11080	11413	11476	11310
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA (g)		4486	4819	4882	4716
DENSIDAD HUMEDA (g/cm3)		2.14	2.30	2.33	2.25
DENSIDAD SECA (g/cm3)		2.053	2.162	2.159	2.065

CONTENIDO DE HUMEDAD (%)

TARRO Nº.	1	2	3	4
PESO DEL TARRO + SUELO HUMEDO (g)	360.00	360.00	429.00	337.00
PESO DEL TARRO + SUELO SECO (g)	348.00	342.00	402.00	315.00
PESO DE AGUA (g)	12.00	18.00	27.00	22.00
PESO DEL TARRO (g)	69.0	61.0	61.0	71.0
PESO DE SUELO SECO (g)	279.00	281.00	341.00	244.00
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	4.30	6.41	7.92	9.02
DENSIDAD MAXIMA SECA	2.175 g/cm3	HUMEDAD OPTIMA		7.21 %



GEOTECNIA DEL PERU S.A.C. SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 60428

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C. LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES Vº Bº

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C

Tec. Wilder Regalado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

RESULTADOS DE ENSAYO DE LABORATORIO

MATERIAL : AFIRMADO
CANTERA : JORGE REBATA EIRL

I. ENSAYO DE CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.) ASTM D 1883

a).- **Ensayo Preliminar de Compactación**

Metodo	C
Maxima Densidad Seca (gr/cm³)	2.175
Optimo Contenido de Humedad (%)	7.21

b).- Compactacion de moldes

MOLDE Nº	I	II	III
Nº de Capas	5	5	5
Numero de golpes/capa	56	25	10
Densidad Seca (gr/cm³)	2.175	2.120	2.045
Contenido de Humedad	7.21	7.21	7.21

c).- Cuadro C.B.R. Para 0.1 pulg. De penetración

MOLDE Nº	Penetracion (pulg.)	Presion Aplicada (Lbgr/pulg²)	Presion Patron (Lb/pulg²)	CBR %
I	0.1	811	1000	81.1
II	0.1	623	1000	62.3
III	0.1	381	1000	38.1

C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. : 81.1
C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. : 45.5

GEOTECNIA DEL PERÚ SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68420

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C. V° B° ENSAYO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.
Tec. Wilder Regalado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

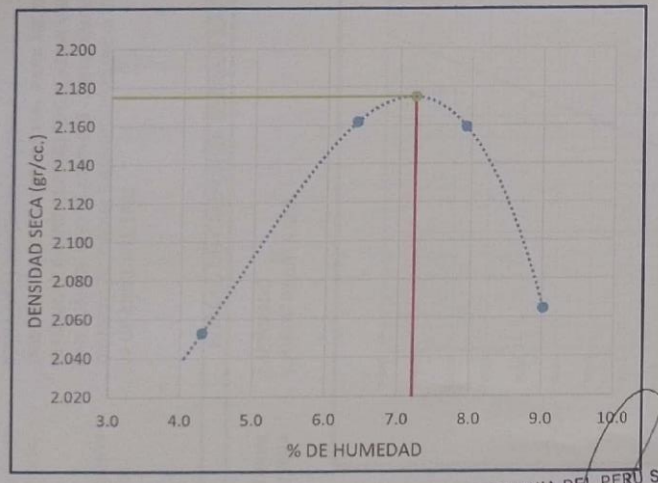
Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

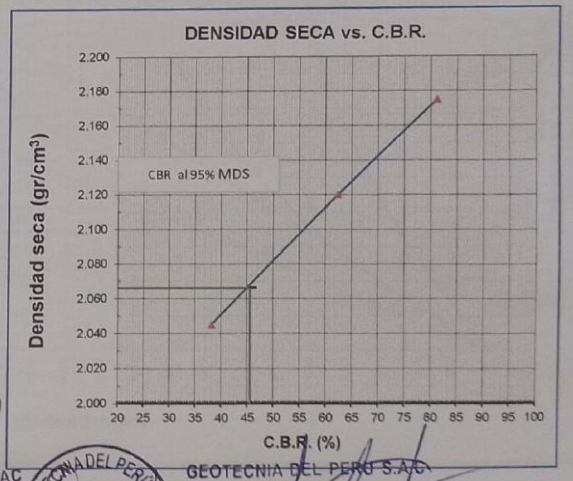
SOLICITANTE	: DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
PROYECTO	: DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN	: DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA	: 04 DE ABRIL DEL 2022

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.) - ASTM D1883

MUESTRA : AFIRMADO
CANTERA : JORGE REBATA EIRL

Máxima Densidad Seca (gr/cm^3)	=	2.175
Optimo Contenido de Humedad (%)	=	7.21
CBR al 100% de la MDS (%)	=	81.10
CBR al 95% de la MDS (%)	=	45.50





GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 68428

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
V° B°
ENSAYO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Tec. Wilder Regalado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

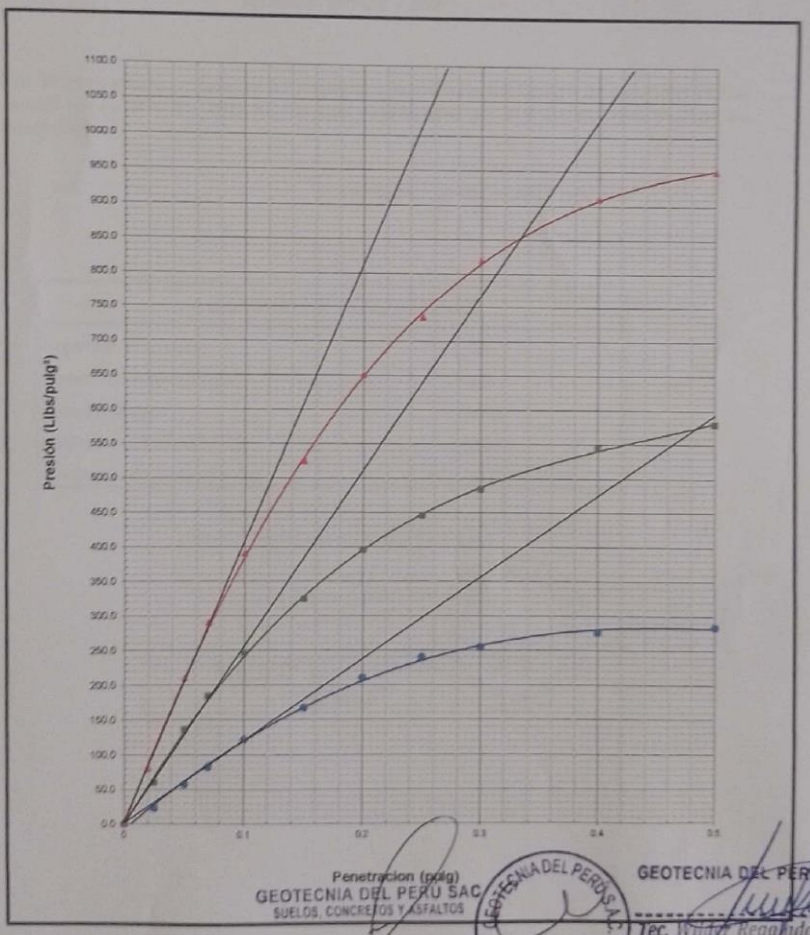
Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

ENSAYO DE CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.) ASTM D 1883

MATERIAL : AFIRMADO
CANTERA : JORGE REBATA EIRL



GEOTECNIA DEL PERU SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP 89429

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C.
Tec. Wilder Regalado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C. ENSAYO DE MATERIALES Vº Bº

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

GEOTECNIA DEL PERÚ s.a.c.

SOLICITANTE : DIANA IVON GONZA VILLALOBOS
PROYECTO : DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA - SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686, AMAZONAS
UBICACIÓN : DISTRITO DE BAGUA GRANDE - PROVINCIA UTCUBAMBA-AMAZONAS
FECHA : 04 DE ABRIL DEL 2022

ENSAYO DE DESGASTE DE AGREGADOS
NORMA MTC E - 207

De acuerdo a las instrucciones recibidas se ha procedido a la ejecución del **ENSAYO DE ABRASION DE LOS ANGELES**, según **Norma MTC E - 207**, en muestras suministradas por el solicitante encontrandose los siguientes resultados.

MUESTRA : M-1 CANTERA : JORGE REBATA EIRL

ABRASION DE LOS ANGELES	
Gradación empleada	B
Numero de Revoluciones	500
Peso Inicial (gr)	5000
Retenido en la Malla N° 12	3340
Coeficiente de Desgaste (%)	33.2

COEFICIENTE DE DESGASTE 33.2%

GEOTECNIA DEL PERÚ SAC
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS
Jorge L. Zapata Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP 69423

GEOTECNIA DEL PERÚ S.A.C. Vº Bº ENSAYO DE MATERIALES

GEOTECNIA DEL PERU S.A.C
Tec. Walder Regalado Cueva
LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

Jr. Madre de Dios Cdra. 04 - Bagua - Amazonas
E-mail: geotecniadelperusac@hotmail.com
Cel.: 963 328 498 / 971 138 046

Anexo 7. Estudio hidrológico.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño Infraestructura Vial para Mejorar la Transitabilidad Vehicular entre Centros Poblados Vista Hermosa- San Juan de Chota KM0+000 -5+686, Amazonas.

ESTUDIO HIDROLÓGICO

AMAZONAS – PERÚ

2022.

1. GENERALIDADES

La infraestructura vial es de gran importancia, debido a que sirve para mejorar las condiciones de transporte, que contribuye al desarrollo socio económico de las poblaciones involucradas, mejora la calidad de vida además de optimizar el serviciode transitabilidad vehicular involucrando su desarrollo.

En el estudio hidrológico del proyecto “Diseño Infraestructura Vial para Mejorar la Transitabilidad Vehicular entre Centros Poblados Vista Hermosa- San Juan de Chota KM0+000 -5+686, Amazonas”, en el ámbito social, contribuirá en mejorar la calidad de vida de los pobladores en el rápido acceso a la salud, educación y la interculturalidad de ambos pueblos donde se intercambiarán ideas, culturas y religiones.

Las fuentes de información utilizadas son:

- ✓ Registros meteorológicos de la estación Bagua/000253/DZ-02, operada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).
- ✓ Información del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).
- ✓ Estadísticas del Consejo Nacional de Seguridad Vial (CNSV)
- ✓ El Ministerio de Transportes (MTC)
- ✓ Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI).

2. DESCRIPCION DE LA ZONA DEL PROYECTO.

2.1. Parámetros Meteorológicos

a) Clima

El clima es caluroso en la estación de verano con temperaturas promedio máxima de 38 °C y las mínimas en promedio de 22 °C. Sobre los 1000 metros de altitud el clima es templado- cálido y entre los 1500 a 2000 el día es caluroso y la noche fresca; por encima de los 2000 metros de altitud el clima es templado-nubloso.

Precipitaciones

El observatorio meteorológico de la ciudad de Bagua, señala que en los últimos 15 años las precipitaciones han llegado a 630 m.m. con efecto en territorios ubicados hasta los 1000 metros de altitud. La misma institución también señala que en un año normal existen dos periodos climáticos

diferenciados: el lluvioso que se presenta entre los meses de octubre y diciembre continuando hasta mayo; y el variado que sucede entre los meses de junio y septiembre. Sin embargo, las precipitaciones pluviales se presentan con mayor incidencia durante los meses de noviembre a mayo.

2.2. Peligros Naturales

El área sujeta a inundaciones fluviales. Causas:

- terrazas bajas
- dinámica fluvial del río Utcubamba
- precipitaciones pluviales intensa

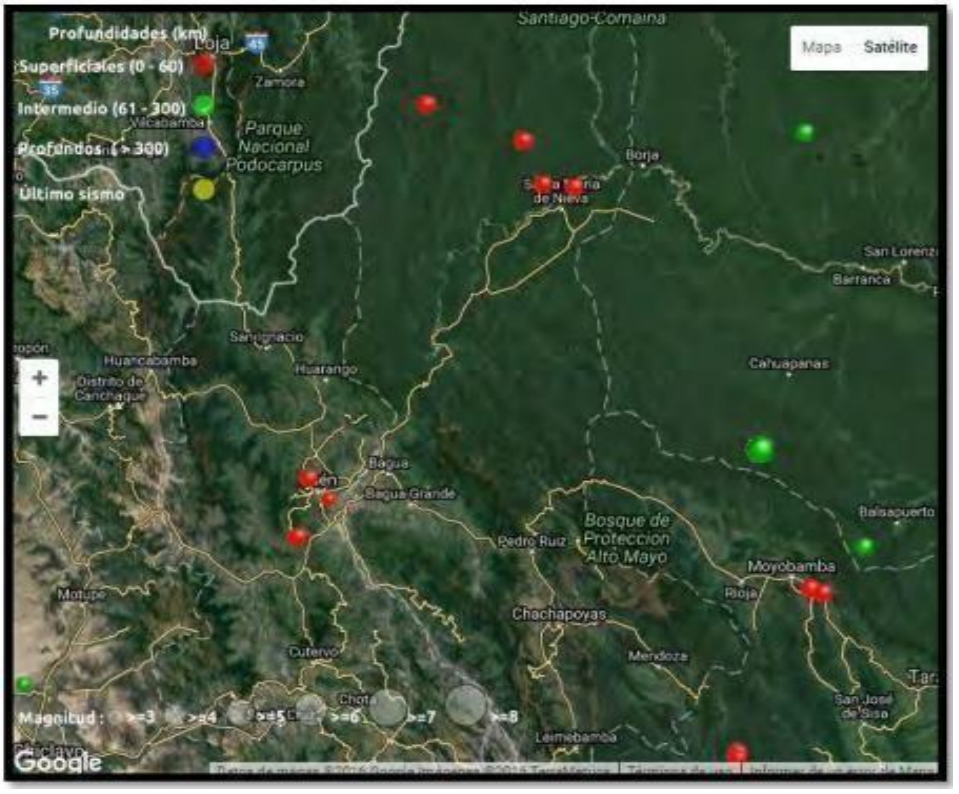
Siendo producto del cambio climático y el impacto ambiental de las actividades antrópicas; estas actividades expresadas en tala de madera, deforestación extensiva para terrenos de cultivo y áreas para pastoreo, por lo general acompaña con la quema de bosques, la formación de trochas carrozables que generan movimientos de tierra erosiona aún más los sectores críticos, provocan además deslizamientos, desbordes y aniegos.

En general el departamento Amazonas es una zona de ocurrencia sísmica alta, por lo tanto,el peligro sísmico siempre está presente en la provincia.

SISMOS

Según los reportes del Instituto Geofísico del Perú en el 2020 se ha produjo cuatro sismos considerables en la provincia Utcubamba, distrito de Bagua Grande. Por último, según el mismo INGEMMET en convenio con el Servicio Geológico nacional de Estados Unidos (USGS), la provincia Utcubamba y todo el departamento Amazonas se encuentran dentro de un rango intermedio de riesgo sísmico.

Figura 1: Sismos producidos en el distrito de Bagua Grande, Provincia de Utcubamba



Fuente: INSTITUTO GEOLOGICO DEL PERU

2.3. Vías de acceso

Partiendo de la ciudad de Chiclayo, se toma la carretera Fernando Belaunde Terry (asfaltada); Continúa por Au. Panamericana Nte. /Carr. Panamericana Nte./Carretera 1N. Toma Carretera 1NJ, Carr. Fernando Belaúnde Terry, Carretera 3N, Carr.Fernando Belaúnde Terry y Carretera 5N hacia Mariscal Castilla en Bagua Grande. Referencia: Centro poblado Morerilla.

Figura 2: Vista satelital del camino de conexión entre Vista Hermosa – San Juan de Chota.

Fuente: Elaborado por los investigadores.

2.4. Métodos Estadísticos.

Los métodos estadísticos, se basan en considerar que la Precipitación Máxima en 24 horas, es una variable aleatoria que tiene una cierta distribución. Para utilizarlos se requiere tener como datos, el registro de Precipitaciones Máximas en 24 horas, cuanto mayor sea el tamaño del registro, mayor será también la aproximación del cálculo dela Precipitación de Diseño, la cual se calcula para un determinado Periodo de Retorno.

3. ANALISIS TOPOGRAFICO.

3.1. Información básica.

En general las características heterogéneas de topografía y fisiografía que de dan a lo largodel área del proyecto determinan una amplia diversidad de zonas de vida, generando buenas condiciones para la abundancia de recursos naturales y asentamientos humanos. El origen y las características de la forma de relieve del lugar se deben a diversos episodios de modelamiento tectónico del levantamiento de la cadena montañosa de los Andes, asícomo también a procesos erosivos que han dado lugar a las diversas formas de paisaje, conformando así la geomorfología actual de su territorio.

La ubicación y magnitud del riesgo de peligros naturales que presenta el área deinfluencia del proyecto son fuente del INSTITUTO GEOLOGICO DEL PERU y visualizadas en los programas ArcGis, Google Earth.

a) Información pluviométrica

La información obtenida para el desarrollo del área del proyecto fue del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), en cual se analizó el historial de las precipitaciones.

En la zona de influencia del proyecto se ubican estaciones meteorológicas que tienen registrados los datos de precipitaciones, temperatura, etc. De los últimos 30 años. Para el desarrollo del proyecto se ha utilizado los datos de la estación Bagua.

Estación Bagua

Longitud : 78° 32 “W”
Altitud : 397 msnm
Latitud : 5° 39 “S”
Provincia : Utcubamba
Distrito : Bagua Grande
Periodo : 1993 – 2020

Parámetro : Precipitación tota mensual (mm)Fuente : SENAMHI.
Departamento : Amazonas

Tabla 1: Precipitaciones máximas en 24 horas (mm) de estación Bagua Chica.

PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS (mm) - Bagua													
N°	**AÑO**	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SET**	**OCT**	**NOV**	**DIC**
1	1993	33.5	194.4	138.1	101.4	40.9	19.5	26.5	23.7	29.6	98.2	36.1	69.6
2	1994	67.3	53.1	106.3	98.4	80.1	21.4	16.1	1.6	22.5	54.8	49.6	67.3
3	1995	48.1	16.1	67.9	41.2	60.8	15.4	30.6		13.6	13.9	104.7	43.4
4	1996	51.6	55.2	45.5	82.3	53.9	28.2	2.7	14.3	21.5	86.8	12.13	49.9
5	1997	12.8	90.8	22.8	150.7	32.2	51.3	7.9	10.5	16.5	41	68.9	26.9
6	1998	30.3	88.2	137.8	144.2	34.1	18.1	4	8.8	11.1	136.4	106.1	75
7	1999	71.5	65.5	112.2	10.7	49	76.5	10.5	22.5	55.9	57.9	32.1	34.2
8	2000	55.8	18.4	48	101.7	81.4	70	72.5	24.2	33.3	76.4	65	50.4
9	2001	11.8	9.53	63.6	37.1	84.3	46.1	32.9	37.1	44.6	50.9	77.2	10.9
10	2002	51.2	31.8	29	27.6	68.2	46.2	34.5	33.9	30.6	30.7	86	28.2
11	2003	70.2	35	99.8	46.5	72.1	54.3	23.8	6	28.2	33.3	89.4	59.3
12	2004	13.6	67	52.8	49.3	90.2	24.3	54.2	28.2	20.9	61.8	84.1	77
13	2005	39.9	48.2	55.3	56.1	93.1	10.8	28.2	25.7	22.6	58.7	42.3	55.8
14	2006	37.7	51.4	66.8	45.8	10.8	13.5	39.9	6.1	8.3	52.8	72.8	47.1
15	2007	41.5	62.3	29.7	13.2	26	5.2	14.7	16.8	2.9	32	47.4	39.1
16	2008	47.2	101.9	44.9	49.1	62.7	1.8	13.6	4.6	9.3	28.1	21.6	35.9
17	2009	56.8	27.2	67.5	45.9	15.9	17	9.2	10.9	27.5	7.4	44	41.7
18	2010	18	58.1	19.5	18	21	5	25.8	6	7.9	31.7	30.8	62
19	2011	42.2	83.9	63.8	25.9	29.3	9.8	7	2	8.2	33.4	62.3	50.8
20	2012	62.3	21	49.7	18.2	12.6	7	4.2	4.2	8.5	23.1	49.8	17.4
21	2013	32.2	7.4	73	18.2	17.8	2.8	8.6	18.8	4.9	40.1	3.1	25.2
22	2014	41.2	31.5	20	19.6	18.2	7.2	9	9.4	10.5	10.4	36.4	35.2
23	2015	36.4	18.2	44.8	27.9	22	4	14.6	3.7	7.3	10	37.4	28
24	2016	38.3	32.1	75.4	62.6	30.7	17.8	22.4	10.9	54.8	78.4	16.7	53.6
25	2017	46.6	55.9	59.3	19.4	107.3	21.4	15	76.7	31.3	63.1	22.4	12.4
26	2018	38.2	68.2	56.3	55.1	113.1	33.4	44.7	9.9	13.6	33	51.9	72.2
27	2019	37.7	55.4	32.1	128.9	46.5	22.7	65.5	6.4	7.6	16.3	16.7	95
28	2020	92.4	30.1	20.6	98.6	40.8	21.4	63.5	5	6.9	16	15.6	85
29	2021	85	30.5	20.4	95.2	40.3	20.4	62.4	5.1	7	15.9	15.4	84.6
30	2022	92.2	30.3	20.3									
	Max	**92.4**	**194.4**	**138.1**	**150.7**	**113.1**	**76.5**	**72.5**	**76.7**	**55.9**	**136.4**	**106.1**	**95**
	Min	**11.8**	**7.4**	**19.5**	**10.7**	**10.8**	**1.8**	**2.7**	**1.6**	**2.9**	**7.4**	**3.1**	**10.9**

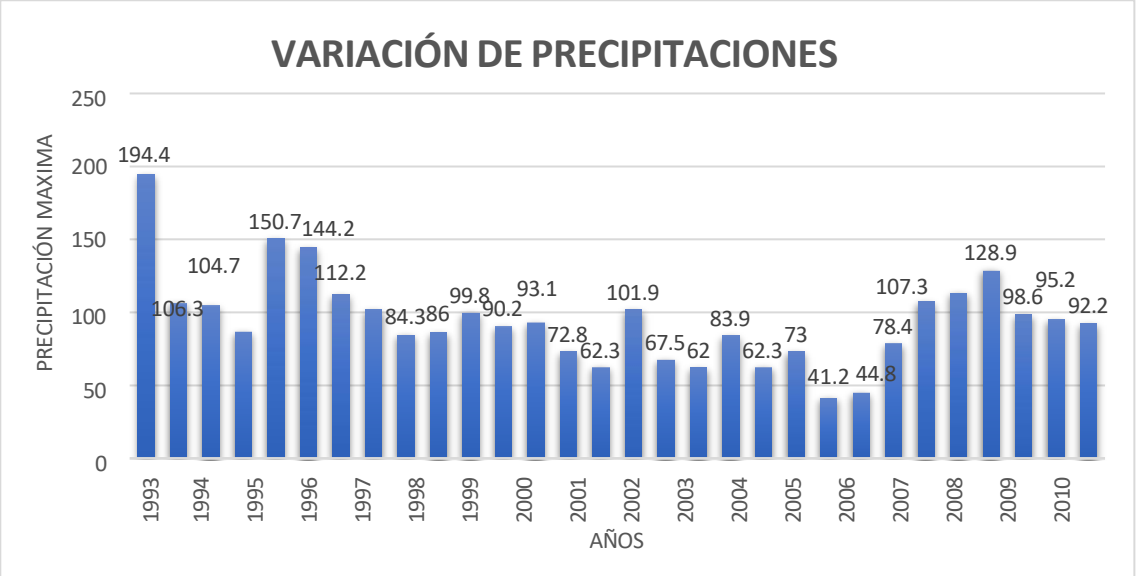
Fuente: SENAMHI.

4. HIDROLOGIA ESTADISTICA.

4.1. Precipitación máxima en 24 horas.

Los datos proporcionados por la estación meteorología Bagua Chica corresponde al periodo 1993 – 2022 (30 años), donde se registra que la mayor intensidad fue en febrero del 1993.

Figura 3: Variación de precipitaciones por año



Fuente: Elaborado por los investigadores.

4.2. Prueba de datos dudosos

Los datos dudosos son puntos de la información que se alejan significativamente de la tendencia de la información restante. La inclusión o eliminación de estos datos puede afectar significativamente la magnitud de los parámetros estadísticos calculados para la información, especialmente en muestras pequeñas. Los procedimientos para tratar los datos dudosos requieren un criterio que involucra consideraciones matemáticas e hidrológicas.

Se tiene como dato el registro histórico de precipitaciones máximas en 24h:

Tabla 2: Histograma del registro histórico.

PERIODO	P(mm)	Log P (mm)
1993	495.72	2.695
1994	271.07	2.433
1995	266.99	2.426
1996	221.34	2.345
1997	384.29	2.585
1998	367.71	2.566

1999	286.11	2.457
2000	259.34	2.414
2001	214.97	2.332
2002	219.30	2.341
2003	254.49	2.406
2004	230.01	2.362
2005	237.41	2.375
2006	185.64	2.269
2007	158.87	2.201
2008	259.85	2.415
2009	172.13	2.236
2010	158.10	2.199
2011	213.95	2.330
2012	158.87	2.201
2013	186.15	2.270
2014	105.06	2.021
2015	114.24	2.058
2016	199.92	2.301
2017	273.62	2.437
2018	288.41	2.460
2019	328.70	2.517
2020	251.43	2.400
2021	242.76	2.385
2022	235.11	2.371

Fuente: Elaborado por los investigadores.

4.3. Distribuciones teóricas.

Para las distribuciones teóricas de distribución de valores extremos, se usaron las siguientes las distribuciones Normal, Log. Normal de 2 parámetros, Log. Normal de 3 parámetros, Gamma de 2 parámetros, Gamma de 3 parámetros, Log. Pearson tipo III, Gumbel y Log Gumbel, las cuales se muestran a continuación:

Tabla 3: Distribución normal.

N°	T (años)	P	w	z	P(mm.)
1	2	0.5000	1.17741	-0.003	241.11
2	5	0.2000	1.79412	0.839	308.75
3	10	0.1000	2.14597	1.280	344.12
4	20	0.0500	2.44775	1.643	373.32
5	25	0.0400	2.53727	1.749	381.83
6	50	0.0200	2.79715	2.053	406.18
7	100	0.0100	3.03485	2.325	428.07
8	200	0.0050	3.25525	2.575	448.11
9	500	0.0020	3.52551	2.877	472.38

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Tabla 4: Logaritmo normal.

N°	T (años)	P	w	z	Yt=LogXi + z.σy	P(mm.)
1	2	0.5000	1.17741	-0.003	2.360	228.97
2	5	0.2000	1.79412	0.839	2.480	302.34
3	10	0.1000	2.14597	1.280	2.544	349.64
4	20	0.0500	2.44775	1.643	2.596	394.22
5	25	0.0400	2.53727	1.749	2.611	408.24
6	50	0.0200	2.79715	2.053	2.654	451.20
7	100	0.0100	3.03485	2.325	2.693	493.68
8	200	0.0050	3.25525	2.575	2.729	536.05
9	500	0.0020	3.52551	2.877	2.773	592.29

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Tabla 5: Logaritmo Pearson.

N°	T (años)	P	w	z	Kt	Yt=LogXi + Kt.σy	P(mm.)
1	2	0.5	1.17741	-0.003	0.034	2.365076627	231.78
2	5	0.2	1.79412	0.839	0.848	2.481765641	303.23
3	10	0.1	2.14597	1.280	1.254	2.539884661	346.64
4	20	0.05	2.44775	1.643	1.578	2.586382601	385.82
5	25	0.04	2.53727	1.749	1.671	2.599676024	397.81
6	50	0.02	2.79715	2.053	1.932	2.637122691	433.63
7	100	0.01	3.03485	2.325	2.162	2.670028441	467.77
8	200	0.005	3.25525	2.575	2.368	2.699507825	500.62
9	500	0.002	3.52551	2.877	2.611	2.734428851	542.54

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Tabla 6: Precipitación máximas instantáneos anuales usando una distribución Gumbel.

N°	T (años)	K*	P (mm.)
1	2	-0.1433	229.88
2	5	0.9672	319.03
3	10	1.7025	378.07
4	20	2.4078	434.69
5	25	2.6315	452.65
6	50	3.3207	507.98
7	100	4.0048	562.91
8	200	4.686470843	617.63
9	500	5.585740999	689.83

Fuente: Elaborado por los investigadores.

De tabla, N=	15
μ_y=	0.5128
σ_y=	1.0206

Tabla 7: Valores críticos para la distribución de Gumbel.

N° datos	μ_y	σ_y
10	0.4952	0.9496
15	0.5128	1.0206
20	0.5236	1.0628
25	0.5309	1.0914
30	0.5362	1.1124

35	0.5403	1.1285
40	0.5436	1.1413
45	0.5463	1.1518
50	0.5485	1.1607
55	0.5504	1.1682
60	0.5521	1.1747
65	0.5535	1.1803
70	0.5548	1.1854
75	0.5559	1.1898
80	0.5569	1.1938
85	0.5578	1.1974
90	0.5586	1.2007
95	0.5593	1.2037
100	0.56	1.2065

Fuente: Elaborado por los investigadores.

4.4. PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE KOMOGOROV – SMIRNOV

Variables	
Media	241.38
D.S. - σ (mm)	80.28
Coef. Asimetría	1.09
N	15.00

Para logaritmo:	
Media	2.36
D.S. - σ (mm)	0.14
Coef. Asimetría	-0.22
N	30.00
k/6	-0.03700

Tabla 8: Prueba Kolmorov - Smirnov para Distribución Normal

Intervalo	**Probabilidad**	**Z**	**Normal**	**N° Datos**	**Frec. Rango**	**Frec. Acum.**	**Δ**
			LS (mm)				
1	0.125	-1.15035	149.0291	2	0.0667	0.0667	0.0583
2	0.250	-0.67449	187.2327	6	0.2000	0.2667	0.0167
3	0.375	-0.31864	215.8016	3	0.1000	0.366667	0.0083
4	0.500	0.00000	241.3830	5	0.1667	0.533333	0.0333
5	0.625	0.31864	266.9644	5	0.1667	0.7	0.0750
6	0.750	0.67449	295.5333	5	0.1667	0.866667	0.1167
7	0.875	1.15035	333.7369	1	0.0333	0.9	0.0250
8	1.000		495.7200	3	0.1000	1.0000	0.0000
				30.0000	1.0000		
Se toma el máximo del valor de Δ =							0.1167

Tabla 9: Prueba Kolmorov - Smirnov para Distribución Log Normal

Intervalo	**Probabilidad**	**Z**	**Log LS**	**LN**	**N° Datos**	**Frec. Rango**	**Frec. Acum.**	Δ
				LS (mm)				
1	0.125	-1.15035	2.1954	156.8358	2	0.0667	0.0667	0.0583
2	0.250	-0.67449	2.2636	183.4959	4	0.1333	0.2000	0.0500
3	0.375	-0.31864	2.3146	206.3539	3	0.1000	0.3000	0.0750
4	0.500	0.00000	2.3603	229.2278	4	0.1333	0.4333	0.0667
5	0.625	0.31864	2.4059	254.6373	6	0.2000	0.6333	0.0083
6	0.750	0.67449	2.4569	286.3573	6	0.2000	0.8333	0.0833

7	0.875	1.15035	2.5251	335.0345	2	0.0667	0.9000	0.0250
8	1.000			495.7200	3	0.1000	1.0000	0.0000
					30.0000	1.0000		
Se toma el máximo del valor de Δ =								0.0833

Tabla 10: Prueba Kolmorov - Smirnov para Distribución Log Pearson III

Intervalo	**Probabilidad**	**Z**	**Kt**	**Log LS**	**Normal**	**N° Datos**	**Frec. Rango**	**Frec. Acum.**	**Δ**
					LS (mm)				
1	0.125	-1.15035	-1.160	2.1941	156.3454	2	0.066667	0.0667	0.0583
2	0.250	-0.67449	-0.653	2.2668	184.8230	4	0.133333	0.2000	0.0500
3	0.375	-0.31864	-0.285	2.3195	208.6851	3	0.1	0.3000	0.0750
4	0.500	0.00000	0.037	2.3656	232.0389	5	0.166667	0.4667	0.0333
5	0.625	0.31864	0.351	2.4106	257.3684	5	0.166667	0.6333	0.0083
6	0.750	0.67449	0.693	2.4595	288.1040	6	0.2	0.8333	0.0833
7	0.875	1.15035	1.136	2.5230	333.4470	2	0.066667	0.9000	0.0250
8	1.000				495.7200	3	0.1	1.0000	0.0000
						30	1		
Se toma el máximo del valor de Δ =									0.0833

Tabla 11: Prueba Kolmorov - Smirnov para Distribución Gumbel.

Intervalo	**Probabilidad**	**T**	**ym**	**K**	**Gumbel**	**N° Datos**	**Frec. Rango**	**Frec. Acum.**	**Δ**
					CL (mm)				
1	0.125	1.14286	-0.7321	-1.2198	143.45559	2	0.066667	0.0667	0.0583
2	0.250	1.33333	-0.3266	-0.8225	175.35065	4	0.133333	0.2000	0.0500
3	0.375	1.60000	0.0194	-0.4835	202.56733	3	0.1	0.3000	0.0750
4	0.500	2.00000	0.3665	-0.1433	229.87563	4	0.133333	0.4333	0.0667
5	0.625	2.66667	0.7550	0.2373	260.43633	8	0.266667	0.7000	0.0750
6	0.750	4.00000	1.2459	0.7183	299.05073	5	0.166667	0.8667	0.1167
7	0.875	8.00000	2.0134	1.4703	359.42604	1	0.033333	0.9000	0.0250
8	1.000				495.7200	3	0.1	1.0000	0.0000
						30	1		
Se toma el máximo del valor de Δ =									0.1167

RESUMEN	
Prueba Kolmogorov-Smirnov para Distribución	
NORMAL	0.117
LOG-NORMAL	0.083
LOG-PEARSON III	0.083
GUMBEL	0.117

Se toma el mínimo valor de Δ: 0.083

Por lo tanto, el mejor ajuste lo tiene: **LOG PEARSON III**

Tabla 12: LOG PEARSON III.

Periodo de Retorno	Precipitación (mm)	Coeficientes para las rela ciones a la lluvia de duración 24 horas Fuente: Núñez, M., 2019	
		Duraciones (horas)	Coeficiente
2	231.78	24	1
5	303.23	18	0.9
10	346.64	12	0.79
20	385.82	8	0.64
25	397.81	6	0.56
50	433.63	5	0.5
100	467.77	4	0.44
200	500.62	3	0.38
500	542.54	2	0.31
		1	0.25

Tabla 13: Precipitaciones máximas (mm) para diferentes periodos de duración.

Duración	Periodo de Retorno (Años)								
	2	5	10	20	25	50	100	200	500
24	231.78	303.23	346.64	385.82	397.81	433.63	467.77	500.62	542.54
18	208.60	272.90	311.98	347.24	358.03	390.27	420.99	450.56	488.28
12	183.11	239.55	273.85	304.80	314.27	342.57	369.53	395.49	428.60
8	148.34	194.06	221.85	246.92	254.60	277.53	299.37	320.40	347.22
6	129.80	169.81	194.12	216.06	222.77	242.83	261.95	280.35	303.82
5	115.89	151.61	173.32	192.91	198.91	216.82	233.88	250.31	271.27
4	101.98	133.42	152.52	169.76	175.04	190.80	205.82	220.27	238.72
3	88.08	115.23	131.73	146.61	151.17	164.78	177.75	190.24	206.16
2	71.85	94.00	107.46	119.60	123.32	134.43	145.01	155.19	168.19
1	57.95	75.81	86.66	96.45	99.45	108.41	116.94	125.15	135.63

Tabla 14: Intensidades máximas (mm) para diferentes periodos de duración.

Duración	Periodo de Retorno (Años)								
	2	5	10	20	25	50	100	200	500
24	9.66	12.63	14.44	16.08	16.58	18.07	19.49	20.86	22.61
18	11.59	15.16	17.33	19.29	19.89	21.68	23.39	25.03	27.13
12	15.26	19.96	22.82	25.40	26.19	28.55	30.79	32.96	35.72
8	18.54	24.26	27.73	30.87	31.82	34.69	37.42	40.05	43.40
6	21.63	28.30	32.35	36.01	37.13	40.47	43.66	46.72	50.64
5	23.18	30.32	34.66	38.58	39.78	43.36	46.78	50.06	54.25
4	25.50	33.35	38.13	42.44	43.76	47.70	51.45	55.07	59.68
3	29.36	38.41	43.91	48.87	50.39	54.93	59.25	63.41	68.72
2	35.93	47.00	53.73	59.80	61.66	67.21	72.50	77.60	84.09
1	57.95	75.81	86.66	96.45	99.45	108.41	116.94	125.15	135.63

4.5. ANÁLISIS INTENSIDAD-DURACIÓN-FRECUENCIA (I-D-F)

Tabla 15: Periodo de retorno T=2 AÑOS.

N°	x	y	lnx	lny	lnx*lny	(lnx)^2
1	1440	9.66	7.27	2.27	16.49	52.89
2	1080	11.59	6.98	2.45	17.11	48.79
3	720	15.26	6.58	2.73	17.93	43.29
4	480	18.54	6.17	2.92	18.03	38.12
5	360	21.63	5.89	3.07	18.10	34.65
6	300	23.18	5.70	3.14	17.93	32.53
7	240	25.50	5.48	3.24	17.75	30.04
8	180	29.36	5.19	3.38	17.55	26.97
9	120	35.93	4.79	3.58	17.15	22.92
10	60	57.95	4.09	4.06	16.62	16.76
10	4980	248.58	58.16	30.84	174.65	346.94
Ln(d)=	6.209931145	d=	497.67	n=	0.54	

Tabla 16: Periodo de retorno T=5 AÑOS.

N°	x	y	lnx	lny	lnx*lny	(lnx)^2
1	1440	12.63	7.27	2.54	18.45	52.89
2	1080	15.16	6.98	2.72	18.99	48.79
3	720	19.96	6.58	2.99	19.70	43.29
4	480	24.26	6.17	3.19	19.69	38.12
5	360	28.30	5.89	3.34	19.68	34.65
6	300	30.32	5.70	3.41	19.46	32.53
7	240	33.35	5.48	3.51	19.22	30.04
8	180	38.41	5.19	3.65	18.95	26.97
9	120	47.00	4.79	3.85	18.43	22.92
10	60	75.81	4.09	4.33	17.72	16.76
10	4980	325.21	58.16	33.53	190.28	346.94
Ln(d)=	6.478617529	d=	651.07	n=	0.54	

Tabla 17: Periodo de retorno T=10 AÑOS.

N°	x	y	lnx	lny	lnx*lny	(lnx)^2
1	1440	14.44	7.27	2.67	19.42	52.89
2	1080	17.33	6.98	2.85	19.92	48.79
3	720	22.82	6.58	3.13	20.58	43.29
4	480	27.73	6.17	3.32	20.51	38.12
5	360	32.35	5.89	3.48	20.46	34.65
6	300	34.66	5.70	3.55	20.22	32.53
7	240	38.13	5.48	3.64	19.96	30.04
8	180	43.91	5.19	3.78	19.64	26.97
9	120	53.73	4.79	3.98	19.07	22.92
10	60	86.66	4.09	4.46	18.27	16.76
10	4980	371.78	58.16	34.86	198.06	346.94
Ln(d)=	6.612441517	d=	744.30	n=	0.54	

Tabla 18: Periodo de retorno T=20 AÑOS.

N°	x	y	lnx	lny	lnx*lny	(lnx)^2
1	1440	16.08	7.27	2.78	20.20	52.89
2	1080	19.29	6.98	2.96	20.67	48.79
3	720	25.40	6.58	3.23	21.28	43.29
4	480	30.87	6.17	3.43	21.17	38.12
5	360	36.01	5.89	3.58	21.09	34.65
6	300	38.58	5.70	3.65	20.83	32.53
7	240	42.44	5.48	3.75	20.54	30.04
8	180	48.87	5.19	3.89	20.20	26.97
9	120	59.80	4.79	4.09	19.59	22.92
10	60	96.45	4.09	4.57	18.71	16.76
10	4980	413.79	58.16	35.94	204.29	346.94
Ln(d)=	6.71950698	d=	828.41	n=	0.54	

Tabla 19: Periodo de retorno T=25 AÑOS.

N°	x	y	lnx	lny	lnx*lny	(lnx)^2
1	1440	16.58	7.27	2.81	20.42	52.89
2	1080	19.89	6.98	2.99	20.89	48.79
3	720	26.19	6.58	3.27	21.48	43.29
4	480	31.82	6.17	3.46	21.36	38.12
5	360	37.13	5.89	3.61	21.27	34.65
6	300	39.78	5.70	3.68	21.01	32.53
7	240	43.76	5.48	3.78	20.71	30.04
8	180	50.39	5.19	3.92	20.36	26.97
9	120	61.66	4.79	4.12	19.73	22.92
10	60	99.45	4.09	4.60	18.83	16.76
10	4980	426.65	58.16	36.24	206.07	346.94
Ln(d)=	6.750116219	d=	854.16	n=	0.54	

Tabla 20: Periodo de retorno T=50 AÑOS.

N°	x	y	lnx	lny	lnx*lny	(lnx)^2
1	1440	18.07	7.27	2.89	21.05	52.89
2	1080	21.68	6.98	3.08	21.49	48.79
3	720	28.55	6.58	3.35	22.05	43.29
4	480	34.69	6.17	3.55	21.90	38.12
5	360	40.47	5.89	3.70	21.78	34.65
6	300	43.36	5.70	3.77	21.50	32.53
7	240	47.70	5.48	3.86	21.18	30.04
8	180	54.93	5.19	4.01	20.80	26.97
9	120	67.21	4.79	4.21	20.15	22.92
10	60	108.41	4.09	4.69	19.19	16.76
10	4980	465.07	58.16	37.10	211.08	346.94
Ln(d)=	6.836340356	d=	931.08	n=	0.54	

Tabla 21: Periodo de retorno T=100 AÑOS.

N°	x	y	lnx	lny	lnx*lny	(lnx)^2
1	1440	19.49	7.27	2.97	21.60	52.89
2	1080	23.39	6.98	3.15	22.02	48.79
3	720	30.79	6.58	3.43	22.55	43.29
4	480	37.42	6.17	3.62	22.36	38.12
5	360	43.66	5.89	3.78	22.23	34.65
6	300	46.78	5.70	3.85	21.93	32.53
7	240	51.45	5.48	3.94	21.60	30.04
8	180	59.25	5.19	4.08	21.20	26.97
9	120	72.50	4.79	4.28	20.51	22.92
10	60	116.94	4.09	4.76	19.50	16.76
10	4980	501.68	58.16	37.86	215.49	346.94
Ln(d)=	6.912108646	d=	1004.36	n=	0.54	

Tabla 22: Periodo de retorno T=200 AÑOS.

N°	x	y	lnx	lny	lnx*lny	(lnx)^2
1	1440	20.86	7.27	3.04	22.09	52.89
2	1080	25.03	6.98	3.22	22.49	48.79
3	720	32.96	6.58	3.50	23.00	43.29
4	480	40.05	6.17	3.69	22.78	38.12
5	360	46.72	5.89	3.84	22.63	34.65
6	300	50.06	5.70	3.91	22.32	32.53
7	240	55.07	5.48	4.01	21.97	30.04
8	180	63.41	5.19	4.15	21.55	26.97
9	120	77.60	4.79	4.35	20.83	22.92
10	60	125.15	4.09	4.83	19.77	16.76
10	4980	536.91	58.16	38.54	219.43	346.94
Ln(d)=	6.979987436	d=	1074.90	n=	0.54	

Tabla 23: Periodo de retorno T=500 AÑOS.

N°	x	y	lnx	lny	lnx*lny	(lnx)^2
1	1440	22.61	7.27	3.12	22.68	52.89
2	1080	27.13	6.98	3.30	23.05	48.79
3	720	35.72	6.58	3.58	23.52	43.29
4	480	43.40	6.17	3.77	23.28	38.12
5	360	50.64	5.89	3.92	23.10	34.65
6	300	54.25	5.70	3.99	22.78	32.53
7	240	59.68	5.48	4.09	22.41	30.04
8	180	68.72	5.19	4.23	21.97	26.97
9	120	84.09	4.79	4.43	21.22	22.92
10	60	135.63	4.09	4.91	20.10	16.76
10	4980	581.87	58.16	39.34	224.11	346.94
Ln(d)=	7.060396069	d=	1164.91	n=	0.54	

Tabla 24: Resumen de aplicación de Regresión potencial Múltiple

Periodo de Retorno (años)	Término ctte. De regresión (d)	Coef. De regresión [n]
2.00	497.67	0.54
5.00	651.07	0.54
10.00	744.30	0.54
20.00	828.41	0.54
25.00	854.16	0.54
50.00	931.08	0.54
100.00	1004.36	0.54
200.00	1074.90	0.54
500.00	1164.91	0.54
Promedio	**861.21**	**0.54**

En función del cambio de variable realizado, se realiza otra regresión de potencia entre las columnas del periodo de retorno (T) y el término constante de regresión (d), para obtener valores de la ecuación:

$$d = K \cdot T^{m}$$

Tabla 25: Regresión Potencial.

N°	x	y	lnx	lny	lnx*lny	(lnx)^2
1	2	497.67	0.69	6.21	4.30	0.48
2	5	651.07	1.61	6.48	10.43	2.59
3	10	744.30	2.30	6.61	15.23	5.30
4	20	828.41	3.00	6.72	20.13	8.97
5	25	854.16	3.22	6.75	21.73	10.36
6	50	931.08	3.91	6.84	26.74	15.30
7	100	1004.36	4.61	6.91	31.83	21.21
8	200	1074.90	5.30	6.98	36.98	28.07
9	500	1164.91	6.21	7.06	43.88	38.62
9	912	7750.85	30.85	60.56	211.25	130.91
Ln(K)=	6.229490939	K=	507.50	m=	0.15	

Termino constante de regresión (K) =	**507.50**
Coef. de regresión (m) =	**0.15**

La ecuación de intensidad válida para la cuenca resulta:

$$I = \frac{507.50}{t^{0.54}} T^{0.15}$$

Donde:

I = intensidad de precipitación (mm/hr)

T = Periodo de Retorno (años)

t = Tiempo de duración de precipitación (min)

Tabla 26: Intensidades Máximas (mm/h).

Duración (minutos)	Periodo de retorno (años)								
	2	**5**	**10**	**25**	**50**	**75**	**100**	**140**	**500**
5	236.360	270.112	298.811	341.480	377.762	400.747	417.898	438.892	528.314
10	162.841	186.095	205.867	235.264	260.260	276.096	287.912	302.376	363.984
15	130.952	149.651	165.552	189.192	209.293	222.028	231.530	243.161	292.704
20	112.190	128.211	141.833	162.086	179.307	190.217	198.358	208.323	250.768
25	99.509	113.719	125.801	143.765	159.040	168.717	175.938	184.776	222.423
30	90.220	103.103	114.057	130.344	144.193	152.967	159.513	167.527	201.660
35	83.046	94.904	104.988	119.980	132.727	140.803	146.829	154.205	185.624
40	77.294	88.331	97.716	111.670	123.534	131.051	136.660	143.525	172.767
45	72.552	82.912	91.721	104.819	115.956	123.011	128.276	134.720	162.168
50	68.557	78.347	86.671	99.048	109.571	116.238	121.213	127.302	153.239
55	65.133	74.434	82.343	94.101	104.099	110.433	115.159	120.945	145.586
60	62.157	71.033	78.580	89.801	99.342	105.387	109.897	115.418	138.934
65	59.540	68.042	75.271	86.020	95.159	100.949	105.269	110.558	133.083
70	57.214	65.385	72.332	82.660	91.443	97.007	101.158	106.240	127.886
75	55.132	63.004	69.698	79.651	88.114	93.475	97.476	102.372	123.230
80	53.252	60.856	67.322	76.935	85.109	90.288	94.152	98.882	119.029
85	51.544	58.905	65.163	74.469	82.381	87.393	91.133	95.712	115.212
90	49.985	57.123	63.192	72.215	79.888	84.749	88.376	92.816	111.726
95	48.553	55.486	61.382	70.147	77.600	82.321	85.845	90.157	108.526
100	47.233	53.977	59.712	68.239	75.489	80.083	83.510	87.705	105.575
105	46.010	52.580	58.167	66.473	73.535	78.010	81.348	85.435	102.842
110	44.874	51.282	56.730	64.831	71.719	76.083	79.339	83.325	100.302
115	43.814	50.071	55.391	63.301	70.026	74.287	77.466	81.358	97.934
120	42.823	48.939	54.138	61.869	68.442	72.607	75.714	79.518	95.719
125	41.894	47.876	52.963	60.526	66.957	71.031	74.071	77.792	93.642
130	41.020	46.878	51.858	59.263	65.560	69.549	72.526	76.169	91.688
135	40.196	45.936	50.817	58.073	64.244	68.152	71.069	74.639	89.847
140	39.418	45.047	49.833	56.949	63.000	66.833	69.693	73.195	88.108
145	38.682	44.205	48.902	55.885	61.823	65.584	68.391	71.827	86.461

150	37.983	43.407	48.019	54.876	60.706	64.400	67.156	70.530	84.900
155	37.319	42.649	47.180	53.917	59.646	63.275	65.983	69.298	83.417
160	36.688	41.927	46.382	53.005	58.636	62.204	64.866	68.125	82.005
165	36.086	41.239	45.621	52.135	57.675	61.184	63.802	67.007	80.660
170	35.512	40.583	44.895	51.305	56.756	60.210	62.787	65.941	79.376
175	34.963	39.955	44.200	50.512	55.879	59.279	61.816	64.921	78.149
180	34.437	39.355	43.536	49.753	55.039	58.388	60.887	63.946	76.974
185	33.934	38.779	42.900	49.026	54.235	57.534	59.997	63.011	75.849
190	33.451	38.228	42.289	48.328	53.463	56.716	59.143	62.114	74.769
195	32.987	37.698	41.703	47.658	52.721	55.929	58.323	61.253	73.733
200	32.541	37.188	41.139	47.014	52.009	55.173	57.535	60.425	72.736
205	32.112	36.698	40.597	46.394	51.323	54.446	56.776	59.628	71.777
210	31.699	36.225	40.074	45.797	50.663	53.745	56.045	58.861	70.853
215	31.300	35.770	39.571	45.221	50.026	53.070	55.341	58.121	69.963
220	30.916	35.331	39.085	44.666	49.411	52.418	54.661	57.407	69.104
225	30.545	34.907	38.615	44.129	48.818	51.788	54.005	56.718	68.274
230	30.186	34.497	38.162	43.611	48.245	51.180	53.371	56.052	67.472
235	29.839	34.100	37.723	43.110	47.690	50.592	52.757	55.408	66.697
240	29.503	33.716	37.299	42.625	47.154	50.023	52.164	54.784	65.946
245	29.178	33.345	36.888	42.155	46.634	49.471	51.589	54.180	65.219
250	28.863	32.985	36.489	41.700	46.130	48.937	51.031	53.595	64.515
255	28.557	32.635	36.103	41.258	45.642	48.419	50.491	53.028	63.832
260	28.261	32.296	35.728	40.830	45.168	47.916	49.967	52.477	63.169
265	27.973	31.968	35.364	40.414	44.708	47.428	49.458	51.942	62.525
270	27.693	31.648	35.010	40.010	44.261	46.954	48.963	51.423	61.900
275	27.422	31.337	34.667	39.617	43.826	46.493	48.483	50.918	61.293
280	27.157	31.035	34.333	39.235	43.404	46.045	48.016	50.428	60.702
285	26.900	30.741	34.008	38.864	42.993	45.609	47.561	49.950	60.127
290	26.650	30.455	33.691	38.502	42.593	45.184	47.118	49.485	59.568
295	26.406	30.177	33.383	38.150	42.203	44.771	46.687	49.033	59.023
300	26.169	29.905	33.083	37.807	41.824	44.369	46.267	48.592	58.492
305	25.937	29.641	32.790	37.472	41.454	43.976	45.858	48.162	57.975
310	25.711	29.383	32.505	37.146	41.093	43.593	45.459	47.743	57.470

315	25.491	29.131	32.226	36.828	40.741	43.220	45.070	47.334	56.978
320	25.276	28.886	31.955	36.518	40.398	42.856	44.690	46.935	56.498
325	25.067	28.646	31.690	36.215	40.063	42.500	44.319	46.545	56.029
330	24.862	28.412	31.431	35.919	39.735	42.153	43.957	46.165	55.571
335	24.662	28.183	31.178	35.630	39.415	41.813	43.603	45.793	55.124
340	24.466	27.960	30.930	35.347	39.103	41.482	43.257	45.430	54.686
345	24.275	27.741	30.688	35.071	38.797	41.158	42.919	45.075	54.259
350	24.088	27.527	30.452	34.801	38.498	40.840	42.588	44.728	53.841
355	23.905	27.318	30.221	34.536	38.206	40.530	42.265	44.388	53.432
360	23.726	27.114	29.994	34.278	37.919	40.227	41.948	44.056	53.032

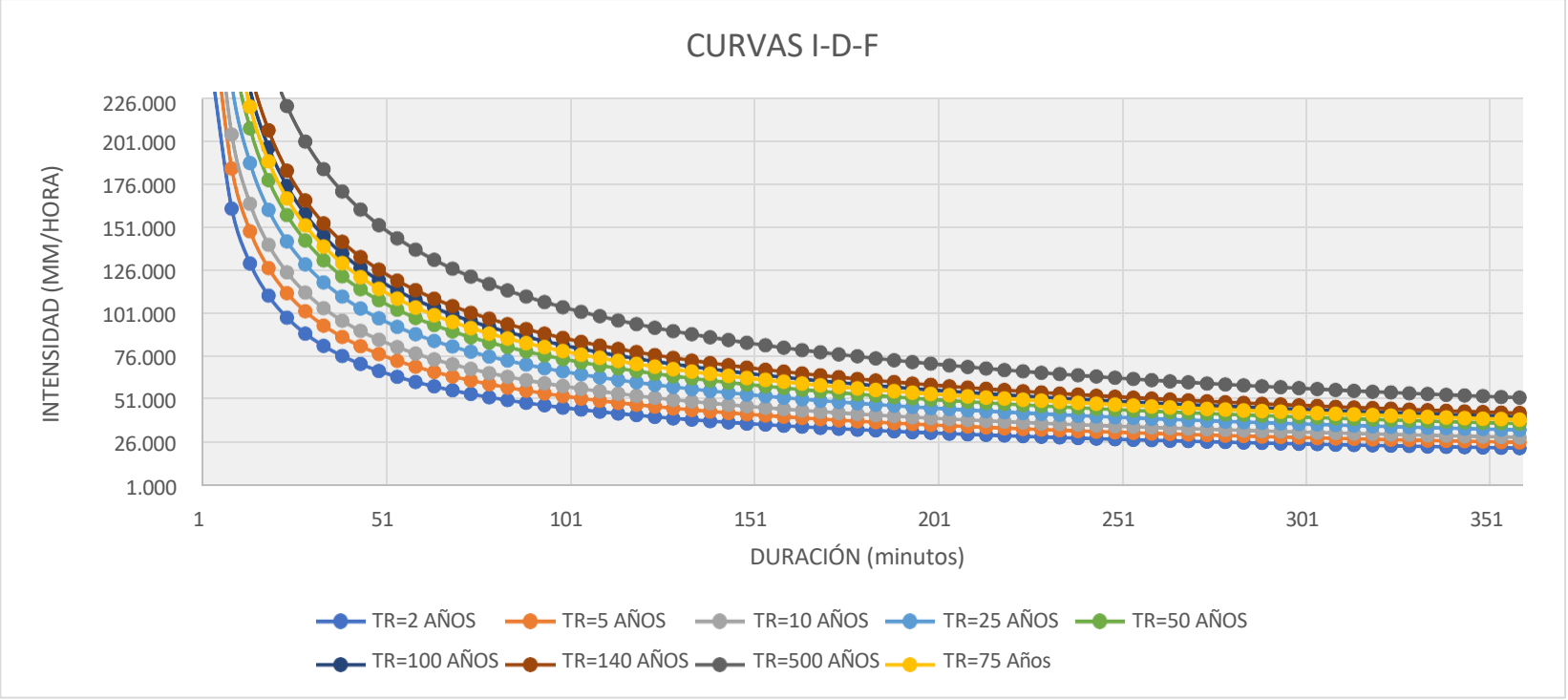


Tabla 27: Caudales generados en alcantarillas y badenes proyectados tramo: Vista Hermosa - San Juan de Chota.

SUB CUENCA	PROG. (km)	ESTRUCT.	ÁREA (Km2)	Coef Escorr. C	LONG. RÍO PRINC. (m)	COTA MAS ALTA (msnm)	COTA MAS BAJA (msnm)	DESNIVEL	PENDIENTE	TIEMPO DE CONC (min)	INTENSIDAD (mm)	CAUDAL (m3/s)
										TEMEZ		
SC-01	0+122	ALCANT.	0.01	0.25	457.56	1943.75	1884.26	59.49	0.13	14.64	224.94	0.16
SC-02	1+009	ALCANT.	0.01	0.20	457.58	1952.04	1888.50	63.54	0.14	14.46	226.45	0.13
SC-03	1+418	BADEN	0.04	0.25	597.49	1970.99	1891.79	79.19	0.13	17.87	202.11	0.52
SC-04	1+668	ALCANT.	0.01	0.20	603.62	2021.98	1888.41	133.57	0.22	16.33	212.08	0.12
SC-05	2+338	ALCANT.	0.04	0.25	267.57	1958.86	1876.37	82.48	0.31	8.26	305.88	0.85
SC-06	2+644	BADEN	0.01	0.25	156.19	1906.84	1872.64	34.20	0.22	5.86	368.03	0.22
SC-07	2+783	BADEN	0.12	0.25	2833.80	2375.62	1857.55	518.07	0.18	54.86	110.58	0.92
SC-08	2+930	ALCANT.	0.04	0.15	392.43	1961.63	1851.27	110.36	0.28	11.25	259.14	0.43
SC-09	3+335	ALCANT.	0.01	0.15	774.76	2301.28	1829.69	471.58	0.61	16.29	212.37	0.09
SC-10	3+987	ALCANT.	0.01	0.15	356.24	1999.45	1873.86	125.59	0.35	10.01	275.88	0.13
SC-11	4+288	BADEN	0.20	0.15	1287.88	2671.67	1896.54	775.13	0.60	24.03	172.36	1.44
SC-12	4+753	ALCANT.	0.01	0.15	1330.77	2701.74	1935.80	765.95	0.58	24.84	169.30	0.07

Panel Fotográfico

Figura N°1: Baden.

Fuente: Fotos tomadas por los tesistas.

Figura N°2: Alcantarilla.

Fuente: Fotos tomadas por los tesistas.

Anexo 8. Estudio hidráulico.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño Infraestructura Vial para Mejorar la Transitabilidad Vehicular entre Centros Poblados Vista Hermosa- San Juan de Chota KM0+000 -5+686, Amazonas.

ESTUDIO HIDRAÚLICO

AMAZONAS – PERÚ

2022.

ESTUDIO HIDRÁÚLICO

I. INTRODUCCIÓN

El presente estudio de Hidráulica para la tesis: **DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA- SAN JUAN DE CHOTA KM0+000 -5+686, AMAZONAS,** contiene toda la información requerida desarrollándose con el objetivo de realizar el diseño hidráulico de las obras de arte proyectadas, de tal forma de que el agua fluya adecuadamente sin alterar el buen funcionamiento de la carretera ante una crecida con determinado periodo de retorno.

La propuesta presentada para la elaboración del Estudio Hidráulico tiene su punto de partida en la obtención de caudales del estudio Hidrológico para posteriormente realizar el diseño hidráulico de las obras de arte validando todos los parámetros con lo observado en campo mediante los métodos establecidos dentro del manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La vía a intervenir, es el tramo Vista Hermosa – San Juan de Chota, el cual sirve de comunicación entre centros poblados, con el resto de pueblos aledaños, lugar donde los pobladores realizan distintas actividades económicas.

Actualmente, la vía se encuentra en estado regular y malo por diferentes tramos, presentando baches generalmente en las partes altas, tramos que no presentan cunetas, falta de alcantarillas para drenar el agua correctamente, badenes, y otros, los cual se irán detallando a lo largo del informe.

Por lo antes expuesto, los pobladores solicitan la pronta intervención de la vía para que puedan movilizarse de una manera confortable, dirigirse a sus centros de trabajo u otras necesidades.

III. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

El objetivo principal del presente informe para la elaboración del expediente técnico: **"DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA- SAN JUAN DE CHOTA KM0+000 -5+686, AMAZONAS"** es desarrollar un documento que incluya el diseño hidráulico de las obras de arte proyectadas, con la finalidad de drenar adecuadamente el flujo de agua y no alterar el buen funcionamiento de la carretera.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Realizar el diseño hidráulico de las alcantarillas de paso, badenes y cunetas proyectados en la vía a partir de los caudales de diseño obtenidos en el estudio Hidrológico.

IV. UBICACIÓN DEL PROYECTO

Ubicación Política

- Distrito : Bagua Grande
- Provincia : Utcubamba
- Región : Amazonas

Ubicación Geográfica

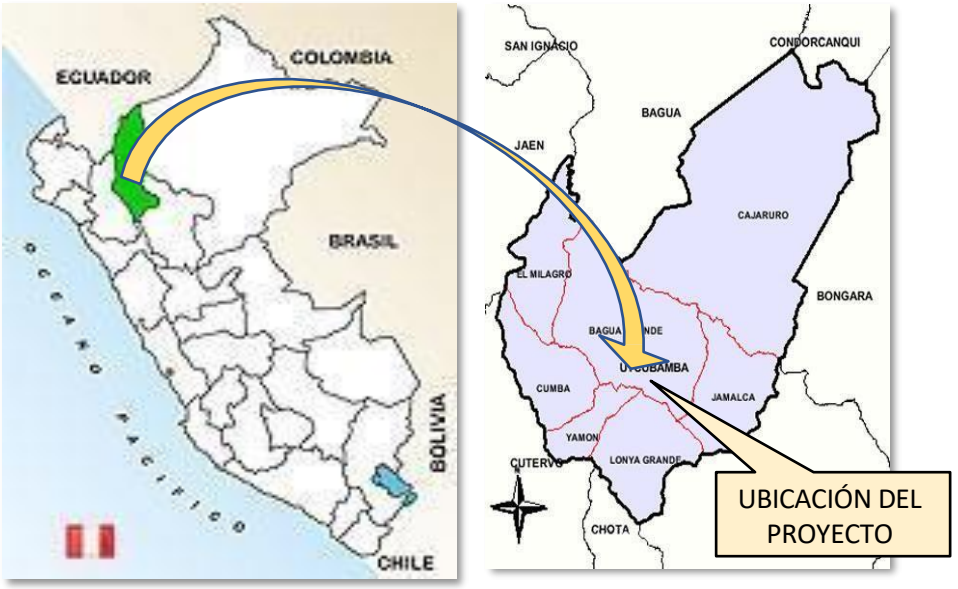
En coordenadas UTM Sistema WGS-84 –17S el eje de la vía, tiene las siguientes coordenadas.

Tabla N°1: Ubicación del camino vecinal

NOMBRE DEL TRAMO	LONG. (KM)	INICIO DE TRAMO **COORDENADAS**	FIN DE COORDENAD
Vista Hermosa – San Juan de Chota	5+686	784480.98E, 9351483.95S	782216.07E, 9349634.10S

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Figura 1: Macro Localización.



Fuente: Elaborado por los investigadores.

V. ESTUDIOS DE CAMPO

Dentro de la evaluación hidráulica de campo se lograron identificar características generales del terreno, como cruces de agua con el trazo de la vía, en donde se plantearon preliminarmente posibles estructuras hidráulicas para el paso del flujo.

Para los puntos de intersección entre grandes pasos de quebradas y eje de la carretera se identificaron las huellas de agua en los badenes y sus posibles fallas hidráulicas (mal dimensionamiento hidráulico), datos que fueron necesarios al momento de redimensionarlos.

Para los puntos de intersección entre pequeñas quebradas y ejes de carretera, se identificó el cauce del riachuelo para el planteamiento preliminar de las alcantarillas, y posteriormente en gabinete, definir la obra de arte.

Además, se identificó posibles puntos de desfogue de agua provenientes de las cunetas, con el fin de no alterar los taludes inferiores de la carretera.

VI. CAUDALES DE DISEÑO

Los caudales de diseño obtenidos en el estudio Hidrológico, se muestran a continuación:

a. ALCANTARILLAS DE PASO Y BADENES

Tabla N°2: Caudales generados para alcantarillas de paso y badenes

SUB CUENCA	PROG. (km)	ESTRUCT.	ÁREA (Km2)	Coef Escorr. C	LONG. RÍO PRINC. (m)	COTA MAS ALTA (msnm)	COTA MAS BAJA (msnm)	DESNIVEL	PENDIENTE	TIEMPO DE CONC (min)	INTENSIDAD (mm)	CAUDAL (m3/s)
										TEMEZ		
SC-01	0+122	ALCANT.	0.01	0.25	457.56	1943.75	1884.26	59.49	0.13	14.64	224.94	0.16
SC-02	1+009	ALCANT.	0.01	0.20	457.58	1952.04	1888.50	63.54	0.14	14.46	226.45	0.13
SC-03	1+418	BADEN	0.04	0.25	597.49	1970.99	1891.79	79.19	0.13	17.87	202.11	0.52
SC-04	1+668	ALCANT.	0.01	0.20	603.62	2021.98	1888.41	133.57	0.22	16.33	212.08	0.12
SC-05	2+338	ALCANT.	0.04	0.25	267.57	1958.86	1876.37	82.48	0.31	8.26	305.88	0.85
SC-06	2+644	BADEN	0.01	0.25	156.19	1906.84	1872.64	34.20	0.22	5.86	368.03	0.22
SC-07	2+783	BADEN	0.12	0.25	2833.80	2375.62	1857.55	518.07	0.18	54.86	110.58	0.92
SC-08	2+930	ALCANT.	0.04	0.15	392.43	1961.63	1851.27	110.36	0.28	11.25	259.14	0.43
SC-09	3+335	ALCANT.	0.01	0.15	774.76	2301.28	1829.69	471.58	0.61	16.29	212.37	0.09
SC-10	3+987	ALCANT.	0.01	0.15	356.24	1999.45	1873.86	125.59	0.35	10.01	275.88	0.13
SC-11	4+288	BADEN	0.20	0.15	1287.88	2671.67	1896.54	775.13	0.60	24.03	172.36	1.44
SC-12	4+753	ALCANT.	0.01	0.15	1330.77	2701.74	1935.80	765.95	0.58	24.84	169.30	0.07

b. CUNETAS TODOS LOS TRAMOS

Tabla N°3: Caudales generados para cunetas

DESCRIPCIÓN	CARRETERA	TALUD	UNIDAD
Coeficiente de escorrentía	0.70	0.20	-
Ancho tributario	3.00	100.00	m
Longitud de área tributaria	250.00	250.00	m
Área	0.00075	0.025	km2
Pendiente	0.12	0.50	m/m
Tiempo de concentración	9.39	7.16	min
Intensidad	249.91	289.12	mm/hr
Caudal aportante	0.04	0.40	m3/s
	Q. total	**0.44**	**m3/s**

Fuente: Elaborado por los investigadores.

CONSIDERACIONES DE DISEÑO:

Material sólido de arrastre:

El material de arrastre es un factor importante en el diseño del badén, recomendándose que no sobrepase el perímetro mojado contemplado y no afecte los lados adyacentes de la carretera. Debido a que el material sólido de arrastre constituido por lodo, palizada u otros objetos flotantes, no es posible cuantificarlo, se debe recurrir a la experiencia del especialista, a la recopilación de antecedentes y al estudio integral de la cuenca, para lograr un diseño adecuado y eficaz.

Protección contra la socavación:

Es importante que el badén proyectado cuente con obras de protección contra la socavación, a fin de evitar su colapso. Según se requiera, la protección debe realizarse tanto aguas arriba como aguas abajo de la estructura, mediante la colocación de enrocados, gaviones, pantallas de concreto u otro tipo de protección contra la socavación, en función al tipo de material que transporta el curso natural. Asimismo, si el estudio lo amerita, con la finalidad de reducir la energía hidráulica del flujo a la entrada y salida del badén, se recomienda construir disipadores de energía, siempre y cuando estas estructuras no constituyan riesgos de represamientos u obstrucciones.

El diseño del badén también deberá contemplar uñas de cimentación tanto a la entrada como a la salida de la estructura, dichas uñas deberán desplantarse preferentemente sobre material resistente a procesos erosivos.

Pendiente longitudinal del badén:

El diseño hidráulico del badén debe adoptar pendientes longitudinales de ingreso y salida de la estructura de tal manera que el paso de vehículos a través de él, sea de manera confortable y no implique dificultades para los

conductores y daño a los vehículos.

Pendiente transversal del badén:

Con la finalidad de reducir el riesgo de obstrucción del badén con el material de arrastre que transporta curso natural, se recomienda dotar al badén de una pendiente transversal que permita una adecuada evacuación del

flujo.

Se recomienda pendientes transversales para el badén entre 2 y 3%.

Borde libre

El diseño hidráulico del badén también debe contemplar mantener un borde libre mínimo entre el nivel del flujo máximo esperado y el nivel de la superficie de rodadura, a fin de evitar probables desbordes que afecten los lados adyacentes de la plataforma vial. Generalmente, el borde libre se asume igual a la altura de agua entre el nivel de flujo máximo esperado y el nivel de la línea de energía, sin embargo, se recomienda adoptar valores entre 0.03 y 0.05 m.

Teniendo en cuenta el confort del vehículo al momento de pasar el badén, se presenta los diseños con una dimensión mínima de 6 metros.

A continuación, se detalla el diseño hidráulico de badenes:

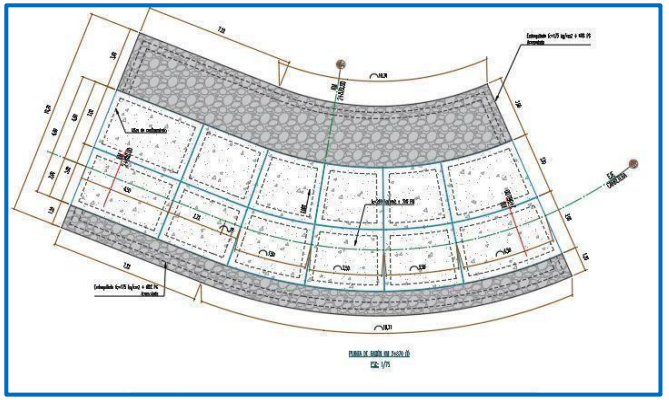
Tabla N°4: Dimensiones geométricas de badenes proyectados

N°	Tipo	Ubicación	Long Ing/ Salida	Base Del Badén (b)	Long. Total	Ancho	Qaporte	30% en Épocas Extraordinarias	Pendiente Longitudinal (%)	Pendiente Trans Versal (%)	Pron Fun Didad (Y)	Borde Libre (B)	Tirante de Flujo (y)	(Z)	(Z) asumido	S% Longitudinal recalculada	Área (A)	Perimetro (P)	Ra Dio Hidráulico (Ra)	Coeficiente de Manning del Concreto	Q Diseño	Cheqeuo
1	CURVO	0+180	2.00	2.00	6	6	0.156	0.203	8%	3	0.3	0.05	0.05	6.67	6.67	22.22	0.92	6.04	0.15	0.013	3.46	CONF.
2	CURVO	0+340	3.50	1.00	8	6	0.126	0.164	8%	3	0.3	0.05	0.05	11.67	11.67	38.89	0.98	8.03	0.12	0.013	3.17	CONF.
3	CURVO	0+460	3.50	1.00	8	6	0.519	0.675	8%	3	0.3	0.05	0.05	11.67	11.67	38.89	0.98	8.03	0.12	0.013	3.17	CONF.
4	CURVO	1+960	3.50	3.00	10	6	0.921	1.198	8%	3	0.3	0.05	0.05	11.67	11.67	38.89	1.48	10.03	0.15	0.013	5.56	CONF.

Fuente: Elaborado por los investigadores.

Las longitudes de ingreso y salida del flujo en los badenes curvos son recomendables, siempre y cuando se cumpla que la dimensión principal en el plano sea la longitud calculada del badén (Long. Total). Los anchos de emboquillados inicial y final también son recomendables, dependen de la topografía y serán definidos a criterio del diseñador estructural.

Figura N°2: Vista en planta de badén curvo



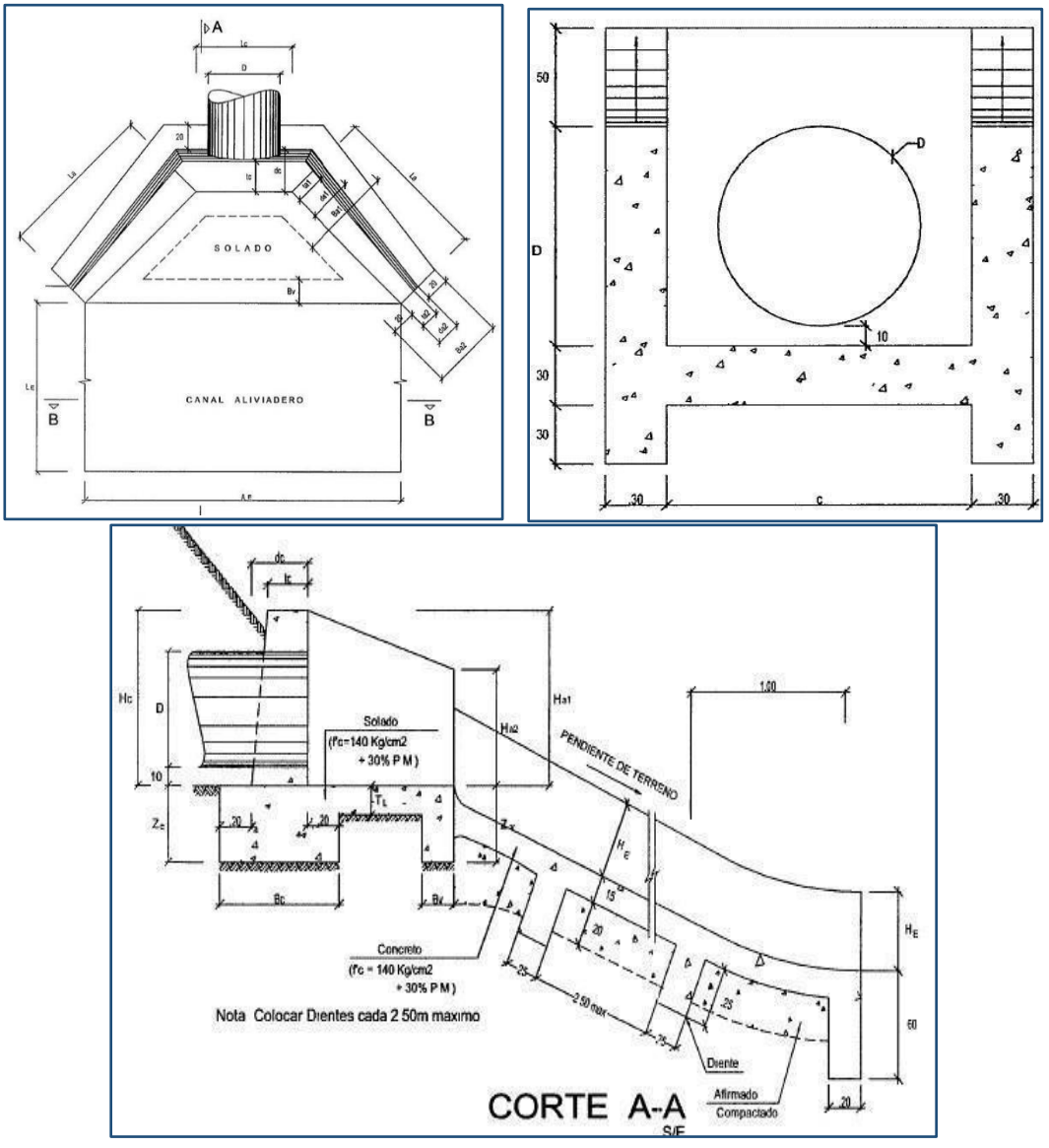
DRENAJE TRANSVERSAL: ALCANTARILLAS

Es importante proyectar obras de drenaje transversal de tipo alcantarilla con el propósito de drenar la cuenca y dar paso al flujo sin afectar la vía, por lo cual se proyectan alcantarillas de paso de quebradas (cabezal ALA-ALA).

Para el presente proyecto, se proyectan alcantarillas de tipo de sección circular de diámetro 36 pulgadas, de tal forma que pueda permitir el mantenimiento periódico.

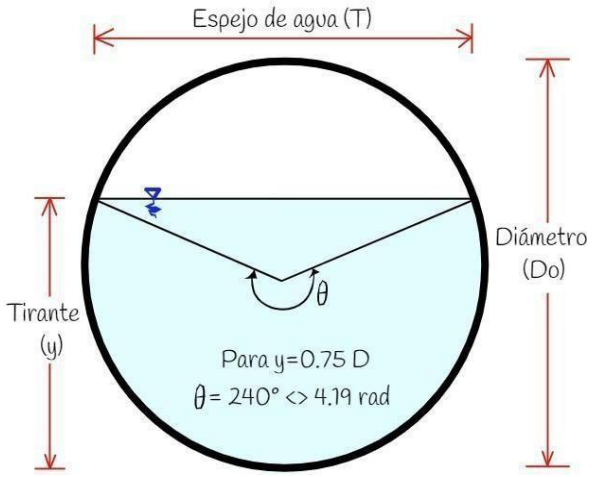
La pendiente longitudinal de las alcantarillas propuestas es de 2.5%, a fin de evitar la sedimentación.

Figura N°3: Secciones Típicas de alcantarilla circular



Se calculará los caudales máximos que pueden pasar por las alcantarillas de diámetros comerciales (36"), teniendo en cuenta que una alcantarilla no puede trabajar a presión (sección hidráulica llena), por tal motivo para que la alcantarilla trabaje como un canal cerrado, se diseñará para un tirante igual a los 3/4 de su diámetro (borde libre de 25%).

Figura N°4: Secciones Típicas de alcantarilla circular parcialmente llena



CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Q = Caudal en m³/s que se obtiene de la fórmula de Manning.

D = Diámetro

n = Rugosidad.

S = Pendiente en m/m. (0.025)

Y = Tirante normal en m. Considerando 25% de borde libre

A = Área hidráulica en m² (Ecuación 33).

T = Espejo de agua en m.

P = Perímetro de la longitud de arco mojada.

R = Radio hidráulico en m.

Ecuación 1: Área de sección hidráulica circular parcialmente llena

$$A = \frac{D^2}{8}(\theta - sin\theta)$$

CARACTERÍSTICAS TMC:

Tubería Alcantarillado NTP ISO 4435

Serie 20, Rigidez a 20°C: 2 KN/m2

Coeficiente de rugosidad tubería TMC (n): 0.023

En la siguiente tabla se muestra los caudales máximos que soportan las alcantarillas propuestas de diámetros comerciales.

Tabla N°5: Caudal máximo de alcantarillas TMC comerciales con s=0.025

DIÁM. (“)	DIÁM (m)	BORDE LIBRE	TIRANTE (m)	ÁNG SEXAG.	ÁNG. RADIAL	ÁREA (m2)	PERÍMETRO MOJADO	RADIO HIDRÁULICO	PENDIENTE	n DE MANNIG	CAUDAL (m3/s)
36”	0.90	25%	0.675	240	4.1888	0.51	1.88	0.27	0.025	0.023	1.48
48”	1.20	25%	0.900	240	4.1888	0.91	2.51	0.36	0.025	0.023	3.18
60”	1.50	25%	1.125	240	4.1888	1.42	3.14	0.45	0.025	0.023	5.76
72”	1.80	25%	1.350	240	4.1888	2.05	3.77	0.54	0.025	0.023	9.37

Fuente: Elaborado por los investigadores.

DISEÑO DE ALCANTARILLAS DE PASO (CABEZAL ALA - ALA)

Con los datos del cálculo hidrológico, se procede a dar los diámetros mínimos de alcantarillas de paso.

Tabla N°6: Diámetros mínimos para alcantarillas de paso – Todos los tramos.

PROG.	Qaportante Cuenca (m3/s)	DIÁMETRO MÍNIMO	Qsop (m3/s)	VERIFICACIÓN
0+122	0.12	36”	1.48	CUMPLE
1+009	0.85	36”	1.48	CUMPLE
1+668	0.22	36”	1.48	CUMPLE
2+338	0.92	36”	1.48	CUMPLE
2+930	0.43	36”	1.48	CUMPLE
3+335	0.09	36”	1.48	CUMPLE
3+987	0.13	36”	1.48	CUMPLE
4+753	1.44	36”	1.48	CUMPLE

Fuente: Elaborado por los investigadores.

De la tabla anterior se observa que cumplen los diámetros propuestos con el diseño hidráulico

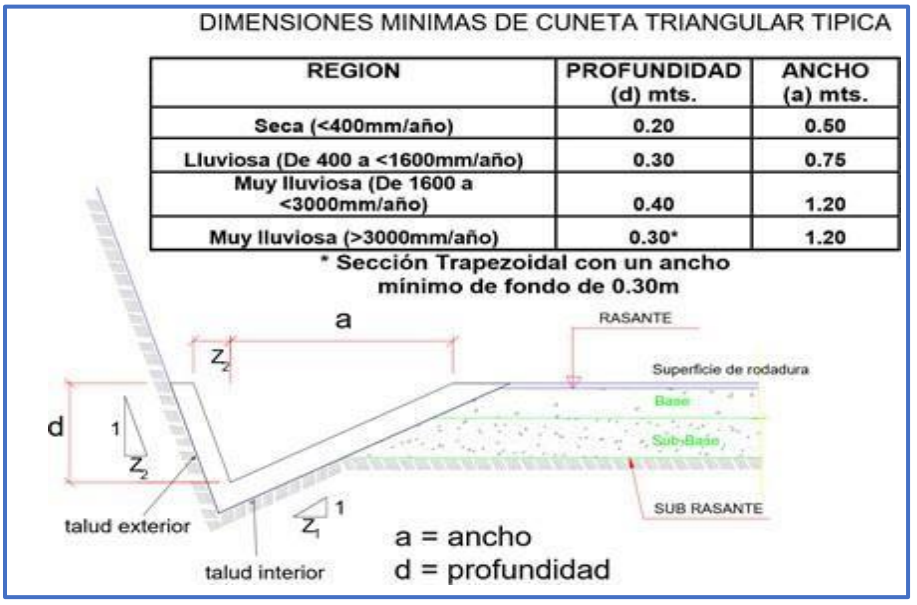
(Qsoporta la alcantarilla > Qaporta la cuenca).

- **DRENAJE LONGITUDINAL: CUNETAS**

Con el objetivo de captar, conducir y evacuar adecuadamente el agua que fluye a lo largo de la superficie de la plataforma, tanto de la propia carretera como de lo aportado por los taludes superiores adyacentes, se realiza el cálculo y diseño hidráulico de cunetas.

Para el presente proyecto el tipo de cuneta propuesto es de sección triangular, donde las dimensiones serán calculadas de acuerdo a lo establecido en el Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, tomando en cuenta los datos recogidos en campo.

Figura N°5: Sección Típica de cuneta triangular



En la Figura N°5, se observa la sección típica de una cuneta triangular, donde z1 y z2 corresponden a los taludes interior y exterior respectivamente.

- PENDIENTE LONGITUDINAL:

De acuerdo al diseño geométrico se tiene las siguientes pendientes.

s_{min}=0.5% s_{max}=12%

- DIMENSIONES MÍNIMAS PARA LA SECCIÓN TRIANGULAR:

Tabla N°7: Dimensiones mínimas para cunetas triangulares

REGIÓN	PROFUNDIDAD (D) (M)	ANCHO (A) (M)
Seca (<400 mm/año)	0.2	0.5
Lluviosa (De 400 a <1600 mm/año)	0.3	0.75
Muy lluviosa (De 1600 a <3000 mm/año)	0.4	1.2
Muy lluviosa (>3000 mm/año)	0.30*	1.2

* Sección Trapezoidal con un ancho mínimo de fondo de 0.30m

Para la obtención de la precipitación acumulada anual, se usaron las precipitaciones acumuladas en 24 horas (recogidos en dos lecturas realizadas a las 07 y 19 horas) de la Estación Convencional Bagua y debido a que la precipitación acumulada anual es un dato referencial para las dimensiones mínimas de cunetas, la información presentada en la siguiente tabla:

Tabla N°8: Precipitación acumulada anual – Estación Bagua

PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS (mm) - Bagua													
N°	**AÑO**	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SET**	**OCT**	**NOV**	**DIC**
1	1993	33.5	194.4	138.1	101.4	40.9	19.5	26.5	23.7	29.6	98.2	36.1	69.6
2	1994	67.3	53.1	106.3	98.4	80.1	21.4	16.1	1.6	22.5	54.8	49.6	67.3
3	1995	48.1	16.1	67.9	41.2	60.8	15.4	30.6		13.6	13.9	104.7	43.4
4	1996	51.6	55.2	45.5	82.3	53.9	28.2	2.7	14.3	21.5	86.8	12.13	49.9
5	1997	12.8	90.8	22.8	150.7	32.2	51.3	7.9	10.5	16.5	41	68.9	26.9
6	1998	30.3	88.2	137.8	144.2	34.1	18.1	4	8.8	11.1	136.4	106.1	75
7	1999	71.5	65.5	112.2	10.7	49	76.5	10.5	22.5	55.9	57.9	32.1	34.2
8	2000	55.8	18.4	48	101.7	81.4	70	72.5	24.2	33.3	76.4	65	50.4
9	2001	11.8	9.53	63.6	37.1	84.3	46.1	32.9	37.1	44.6	50.9	77.2	10.9
10	2002	51.2	31.8	29	27.6	68.2	46.2	34.5	33.9	30.6	30.7	86	28.2
11	2003	70.2	35	99.8	46.5	72.1	54.3	23.8	6	28.2	33.3	89.4	59.3
12	2004	13.6	67	52.8	49.3	90.2	24.3	54.2	28.2	20.9	61.8	84.1	77
13	2005	39.9	48.2	55.3	56.1	93.1	10.8	28.2	25.7	22.6	58.7	42.3	55.8
14	2006	37.7	51.4	66.8	45.8	10.8	13.5	39.9	6.1	8.3	52.8	72.8	47.1
15	2007	41.5	62.3	29.7	13.2	26	5.2	14.7	16.8	2.9	32	47.4	39.1
16	2008	47.2	101.9	44.9	49.1	62.7	1.8	13.6	4.6	9.3	28.1	21.6	35.9
17	2009	56.8	27.2	67.5	45.9	15.9	17	9.2	10.9	27.5	7.4	44	41.7
18	2010	18	58.1	19.5	18	21	5	25.8	6	7.9	31.7	30.8	62
19	2011	42.2	83.9	63.8	25.9	29.3	9.8	7	2	8.2	33.4	62.3	50.8
20	2012	62.3	21	49.7	18.2	12.6	7	4.2	4.2	8.5	23.1	49.8	17.4
21	2013	32.2	7.4	73	18.2	17.8	2.8	8.6	18.8	4.9	40.1	3.1	25.2
22	2014	41.2	31.5	20	19.6	18.2	7.2	9	9.4	10.5	10.4	36.4	35.2
23	2015	36.4	18.2	44.8	27.9	22	4	14.6	3.7	7.3	10	37.4	28
24	2016	38.3	32.1	75.4	62.6	30.7	17.8	22.4	10.9	54.8	78.4	16.7	53.6
25	2017	46.6	55.9	59.3	19.4	107.3	21.4	15	76.7	31.3	63.1	22.4	12.4
26	2018	38.2	68.2	56.3	55.1	113.1	33.4	44.7	9.9	13.6	33	51.9	72.2
27	2019	37.7	55.4	32.1	128.9	46.5	22.7	65.5	6.4	7.6	16.3	16.7	95
28	2020	92.4	30.1	20.6	98.6	40.8	21.4	63.5	5	6.9	16	15.6	85
29	2021	85	30.5	20.4	95.2	40.3	20.4	62.4	5.1	7	15.9	15.4	84.6
30	2022	92.2	30.3	20.3									
	Max	**92.4**	**194.4**	**138.1**	**150.7**	**113.1**	**76.5**	**72.5**	**76.7**	**55.9**	**136.4**	**106.1**	**95**
	Min	**11.8**	**7.4**	**19.5**	**10.7**	**10.8**	**1.8**	**2.7**	**1.6**	**2.9**	**7.4**	**3.1**	**10.9**

Los datos proporcionados por la estación meteorología Bagua corresponde al periodo 1993 – 2022 (30 años), donde se registra que la mayor intensidad fue en febrero del 1993.

Por lo tanto, según la Tabla 11, las dimensiones mínimas de la cuneta triangular son:

Profundidad (d) = 0.30m

Ancho (a) = 0.75m

Tabla N°9: Velocidad admisible para varios tipos de superficie

TIPO DE SUPERFICIE	VELOCIDAD LIMITE ADMISIBLE (M/S)
Arena fina o limo (poca o ninguna arcilla)	0.20 – 0.60
Arena arcillosa dura, margas duras	0.60 – 0.90
Terreno parcialmente cubierto de vegetación	0.60 – 1.20
Arcilla grava, pizarras blandas con cubierta vegetal	1.20 – 1.50
Hierba	1.20 – 1.80
Conglomerado, pizarras duras, rocas blandas	1.40 – 2.40
Mampostería, rocas duras	3.00 – 4.50*
Concreto	4.50 – 6.00*

Vmax =	**0.90-1.20**	**m/seg.**	Tierra suelta	(Limo o Arena arcillosa dura)
Vmax =	**2.4**	**m/seg.**	Rocas blandas	
Vmax =	**3.00- 4.50**	**m/seg.**	Roca fija	
Vmin =	**0.60**	**m/seg.**		

A. RESÚMEN DE OBRAS DE ARTE PROYECTADAS

A continuación, se muestra una tabla resumen de todas las obras de arte proyectadas para el camino vecinal:

Tabla N°10: Obras de arte proyectadas

N°	PROG.	ESTRUCTURA	MATERIAL	TIPO	FUENTE DE AGUA	COORDENADAS UTM	
						ESTE	NORTE
1	0+122	ALCANTARILLA	TMC Ø36”	ALA-ALA	QUEBRADA	784369.232	9351453.57
2	1+009	ALCANTARILLA	TMC Ø36”	ALA-ALA	QUEBRADA	783665.332	9351369.07
3	1+418	BADEN	CONCRETO	CURVO	QUEBRADA	793317.374	9351359.74
4	1+668	ALCANTARILLA	TMC Ø36”	ALA-ALA	QUEBRADA	783098.771	9351437.72
5	2+338	ALCANTARILLA	TMC Ø36”	ALA-ALA	QUEBRADA	782638.088	9351452.19
6	2+644	BADEN	CONCRETO	CURVO	QUEBRADA	782696.313	9351184.41
7	2+783	BADEN	CONCRETO	CURVO	QUEBRADA	782808.621	9351112.09
8	2+930	ALCANTARILLA	TMC Ø36”	ALA-ALA	QUEBRADA	782893.352	9351074.05
9	3+335	ALCANTARILLA	TMC Ø36”	ALA-ALA	QUEBRADA	783210.761	9350892.65
10	3+987	ALCANTARILLA	TMC Ø36”	ALA-ALA	QUEBRADA	783051.916	9350486.93
11	4+288	BADEN	CONCRETO	CURVO	QUEBRADA	782885.059	9350356.63
12	4+753	ALCANTARILLA	TMC Ø36”	ALA-ALA	QUEBRADA	782860.777	9349902.01

Fuente: Elaborado por los investigadores.

RESUMEN		
ESTRUCTURA	**DIMENSIÓN**	**CANTIDAD**
ALCANTARILLA	TMC Ø36”	8
BADEN	8m CURVO	2
BADEN	10m CURVO	2

Fuente: Elaborado por los investigadores.

VIII. CONCLUSIONES

1. Del diseño hidráulico, se tiene los siguientes resultados:

BADENES:

N°	Tipo	Ubicación	Long Ing/Salida	Base del Badén (b)	Long. Total	Ancjho	Qaporte	30% en epocas extraordinarias	Pendiente Longitudinal (%)	Pendiente Transversal (%)	Profundidad (Y)	Borde Libre (B)	Tirante de Flujo (g)	(Z)	(Z) asumido	S% Longitudinal recalculada	Area (A)	Perimetro (P)	Radio Hidraulico (R_H)	Coeficiente de Manning del concreto	Q diseño	Chequeo
1	CURVO	0+180	2.00	2.00	6.00	6.00	0.156	0.203	8.0%	3.00	0.3	0.05	0.25	6.67	6.67	22.22	0.92	6.04	0.15	0.013	3.46	CONFORME
2	CURVO	0+340	3.50	1.00	8.00	6.00	0.126	0.164	8.0%	3.00	0.3	0.05	0.25	11.67	11.67	38.89	0.98	8.03	0.12	0.013	3.17	CONFORME
3	CURVO	0+460	3.50	1.00	8.00	6.00	0.519	0.675	8.0%	3.00	0.3	0.05	0.25	11.67	11.67	38.89	0.98	8.03	0.12	0.013	3.17	CONFORME
4	CURVO	1+960	3.50	3.00	10.00	6.00	0.921	1.198	8.0%	3.00	0.3	0.05	0.25	11.67	11.67	38.89	1.48	10.03	0.15	0.013	5.56	CONFORME

N°	Tipo	Progresiva	Geometría	Ancho (m)	Largo (m)	b(m)	L1 (m)	L2(m)	EMBOQUILLA		DISIPADOR DE ENERGÍA HIDRÁULICA			
									Superior (m)	Inferior (m)	TIPO	ROFUNDIDA	PASO	NTRAPA
1	I	0+180	RECTO	6.00	6.00	2.00	2	2	5.00	5.00	No requiere	-	-	-
2	I	0+340	RECTO	6.00	8.00	1.00	3.5	3.5	5.00	5.00	No requiere	-	-	-
3	I	0+460	CURVO	6.00	8.00	1.00	3.5	3.5	5.00	5.00	No requiere	-	-	-
4	I	1+960	CURVO	6.00	10.00	3.00	3.5	3.5	5.00	3.00	Escalonado	1.8	0.60m	0.6

Donde las longitudes de ingreso y salida transversal y anchos de emboquillado son recomendables, las longitudes finales de estos parámetros serán definidos por el diseñador estructural.

ALCANTARILLAS DE PASO (CABEZAL ALA - ALA):

PROG	Qaportante cuenca (m3/s)	DIÁMETRO MÍNIMO	Qsop (m3/s)	VERIFICACIÓN
0+122	0.12	36"	1.48	CUMPLE
1+009	0.85	36"	1.48	CUMPLE
1+668	0.22	36"	1.48	CUMPLE
2+338	0.92	36"	1.48	CUMPLE
2+930	0.43	36"	1.48	CUMPLE
3+335	0.09	36"	1.48	CUMPLE
3+987	0.13	36"	1.48	CUMPLE
4+753	1.44	36"	1.48	CUMPLE

IX. RECOMENDACIONES

1. Hacer el mantenimiento periódico de las alcantarillas y badenes.
2. Realizar el mantenimiento periódico de las cunetas.
3. En tiempos de estiaje, realizar la limpieza y descolmatación de los ríos aguas arriba y debajo del puente con el fin de no alterar el buen funcionamiento de la vía en los puntos de cruce puente - carretera.

Anexo 9. Estudio hidráulico.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño Infraestructura Vial para Mejorar la Transitabilidad Vehicular entre Centros Poblados Vista Hermosa- San Juan deChota KM0+000 -5+686, Amazonas.

ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

AMAZONAS – PERÚ

2022.

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES.

1.1. INTRODUCCIÓN.

El proceso del “DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA- SAN JUAN DE CHOTA KM0+000 -5+686, AMAZONAS”, estipula la ejecución de obras orientadas fundamentalmente a definir los trabajos de Mejoramiento vial que requiere la zona, su ejecución obedece a la necesidad de cubrir centro poblados, justificado por parte de los pobladores y transeúntes a los diversos mercados de distritos y localidades de la región Amazonas.

El presente documento corresponde al estudio de Impacto Ambiental (EIA) del “DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA- SAN JUAN DE CHOTA KM0+000 -5+686, AMAZONAS”, localizado en la provincia de Utcubamba, y tiene la finalidad de estructurar las medidas de prevención y/o mitigación en el marco del Plan de Manejo Ambiental respectivo, previamente identificando y analizando los posibles impactos o alteraciones potenciales a generarse como consecuencia de las actividades de mantenimiento que podrían tener incidencia sobre los diversos componentes ambientales del ecosistema de la zona.

Este documento se considera de fundamental importancia y se debe entender como una optimización del mismo, por lo que, de introducirse modificación, estas deberán ser para mejorar la calidad del expediente original.

1.2. OBJETIVOS.

Objetivo General.

Identificar el medio de inserción del proyecto, en cuanto a sus características ambientales y sociales con relación a los aspectos legales y política nacional de desarrollo; incluyendo las consideraciones ambientales en el diseño del proyecto con el objeto de definir la medidas y

estrategias necesarias para aumentar las implicaciones positivas y/o atenuar los efectos potencialmente negativos del proyecto.

Objetivos Específicos.

- ✓ Desarrollar una descripción y diagnóstico del medio físico, Biológico y Medio Sociocultural de la vía y de la ubicación de infraestructuras necesarias para el desarrollo del proyecto.
- ✓ Identificación y evaluación de los impactos potenciales originados por las actividades de construcción de la trocha carrozable.
- ✓ Definir las medidas y acciones necesarias en las actividades de la obra para atenuar los impactos negativos en la fase de construcción y operación de la vía.
- ✓ Elaborar el Plan de Manejo Ambiental estableciendo los procedimientos para la prevención, corrección y mitigación de los impactos potenciales generados por las actividades de la obra.
- ✓ Determinar los costos de las medidas y planes a ser aplicados.

1.3. METODOLOGIA.

El Estudio de Impacto Ambiental del presente proyecto se desarrolla en tres etapas.

Etapa Preliminar de Gabinete.

En esta fase se recopilo y analizo toda la información existente de la zona involucrada en el estudio e información estadística, poblacional y demográfica de la provincia de Utcubamba, a fin de disponer de un panorama total del ambiente donde se desarrollará el proyecto.

Etapa de campo.

En esta etapa se realizó una inspección detallada del tramo de estudio, así como de las áreas definidas y opcionales de canteras, posibles ubicaciones de campamentos y/o casetas, además se tomó la información de los aspectos e impactos ambientales del área de influencia.

Además, se identificó y analizo las probables alteraciones sobre el entorno originadas por las actividades del proyecto.

Etapa Final de Gabinete.

En esta se especificó el área de influencia en la que se realizara la evaluación ambiental, procediendo a la descripción del medio ambiente, y

el desarrollo de la línea base del estudio, con la información recopilada, analizada, organizada e interpretada.

A partir de la Línea base se procederá a identificar y evaluar los Impactos Ambientales significativos, positivos y negativos del proyecto con la aplicación de matrices de interacción (Causa-efecto). Así mismo se estructurará las medidas de prevención y mitigación, y los programas Ambientales correspondientes.

CAPITULO II: MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL.

2.1. GENERALIDADES.

Al respecto, se efectúa un breve análisis y comentarios de las normas generales que tienen como objetivo principal, ordenar las actividades económicas dentro del marco de la conservación ambiental, así como promover y regular el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y no renovables. Además, se hace referencia a las normas legales especificas referidas a las actividades del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, vinculadas con la temática ambiental.

Constitución Política del Perú.

La mayor norma legal de nuestro país, es la Constitución Política (1993), que resalta entre los derechos esenciales de la persona humana, el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de la vida. Igualmente, en el Titulo III del Régimen Económico, Capitulo II del Ambiente y los Recursos Naturales (Artículos 66° al 69°), señala que los recursos naturales renovables y no renovables son patrimonio de la Nación. Asimismo, promueve el uso sostenible de los recursos naturales. También, indica que el Estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológicas y de las áreas naturales protegidas.

La constitución protege el derecho de propiedad y así lo garantiza el Estado, pues a nadie puede privarse de su propiedad (Artículo 70°). Sin embargo, cuando se requiere desarrollar proyectos de interés nacional, declarados por Ley, estos podrán expropiar propiedades para su ejecución; para lo cual, se

deberá indemnizar previamente a las personas y/o familiar que resulten afectadas.

Ley General del Ambiente (Ley N°28611, 13/10/2005).

Esta Ley constituye 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 saludables, equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida, así como el cumplimiento del deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población y lograr el desarrollo sostenible del país.

Artículo 24°. – Del sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.

24.1. Señala que toda actividad humana que implique construcciones, obras, servicios y otras actividades, así como las políticas, planes y programas públicos susceptibles de causar impactos ambientales de carácter significativo, esta sujeta, de acuerdo a ley, al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – SEIA, cuyos componentes son desarrollados en la Ley respectiva, descrita posteriormente.

24.2. Menciona que los proyectos o actividades que no están comprendidos en el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, deben desarrollarse de conformidad con las normas de protección ambiental especifica de la materia.

Articulo 25°. - De los Estudios de Impacto Ambiental.

Los estudios de Impacto Ambiental – EIA, son instrumentos de gestión que contienen una descripción de la actividad propuesta y de los efectos directos o indirectos previsibles de dicha actividad en el medio ambiente físico y social, a corto y largo plazo, así como la evaluación técnica de los mismos. Deben indicar las medidas necesarias para evitar o reducir el daño a niveles tolerables e incluirá un breve resumen del estudio para efecto de su

publicidad. La ley de la materia señala los demás requisitos que deben contener los EIA.

Artículo 27°. - De los Planes de cierre de actividades.

Los titulares de todas las actividades económicas deben garantizar que el cierre de actividades o instalaciones no subsistan impactos ambientales negativos de carácter significativo, debiendo considerar tal aspecto al diseñar y aplicar los instrumentos de gestión ambiental que les correspondan de conformidad con el marco legal vigente. La autoridad Ambiental Nacional en coordinación con las autoridades ambientales sectoriales establece disposiciones específicas sobre el cierre, abandono, post cierre y post abandono de actividades o instalaciones, incluyendo el contenido de los respectivos planes y las condiciones que garanticen su adecuada aplicación.

Código Penal (D.L. N°635, 08/04/1991).

El Código Penal considera al medio ambiente como un bien jurídico de carácter socioeconómico, en el sentido de que abarca todas las condiciones necesarias para el desarrollo de la persona en sus aspectos bilógicos, psíquicos, sociales y económicos.

Título XIII – Delitos Contra la Ecología, Capitulo Único – Delitos Contra los Recursos Naturales y el Medio Ambiente.

Artículo 304°. - Contaminación del Medio Ambiente.

Establece que quien contamina vertiendo residuos sólidos, líquidos, gaseosos o de cualquier otra naturaleza por encima de los límites establecidos, y que causen o puedan causar perjuicio o alteraciones en la flora, fauna y recursos hidrobiológicos, será reprimido con pena privativa de la libertad no menor de uno ni mayor de tres años o con ciento ochenta a trescientos sesenta y cinco días – multa.

Si el agente actuó por culpa, la pena será no mayor de un año o prestación de servicios comunitarios de 10 a 30 jornadas.

Artículo 305°. - Formas agravadas.

1. Los actos previstos en el Art. 304°, ocasionan peligro para la salud de las personas o para sus bienes.
2. El perjuicio o alteración ocasionados adquieren un carácter catastrófico.
3. Los actos contaminantes afectan gravemente los recursos naturales que constituyen la base de la actividad económica.

Artículo 307°. - Incumplimiento de las normas sanitarias.

El que deposita, comercializa o vierte desechos industriales o domésticos en lugares no autorizados o sin cumplir con las normas sanitarias y de protección del medio ambiente, será reprimido con pena privativa de libertad no mayor de dos años.

Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada.

Esta ley fue promulgada mediante Decreto Legislativo N°757 del 08/11/1991, posterior al Código del Medio Ambiente, modifica sustancialmente varios artículos de este, con la finalidad de armonizar las Inversiones Privadas, el desarrollo Socio Económico, la conservación del medio ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales.

Titulo VI: De la Seguridad Jurídica en la Conservación del Medio Ambiente, dice:

Artículo 49°. - El estado estimula el equilibrio racional entre el desarrollo socioeconómico, la conservación del ambiente y el uso sostenido de los recursos naturales, garantizando la debida seguridad jurídica a los inversionistas mediante el establecimiento de normas claras de protección del medio ambiente.

Artículo 50°. – las autoridades sectoriales competentes para conocer sobre los asuntos relacionados con la aplicación de las disposiciones del Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales son los Ministerios de los sectores correspondientes a las actividades que desarrollan las empresas, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a los Gobiernos Regionales y locales, conforme a lo dispuesto en la Constitución Política.

Artículo 51°. – La autoridad sectorial competente, determinara las actividades que por su riesgo ambiental pudieran exceder de los niveles o estándares tolerable de contaminación o deterioro del medio ambiente, de tal modo que requerirán necesariamente la elaboración de Estudio de Impacto Ambiental, previo al desarrollo d dichas actividades.

Ley orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales (Ley 26821).

Esta Ley Orgánica norma el régimen de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, en tanto constituyen patrimonio de la Nación, estableciendo sus condiciones y las modalidades de otorgamiento a particulares, en cumplimiento del mandato contenido en los Artículos 66 y 67 del Capítulo II del Título III de la Constitución Política del Perú y en concordancia con lo establecido en el Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales y los convenios internacionales ratificados por el Perú.

Tiene como objetivo promover y regular el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, renovables y no renovables, estableciendo un marco adecuado para el fomento a la inversión, procurando un equilibrio dinámico entre el crecimiento económico, la conservación de los recursos naturales y del ambiente y el desarrollo integral de la persona humana.

En el artículo 5°, 28° y 29° se define que:

Artículo 5°. - Participación ciudadana.

Los ciudadanos tienen derecho a ser informados y a participar en la definición y adopción de políticas relacionadas con la conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Se les reconoce el derecho de formular peticiones y promover iniciativas de carácter individual o colectivo ante las autoridades competentes, de conformidad con la ley de la materia.

Artículo 28°. - Aprovechamiento sostenible de los Recursos Naturales.

Los recursos naturales deben aprovecharse en forma sostenible. El aprovechamiento sostenible implica el manejo racional de los recursos naturales teniendo en cuenta su capacidad de renovación, evitando su

sobreexplotación y reponiéndolos cualitativa y cuantitativamente, de ser el caso.

El aprovechamiento sostenible de los recursos no renovables consiste en la explotación eficiente de los mismos, bajo el principio de sustitución de valores o beneficios reales, evitando o mitigando el impacto negativo sobre otros recursos del entorno y del ambiente.

Artículo 29°. - Condiciones del aprovechamiento sostenible.

Las condiciones del aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, por parte del titular de un derecho de aprovechamiento, sin perjuicio de lo dispuesto en las leyes especiales, son:

a. Utilizar el recurso natural, de acuerdo al título del derecho, para los fines que fueron otorgados, garantizando el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales.

b. Cumplir con las obligaciones dispuestas por la legislación especial correspondiente.

c. Cumplir con los procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental y los Planes de Manejo de los recursos naturales establecidos por la legislación sobre la materia.

d. Cumplir con la retribución económica correspondiente, de acuerdo a las modalidades establecidas en las leyes especiales.

e. Mantener al día el derecho de vigencia, definido de acuerdo a las normas legales pertinentes.

Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades (Ley N°26786)

Artículo 1° modifica el Artículo 51° de la “Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada” (D.L. 757) y señala que el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) ahora Ministerio del Ambiente, deberá ser comunicado por las autoridades sectoriales competentes sobre las actividades a desarrollarse en su sector, que, por su riesgo ambiental, pudieran exceder

los niveles o estándares tolerables de contaminación o deterioro del ambiente, y que obligatoriamente deberán presentar EIA.

Esta Ley indica, además, que con opinión favorable del CONAM, las actividades y límites máximos permisibles del Impacto Ambiental acumulado, serán aprobados por el Consejo de Ministros, mediante Decreto Supremo.

Artículo 2°, modifica el primer párrafo del Artículo 52° del Decreto Legislativo N° 757, y establece que, en casos de peligro grave o inminente para el medio ambiente, la Autoridad Sectorial Competente para efectos de poder disponer la adopción de cualquiera de las medidas señaladas en los incisos a) y b), del articulo modificatorio, lo hará con conocimiento del MINAM.

Ley General de Aguas (D.L. 17752).

En la Ley General de Aguas en el Capítulo II de la preservación indica la prohibición de verter o emitir cualquier residuo sólido, líquido o gaseoso que pueda contaminar las aguas, causando daños o poniendo en peligro la salud humana o el normal desarrollo de la flora o fauna. Asimismo, refiere que los efluentes deben ser adecuadamente tratados hasta alcanzar los límites permisibles.

Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (Ley 27446)

La presente Ley tiene por finalidad:

a) La creación del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA), como un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas por medio del proyecto de inversión.

b) El establecimiento de un proceso uniforme que comprenda los requerimientos, etapas, y alcances de las evaluaciones del impacto ambiental de proyectos de inversión.

c) El establecimiento de los mecanismos que aseguren la participación ciudadana en el proceso de evaluación de impacto ambiental En su

artículo 2° indica que quedan comprendidos en esta Ley todos aquellos proyectos de inversión públicos y privados que impliquen actividades, construcciones u obras que puedan causar impactos ambientales negativos.

Ley de Residuos Sólidos (Ley N° 27314, 21/07/2000)

Señala en su primer artículo “que la Ley establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana”.

Sobre el ámbito de aplicación de la presente Ley, en el artículo 2° se señala que será en las actividades, procesos y operaciones de la gestión y manejo de residuos sólidos desde la generación hasta su disposición final.

Decreto supremo N° 037-96-EM Normas para el aprovechamiento de canteras de materiales de construcción que se utilizan en obras de infraestructura que desarrolla el estado (28/10/1996).

Las normas declaran el interés nacional que las obras de infraestructura que vienen ejecutando distintas entidades públicas del Estado, cuenten con la provisión adecuada de materiales que permitan su ejecución tanto en aquellas obras que realiza directamente como en las que efectúa por contrata, en tal sentido el artículo 1° Declara que las canteras de materiales de construcción utilizadas exclusivamente para la construcción, rehabilitación o mantenimiento de obras de infraestructura que desarrollan las entidades del Estado directamente o por contrata, ubicadas dentro de un radio de veinte kilómetros de la obra, o dentro de una distancia de hasta seis kilómetros medidos a cada lado del eje longitudinal de las obras, se afectarán a éstas durante su ejecución y formarán parte integrante de dicha infraestructura.

Resolución Ministerial N° 188-97-EM/VMM establece requisitos que deben tenerse en cuenta para el desarrollo de actividades de explotación de canteras de materiales de construcción (16/05/1997).

Se han propuesto un conjunto de normas complementarias para la explotación de canteras de materiales de construcción; es así que la Resolución Ministerial en su artículo 1° norma que para el inicio o reinicio de las actividades de explotación de canteras de materiales de construcción, el titular del derecho minero deberá presentar previamente a la Dirección General de Minería, para su aprobación, los 10 requisitos indispensables que se mencionan.

En su artículo 2° se indica que el diseño de los tajos para la explotación de materiales de construcción se efectuara tomando las consideraciones que artículo señala.

2.2. NORMAS LEGALES REFERIDAS AL SECTOR TRANSPORTES Y COMUNICACIONES.

Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (D.S. N°041-2002-MTC).

Con fecha 24 de agosto del 2002, se aprobó el Reglamento de Organización y funciones del Ministerio de Transporte y Comunicaciones, en el que se modifica algunos artículos, siendo los más relevantes para la especialidad los siguientes:

Artículo 73°. - Dirección General de Asuntos Socio-Ambientales

La Dirección General de Asuntos Socio-Ambientales se encarga de velar por el cumplimiento de las normas de conservación del medio ambiente del subsector, con el fin de garantizar el adecuado manejo de los recursos naturales durante el desarrollo de las obras de infraestructura de transporte; así como de conducir los procesos de expropiación y reubicación que las mismas requieran.

Artículo 75°. - La Dirección de Evaluación Socio-Ambiental

se encarga de velar por que los Estudios de Impacto Social y Ambiental del Subsector Transportes sean los que se requieren para garantizar el adecuado manejo de los recursos naturales y mínimo impacto social durante el desarrollo de las obras de infraestructura de transporte.

Artículo 76°. -La Dirección de Expropiaciones y Reasentamientos

Es responsable de conducir los procesos de expropiación de predios y reasentamientos que sean necesarios para el desarrollo de las obras del subsector.

R.M. N°116-2003-MTC/02 crean registro de entidades autorizadas para la elaboración de EIA en el subsector transportes.

se crea dicho registro con el objetivo de velar por el cumplimiento de las normas de conservación del medio ambiente del Sub sector transportes, con el fin de garantizar el adecuado manejo de los recursos naturales durante el desarrollo de las obras de infraestructura de transporte.

Directrices para la elaboración y aplicación de planes de compensación y reasentamientos involuntarios para proyectos de Infraestructura de Transporte.

Mediante la Resolución Direccional N°007-2004-MTC/16 la Dirección General de Asuntos Socio Ambientales encargada de velar por el cumplimiento de las normas de conservación del Medio Ambiente del Sub sector establece las Directrices para la elaboración y aplicación de Planes de Compensación y Reasentamiento involuntario (PACRI) en proyectos de infraestructura de transporte las cuales deberán ser desarrolladas y/o aplicadas por el consultor incluyendo recomendaciones que deberá manejarse desde las primeras etapas de la preparación proyecto, previniendo los costos y los plazos que se requerirán asegurándose que la población afectada por un proyecto reciba una compensación justa y con soluciones adecuadas.

Reglamento de consulta y participación ciudadana en el Proceso de Evaluación Ambiental y Social en el Sub sector Transportes – MTC.

El reglamento aprobado por la Resolución N°006-2003-MTC/16 elaborado por la Dirección de Evaluación Socio Ambiental del MTC norma la participación de las personas naturales, organizaciones sociales y titulares de proyectos de infraestructura de transporte y autoridades en el

procedimiento del desarrollo de las actividades de información y dialogo con la población involucrada en proyectos de construcción, mantenimiento y rehabilitación, así como en el procedimiento de Estudio de Impacto Ambiental con la finalidad de mejorar el proceso de toma de decisiones en relación a proyectos.

2.2. CONSIDERACIONES FINALES.

Como consecuencia de los dispositivos legales dados en diferentes épocas y la preocupación general de lograr un mejor ordenamiento y tratamiento del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, en la actualidad se han plasmado normas precisas, sobre responsabilidades institucionales, a efecto de lograr un mejor preservación y conservación del Medio Ambiente.

En este sentido, se han expedido nuevos dispositivos legales, con la finalidad de normar el uso de los recursos naturales con el propósito de lograr el desarrollo sostenido del país, en razón de que todo el proyecto de obra o actividad de carácter público o privado, que pueda provocar daños no tolerables al ambiente, requiere de un Estudio de Impacto Ambiental sujetos a la aprobación de las autoridades competente, como es el caso de las obras de infraestructura vial y de transporte.

CAPITULO III: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

Los trabajos de Ingeniería han sido programados por fases, tales como se describe en las respectivas especificaciones técnicas del expediente técnico adjunto, solo se hace una breve referencia, evitándose de esta manera redundar con la información existente, se sugiere revisar dicho acápite para mayor detalle:

3.1. Ubicación.

El estudio del proyecto corresponde a la Red Vecinal Fernando Belaunde Terry que une Pedro Ruiz – Bagua Grande.

Los Centros poblados de Vista Hermosa – San Juan de Chota se encuentran ubicadas:

E784480.98 S9351483.95 (Vista Hermosa)

E782216.07 S9349634.10 (San Juan de Chota)

3.2. Descripción del tramo.

El trazo para el mejoramiento de la trocha carrozable se realizó tratando de respetar el eje existente habiéndose modificado en algunos tramos para mejorar la pendiente y evitar cortes excesivos en el movimiento de tierras. La trocha discurre por una zona de terrenos comunales y por terrenos vecinales, la cual se encuentra en pésimo estado por falta de mantenimiento rutinario. La zona se caracteriza por ser netamente agrícola, por eso la necesidad de la población de contar con una vía de acceso para sacar con facilidad su producción a los mercados locales y regionales.

El proyecto deberá tener en cuenta los resultaos de los estudios topográficos, impacto ambiental y las evaluaciones de los diferentes estudios descritos, deberán realizarse de acuerdo a los términos de referencia, para ello se deberá tener en cuenta el Manual ambiental, Manual de carreteras y las normas de diseño vigentes para las diferentes estructuras planteadas, entre otros.

3.3. Trabajos a realizar.

De acuerdo a los términos de referencia el diseño geométrico de la vía, está basado en las normas peruanas para el diseño de carreteras.

Las características técnicas de diseño son las siguientes:

- Numero de vías 01
- Ancho de la superficie de rodadura : 4.50 m
- Velocidad directriz : 40 KPH
- Pendiente máxima : 9%
- Radio mínimo : 45 m

Tipo de transito: Por el diseño corresponderá a una vía de baja transitabilidad, cuyo IMDA es menor a 400 veh/día.

El proyecto contempla la siguiente infraestructura.

- Explanaciones y pavimentos:
  Obras provisionales
  Obras preliminares, comprende el trazo, nivelación, replanteo, limpieza y desborde de árboles, así como movilización y desmovilización de maquinaria pesada.

Movimiento de tierras, comprende explanaciones, corte en roca fija, perfilado y compactado en zona de corte, relleno con material de préstamo, perfilado y compactado de sub rasante.
Afirmado.
Cunetas.

- Obras de Arte:
  Alcantarillas.
  Baden
- Señalización:
  Señales informativas.
  Señales preventivas
  Hitos kilométricos.
- Control de calidad.
- Medio Ambiente.
  Plan de Manejo Ambiental.
- Otros.

Instalaciones auxiliares.

Campamento: Es necesario señalar que no se construirán campamentos debido a la cercanía de la población respecto a la obra, para los almacenes se utilizara una vivienda.

Por otro lado, teniendo en cuenta que por la zona no se cuenta con los servicios básicos, se considerara la implementación de una letrina o pozo séptico, depósitos para almacenamiento de agua, se considerara el manejo adecuado de los residuos sólidos (tachos para basura y construcción de micro relleno sanitario) generados durante el desarrollo del proyecto.

Patio de máquinas: De acuerdo a los requerimientos del proyecto, el uso de la maquinaria será en función del desarrollo de las actividades propias del proceso constructivo de la vía, es decir, será de manera secuencial, por lo que en ningún momento estará concentrada en el patio de máquinas, lo que significa que no será necesario utilizar mucho espacio.

las características del área seleccionada serán de topografía plana, fácil acceso y cobertura vegetal conformada por gramíneas.

Cualquier cambio en la ubicación del patio de máquinas durante la fase de construcción vial, deberá contar con el consentimiento y aprobación del supervisor ambiental asignado a la obra y deberá realizarse tomando en cuenta las indicaciones ambientales que para este efecto se presentan en el Plan de Manejo Ambiental, el cual forma parte del presente estudio.

Para llevar a cabo las actividades de la obra, se efectuará las siguientes actividades complementarias.

1. Explotación de cantera.
2. Desmonte, limpieza, escarpe y de capeo.
3. Acondicionamiento depósitos de materiales excedentes (DME).

CAPITULO IV: AREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL.

El área de influencia del proyecto ha sido demarcada en cuenta el espacio geográfico que es servido, influido o modificado por la construcción de la carretera Vista Hermosa – San Juan de Chota, en el cual se han considerado los aspectos propios del servicio de transporte, ámbitos que cubre y las actividades socioeconómicas que se derivan del funcionamiento de la carretera.

4.1. AREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA.

Se ha considerado como área de influencia directa a los centros poblados Vista Hermosa – San Juan de Chota, ya que es donde se desarrollará las actividades de mejoramiento de la trocha carrozable. Dicha área fue definida determinando las actividades que se desarrollaran durante el proceso del proyecto como son las canteras, ubicación del campamento, patio de máquinas, mano de obra.

4.2. AREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA.

El ámbito de influencia indirecta, es naturalmente mucho mas amplio, para lo cual se han tomado como referencia geográfica los limites distritales, provinciales y departamentales, cuya influencia determinada por la interacción de los parámetros físicos y socioeconómicos incidirán sobre la operatividad de la vía. De acuerdo a lo expresado el área de influencia indirecta, cubre un espacio en el cual las actividades sinérgicas de los

parámetros ambientales, pueden producir efectos principalmente indirectos a la vía y que se traducen fundamentalmente en los aspectos socioeconómicos.

CAPITULO V: DIAGNOSTICO AMBIENTAL.

5.1. Medio Físico.

5.1.1. Ubicación.

El presente proyecto se encuentra ubicado en:

Departamento : Amazonas

Provincia : Utcubamba

Distrito : Bagua Grande

Centros poblados : Vista Hermosa – San Juan de Chota.

5.1.2. Vías de acceso.

Partiendo desde la ciudad de Bagua Grande se tiene una ruta para llegar al C.P Vista Hermosa tal como lo indica en el cuadro siguiente:

TRAMO	TIPO DE VIA	DISTANCIA (KM)	VELOCIDAD PROMEDIO (KM/H)	TIEMPO (HORA)	TIEMPO (HORA)
BAGUA GRENDE – VISTA HERMOSA	TROCHA	18.500	30	40.00	00:40:00
VISTA HERMOSA – SAN JUAN DE CHOTA	TROCHA	5.686	20	35.00	00:35:00
TOTAL		24.186			01:15:00

Geomorfología Ambiental: son propensos a generar procesos geodinámicos tales como movimientos rápidos como derrumbes, deslizamientos de taludes.

Constituyen una de las unidades geomorfológicas de montañas relativamente más estables, puesto que su grado de resistencia a la erosión es alta, salvo que en ciertos sectores se encuentren afectados por fallas y fracturas que involucren afectación directa. Asimismo, son frecuentes los procesos de disolución química, originado por efectos de aguas ricas en anhidrido carbónico, que atacan a las rocas de naturaleza.

5.2. Medio Biológico.

5.2.1. Zonas de vida.

En el distrito de Bagua Grande se diferencian 4 tipos de zonas de vida, esto depende a la altitud, así podemos señalar Bosque seco montano bajo tropical (bs-MBT) identificado en la parte baja, Bosque húmedo montano bajo tropical (bh-MBT) identificado en la parte media y por último Bosque Pluvial montano tropical (bp-MT) identificado en la parte más alta del distrito. El área de estudio se ubica en segundo tipo de zona de vida identificada.

Los matorrales secos, presentes en el distrito son formaciones secundarias producto de la deforestación de hace décadas. Finalmente se encuentran en zonas de cultivos, como un tipo de agroecosistema producto de la manipulación antrópica.

5.2.2. Flora y Fauna.

En el distrito de Bagua Grande, como ya se señaló anteriormente, confluyen muchos ecosistemas y zonas de vida, lo que hace posible la presencia de una alta diversidad de flora y fauna. De acuerdo a algunos estudios realizados en el ámbito del distrito se pueden destacar la *Dasypus pilosus* o “armadillo peludo”, *Mazama gouazoubira* o “venado cenizo”, *Mazama americana* o “venado colorado”, y una diversidad de roedores y murciélagos.

Entre las aves podemos destacar al *Rupicola peruviana* o “gallito de las rocas o tunki”, una especie endémica para amazonas.

En la flora podemos destacar la presencia de *Coffea arábica L., Coffea canephora Pierre, etc., o café.* Así mismo se puede encontrar diversidad de árboles frutales.

5.3. Medio Socio Económico y cultural.

El distrito de Bagua Grande cuenta con 49,956 habitantes. El distrito presenta agricultura y ganadería de subsistencia; cultivan los productos tales como: arroz, maíz, frijol, café, árboles frutales, etc. La crianza de ganado representa una actividad muy importante en la economía de esta localidad, entre los que tenemos ganado equino, vacuno, porcino y animales menores como: gallinas, pavos, patos, cuyes y conejos.

5.3.1. Servicios básicos.

La mayoría de los centros poblados y anexos, especialmente en el distrito de Bagua Grande, cuentan parcialmente con los servicios de energía eléctrica, agua potable y el servicio de desagüe.

5.3.2. Organización social.

El distrito está organizado de la siguiente manera:

- Teniente gobernador.
- Juez de paz.
- Alcaldes y regidores.
- Clubes de madres.
- Comisión de regantes.
- Comité de productos agrarios
- Clubes deportivos, etc.

5.3.3. Producción y empleo.

La población de Bagua Grande es pobre. La agricultura es la actividad económica más importante, sin embargo, su importancia está decreciendo en términos absolutos y relativos, dado el ligero éxodo de la población rural a las grandes ciudades, esto significa un incremento en el empleo fuera de las chacras. La agricultura puede ser el principal empleador, sin embargo, esto no implica que genere más ingresos.

5.3.4. Educación y salud.

En el distrito de Bagua Grande, se cuenta con tres niveles básicos de educación: Inicial, primaria y secundaria.

Es importante mencionar que la oportunidad de recibir educación ha ido incrementándose día a día, así como también la igualdad de

género, además existe mayores canales y medios de recibir información como es la radio, televisión e internet.

En cuanto a la salud, el distrito cuenta con una posta medica que esta atendida por personal técnico y profesionales de la salud.

5.3.5. Información complementaria.

Mercado de materiales.

La adquisición de materiales a emplearse en la ejecución de este proyecto será efectuada en los establecimientos que existen en las mismas localidades o caso contrario de las zonas comerciales más cercana a la obra.

Los agregados serán trasladados desde las canteras existentes cercanas a las zonas de trabajo.

Mercado de Mano de Obra.

La mano de obra no calificada será contratada en las mismas localidades beneficiarias y el personal calificado será empleado de acuerdo a una evaluación respectiva.

CAPITULO VI: IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

6.1. ASPECTOS GENERALES.

El proceso del Mejoramiento de la trocha carrozable Vista Hermosa – San Juan de Chota, Distrito Bagua Grande, Provincia Utcubamba – Amazonas, estipula la ejecución de obras orientadas fundamentalmente a definir los trabajos de construcción vial que requiere la zona. Su ejecución obedece a la necesidad de cobertura centros poblados, justificado por parte de la población y autoridades involucradas ya que de ello depende la accesibilidad de los pobladores y transeúntes a los diversos mercados de distritos y localidades de la Región Amazonas.

A continuación, se procederá a identificar el Impacto Ambiental, analizar los posibles impactos o alteraciones potenciales a generarse como consecuencia de las actividades del Mejoramiento de la Trocha Carrozable Vista Hermosa – San Juan de Chota y que pueden tener incidencia sobre los diversos componentes ambientales del ecosistema de la zona, con la

finalidad de estructurar las medidas de prevención y/o mitigación en el marco del Plan de Manejo Ambiental respectivo.

Los impactos potenciales que podrían originarse por las actividades del proyecto, en el área de estudio, son analizados con relación a los siguientes factores ambientales: Atmosfera, geomorfología, hidrología, suelos, vegetación, fauna, paisaje y aspectos socio culturales. Estos impactos varían en grado y magnitud, en función de la fragilidad de los recursos mismos y de sus interrelaciones en el ecosistema.

6.2. METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS.

Tipificación y evaluación de impacto ambiental considera el conjunto de recursos ambientales como sujetos de afectación, y a las actividades desarrolladas por el mejoramiento y operación de la carretera, como causantes directos o indirectos de los Impactos Ambientales.

La metodología para la evaluación de Impactos Ambientales se basa en el análisis matricial de revisión de causas – efectos, que permite la identificación, clasificación y valoración de los principales impactos ambientales generados por el proyecto. La matriz utilizada para la evaluación de Impactos Ambientales incluye en las columnas un listado de las actividades principales en este tipo de proyectos y en las filas un listado descriptivo de los Impactos Ambientales característicos, que estos proyectos generan.

El proceso de evaluación, seguido mediante el análisis matricial, permite la revisión de los efectos producidos por cada actividad, la selección de los Impactos Ambientales más significativos y su valoración, en términos cualitativos y cuantitativos.

El sistema de valoración de los impactos se basa en un método de puntaje/ponderación de las características de los impactos en cuanto a magnitud, extensión y duración, criterios que son calificados en términos cualitativos de acuerdo a categorías propias de cada uno de ellos.

Estos factores reciben un valor que determina el grado de afectación de cada uno de los impactos evaluados, conforme al siguiente cuadro:

FACTOR DE MEDICIÓN	VALORACIÓN CUALITATIVA	PUNTUACIÓN DEL IMPACTO.
MAGNITUD	BAJA MEDIA ALTA	2 5 10
EXTENSIÓN	PUNTUAL LOCAL REGIONAL	2 5 10
DURACIÓN	MOMENTANEA TEMPORAL PERMANENTE	2 5 10

Los resultados de la identificación y evaluación se presentan en la matriz de identificación y evaluación cuantitativa de los Impactos Ambientales, que se incorpora en el cuadro. El resumen del cálculo para la valoración de los Impactos Ambientales se presenta en el cuadro.

6.3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES.

Antes de proceder a identificar y evaluar los Impactos potenciales del proyecto, es necesario realizar la selección de componentes interactuantes. Esta operación consiste en conocer y seleccionar las principales actividades del proyecto y los componentes o elementos ambientales del entorno físico, biológico, socioeconómico y cultural que intervienen en dicha interacción.

6.3.1. Actividades del proyecto con potencial de causar impacto.

Las actividades de operación de la carretera, que pueden causar Impactos Ambientales directos e indirectos son:

1. Etapa de mejoramiento.
   - Obras provisionales (almacén, cartel de obra).
   - Movilización y desmovilización de equipos y maquinaria.
   - Desbroce y limpieza de terreno.
   - Corte en material suelto.
   - Corte en roca fija.
   - Perfilado y compactado en zona de corte.
   - Relleno con material de préstamo.
   - Perfilado y compactado de sub rasante.

- Afirmado
- Excavación diversa para obras de arte (alcantarillas, badenes).
- Explotación de canteras.
- Transporte de material.
- Uso de depósito de material excedente.
- Construcción de obras de arte.

2. Etapa de operación.
   - Funcionamiento de la vía.

6.3.2. Componentes del ambiente potencialmente afectables.

De acuerdo a las listas de chequeo elaboradas para la evaluación de proyectos viales, los recursos ambientales están expuestos y es previsible que sufran los siguientes Impactos negativos.

Medio Físico.

Aire.

1. Contaminación por emisión de polvo, partículas de humo y gases derivados de la quema de combustibles.
2. Contaminación por ruido, vibración y detonaciones.

Suelo.

1. Deterioro por erosión y compactación de suelos.
2. Deterioro por procesos de inestabilidad, deslizamiento y movimientos en masa de taludes y laderas.
3. Deterioro de drenajes naturales por socavación.

Agua.

1. Contaminación por vertidos líquidos contaminantes.
2. Arrastre de sedimentos.

Medio perceptual.

1. Deterioro por alteración geomorfológica y perdida de vegetación.

Medio Biótico.

Flora.

1. Deforestación y remoción de la cobertura vegetal.

2. Contaminación por desechos sólidos y líquidos.

Fauna.

1. Reducción de poblaciones
2. Fragmentación y alteración de los hábitats.

Medio socioeconómico y cultural.

1. Empleo.
2. Comercio.
3. Desarrollo local.

Medio construido.

1. Afectación de cultivos próximos al derecho de vía.
2. Afectación de propiedades.

Como se puede apreciar, el proyecto Mejoramiento de la Trocha Carrozable Vista Hermosa – San Juan de Chota, Distrito Bagua Grande, Provincia Utcubamba – Amazonas. Generaría una adversidad media, que es posible corregir dentro del Plan de Manejo Ambiental, dentro del cual se deberá prestar especial atención a las actividades que competen al movimiento de tierras (corte en material suelto, corte en roca, transporte y disposición de material sobrante, explotación de canteras) y los factores ambientales que más de ven afectados son: Fauna (fragmentación y alteración de hábitats, reducción de poblaciones), flora (deforestación y remoción de la cobertura vegetal), aire (emisión de polvo, partículas, gases, ruidos y vibraciones) y por último el paisaje (alteración geomorfológica y perdida de vegetación) en la fase de construcción; y en la etapa de operación se verán afectados tanto la flora y la fauna (deforestación, perdida de hábitats y reducción de poblaciones).

6.4 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

En la matriz se observa los posibles Impactos por fases de habilitación del terreno y mejoramiento de la vía, dándole una ponderación con lo que resulto:

6.4.1. Etapa de construcción.

a. Disminución de la calidad del Aire.

Durante el desarrollo de las actividades de habilitación del terreno para el Mejoramiento de la Trocha Carrozable Vista Hermosa – San Juan de Chota, Distrito Bagua Grande, Provincia Utcubamba – Amazonas, se producirán emisiones de material particulado debido a los movimientos de tierra, transporte de materiales y explotación de canteras.

Se podría generar una disminución de la calidad del aire, incrementándose los niveles de incisión y emisión. La emisión de partículas podría tener incidencia directa en los trabajadores de la obra y en la población aledaña al proyecto.

Se producirá un incremento de gases a la atmosfera por la continua emisión de monóxido de carbono (CO), hidrocarburos no quemados (HC), óxidos de nitrógeno (Nox), plomo (Pb) y dióxidos de azufre (SO2), proveniente de la maquinaria y de vehículos pesados.

b. Emisiones sonoras y vibraciones.

Las actividades en las que enmarca el proceso de construcción especialmente el uso de maquinaria pesada y liviana, la explotación de canteras, detonaciones y los procesos de transporte de carga y descarga de materiales, generaran emisiones de ruido y vibraciones de carácter puntual y permanente.

c. Alteración paisajista.

En general la alteración paisajista se identificará conforme avancen los trabajos de construcción de la trocha carrozable, con mayor incidencia en los sectores de explotación y acondicionamiento del material y la presencia de maquinarias.

d. Probable contaminación de los suelos.

Durante los trabajos de construcción es probable que ocurran derrames de combustibles, grasas de vehículos y lubricantes de maquinarias y equipos pro accidentes o inadecuado manejo de los mismos. El distrito de Bagua Grande es un lugar frágil de sucederse impacto.

e. Disminución de la calidad Edáfica por compactación del suelo.

La explotación de canteras, la compactación de los suelos por los movimientos de la maquinaria pesada, así como áreas de servicio complementarios, podrían ser factores que afecten la calidad edáfica del área.

f. Afección a la cobertura vegetal.

Durante el proceso de construcción de la Trocha Carrozable, se afectará directamente la cobertura vegetal, además el movimiento de tierras provocado por los cortes, los trabajos de explotación de canteras producirán emisión de material particulado, acumulándose en la superficie de las plantas colindantes a la obra.

g. Afección a la fauna silvestre.

El movimiento de tierras, movimiento de maquinaria pesada y liviana y la presencia de trabajadores, ocasionara la alteración de los habitantes naturales, además provocara el efecto barrero y la migración de las especies durante el proceso de construcción de la carretera.

h. Efectos en la salud.

Durante el proceso de la ejecución de las obras previstas en la construcción de la Trocha Carrozable, se producirán emisiones de material particulado (polvo, cemento) y gases tóxicos (maquinaria pesada) a la atmosfera y a la salud de los trabajadores.

En el extensión y compactación del afirmado, podría producirse afectaciones a la salud de los operarios por la inhalación de gases y partículas de polvo.

Se pueden generar fuentes de propagación de mosquitos u otros insectos en depósitos de agua en los campamentos para labores de limpieza y/o mantenimiento.

i. Generación de empleo.

Durante el proceso de mantenimiento se incrementa la población económicamente ocupada, debido a que se generaran diversos de empleo como son: empleos cubiertos por personal de la empresa constructora o empresas subsidiarias; empleos absorbidos por

personas residentes en el área del proyecto; y empleos generados indirectamente o por el crecimiento general de la economía, inducido por construcción de la infraestructura.

Lo expresado, generara una posibilidad de incremento salarial para personal especializado en trabajos de carretera, para personal de campo no especializado y para personal vinculado a labores más especializadas de administración y logística entre otros.

6.4.2. Etapa de Operación.

Cuando la vía esté operando totalmente generara el mejoramiento de la calidad de vida de la población involucrada en el Área de influencia indirecta, pues facilitara un mejor acceso de productos y/o servicios hacia los mercados o centros de consumo.

a. Fluidez vehicular.

Al construir una vía, se iniciará el tráfico vehicular por la zona, disminuyendo los tiempos de viaje del transporte de pasajeros y productos.

b. Mayor facilidad para la comercialización de productos.

Al existir una vía disminuirá el tiempo de viaje del transporte, lo que contribuirá la rápida y eficaz actividad comercial de la zona.

c. Aumento del valor del predio.

Tanto el valor de los terrenos agrícolas como los rurales, se incrementarán favoreciendo a los propietarios.

d. Aumento del turismo.

Con la existencia de una vía, se podrá fomentar el desarrollo del turismo en la zona, rescatando los restos arqueológicos presentes en el distrito.

e. Riesgo del incremento de la deforestación.

La existencia de una vía provocara la extracción de madera o leña con facilidad, corriendo el riesgo de que esta actividad se realice de una manera insostenida.

6.4.3. Impactos del Medio sobre la carretera.

Los factores adversos del medio ambiente que se han observado en la zona del proyecto son:

a. Deslizamientos.

Esto es ocasionado por el material de fácil erosión eólica y las características naturales del suelo. Lo continuos deslizamientos y derrumbes pueden producir accidentes por el material desprendido en el borde de la vía y obstrucciones de canales de agua por la acumulación material; razón por la cual será muy importante realizar las labores de revegetación y reforestación de toda el área disturbada para la construcción de la Trocha Carrozable.

CAPITULO VII: PLAN DE MANEJO SOCIO AMBIENTAL.

7.1. GENERALIDADES.

Los planes y medidas de manejo ambiental se han establecido de manera concordante con la identificación y evaluación de los Impactos Ambientales; es decir los planes y medidas se estructuran teniendo en cuenta las fases de construcción y operación.

El Plan de Manejo Ambiental se enmarcan en la estrategia de protección y promoción ambiental durante el desarrollo de las actividades de este proyecto.

La elaboración del Plan de Manejo Ambiental tiene por objeto, no solo controlar y reducir los impactos y pasivos ambientales, sino también contribuir a mejorar la calidad de vida de la población asentada en el área de Influencia de la carretera. Su formulación establece una secuencia cíclica con etapas relacionadas, que tienen que ver con:

- Medidas de prevención, cuyo objetico es evitar que ocurran ciertos impactos negativos, relacionados con las actividades de construcción del proyecto vial.
- Medidas de Mitigación, orientado a disminuir los impactos que no se pudieron evitar y a la recuperación de los pasivos ambientales.

- Medida de control y monitoreo ambiental, consistente en la identificación de la normativa legal vigente para cumplimiento por parte del contratista.

El personal responsable de la ejecución de los programas ambientales, deberá recibir capacitación y entrenamiento necesarios, de tal manera que les permita cumplir con éxito las labores encomendadas. Esta tarea esta encomendada por el supervisor ambiental.

Los temas estarán referidos al control ambiental, seguridad ambiental y prácticas de prevención ambiental.

El Plan de Manejo Ambiental de la Trocha Carrozable Vista Hermosa – San Juan de Chota contempla medidas de prevención a través de un conjunto de procedimientos constructivos orientados a mejorar la gestión ambiental en las obras de construcción y operación vial.

Los impactos ambientales, que no pueden ser evitados, y las áreas degradadas o pasivos ambientales, que dificultan el normal funcionamiento de la vía, merecen especial atención dentro de las medidas de mitigación, que contienen la identificación de los rubros ambientales, la elaboración de los diseño y especificaciones técnicas, el análisis de precios unitarios y presupuestos, para la inclusión den el cronograma valorado de obras del proyecto.

Por último, las medidas de control y monitoreo ambiental señalan un conjunto de normas de calidad ambiental, seguridad vial e industrial para los trabajadores, que tienen que ser conocidas y observadas por el contratista.

La orientación del Plan de Manejo Ambiental obedece a los lineamientos generales del Estudio Impacto Ambiental, cuyos objetivos son:

- Promover la conservación de la base productiva en los sistemas naturales.
- Mejorar las condiciones de vida de la población beneficiaria.

Si bien el alcance y contenidos están definidos por las características ambientales del proyecto, el interés por fortalecer la capacidad de desarrollo sustentable en el área de influencia, obliga a generar relaciones e

interacciones positivas entre los procesos sociales, los recursos naturales, los sistemas agrologicos y las áreas degradadas, que se reflejaran en el diseño de alternativa para mejorar la gestión ambiental y optimizar las inversiones contempladas dentro del Plan de Manejo Ambiental. En este sentido, el estudio de Impacto Ambiental enfatiza en estrategias dirigidas a:

- Apoyar los procesos de educación ambiental.
- Establecer programas de capacitación en gestión ambiental.
- Fortalecer el nivel de participación de la población beneficiaria.
- Mejorar los sistemas de coordinación interinstitucional en la gestión ambiental del proyecto.

Los lineamientos, objetivos y estrategias constituyen los elementos centrales, que delimitan el ámbito de acción del Estudio de Impacto Ambiental en general, y del Plan de Manejo Ambiental en particular; es decir, son las directrices que establecen lo que se quiere hacer, para que y como se quiere hacer.

7.2. MEDIDAS DE PREVENCION, MITIGACIÓN Y CONTROL AMBIENTAL.

Las medidas de prevención consideradas dentro del Plan de Manejo Ambiental tienen relación con procedimientos constructivos ambientalmente adecuados para las actividades de construcción y operación; con el objeto de evitar la ocurrencia de ciertos impactos negativos en la ejecución del proyecto.

Para ellos es necesario el conocimiento de la legislación ambiental vigente, que garantice el cumplimiento de las disposiciones allí contenidas, por lo que el contratista dentro de su equipo técnico deberá contar con un especialista ambiental, responsable en la ejecución de los rubros y especificaciones ambientales, el especialista actuara como contraparte del supervisor ambiental, impartirá charlas a los trabajadores del proyecto, instruyéndoles sobre riesgos de trabajo y medidas de protección al medio ambiente y a la población.

Toda contravención o actividad que cause daños al ambiente, originada por personas vinculadas al proyecto, será imputada al contratista, quien será responsable de ejecutar las acciones correctivas apropiadas, con cargo a su

costo y asumirá las sanciones establecidas por la violación de las leyes, reglamentos y disposiciones ambientales, hasta la entrega definitiva de la obra contratada.

a. Disminución de la calidad del Aire.

El contratista deberá verificar eventualmente que el equipo móvil y la maquinaria pesada se encuentren en buen estado mecánico y de carburación, reduciendo así las emisiones de gases, además evitar movimientos innecesarios de maquinaria pesada.

Así también los trabajadores que se encuentran expuestos al material particulado en la cantera y/o chancadoras deben portar artículos de seguridad como gafas, tapas de oídos, tapabocas, ropa de trabajo, casco.

Para evitar el levantamiento del material particulado acentuado durante el movimiento de tierras, extracción de material de cantera, entre otros, en lo posible se deberá humedecer la superficie.

El transporte de material proveniente de la cantera deberá estar protegido con lonas humedecidas para evitar su perdida en el ambiente.

Evitar movimientos excesivos e innecesarios de tierras durante la ejecución de las diferentes actividades contempladas en el proyecto.

Quedará terminantemente prohibido incinerar desechos sólidos de cualquier tipo.

b. Emisiones sonoras.

El contratista deberá verificar eventualmente el estado de los silenciadores de los equipos a utilizarse, con el fin de evitar la emisión de ruidos excesivos por una mala regulación y/o calibración que afectan a la población, a los trabajadores del proyecto y a la fauna presente en la zona.

Evitar los trabajos nocturnos a fin de no afectar a la población y a la fauna de la zona.

c. Probable conflicto en el uso del agua.

El contratista evitara la captación de aguas provenientes de fuentes susceptibles de secarse o que presenten conflictos de uso con pobladores cercanos.

Asegurar que se adopte un sistema adecuado captación de aguas para las actividades necesarias para la construcción de la Trocha Carrozable, evitando el enturbiamiento del recurso o anegamiento de zonas aledañas.

d. Alteración paisajista.

Los escombros producto de las actividades de la obra no deberán ser dejados al costado de la vía por ningún motivo, para estos se deberá ubicar un depósito de material excedente (DME), teniendo en cuentas las características antes mencionadas.

En lo referente a la alteración del paisaje producto de los cortes y movimiento de tierras, en una construcción de una vía probabilidad de ocurrencia es indefectible, por lo tanto, después de terminadas las actividades de construcción se procederá a recuperar las áreas alteradas con labores de revegetación y reforestación.

La presencia de maquinaria pesada y liviana es inevitable mientras dure la construcción de la Trocha Carrozable.

e. Probable contaminación de los suelos.

Asegurar que los residuos sólidos excedentes de los procesos de construcción, tengan un lugar adecuado para la disposición final.

Instalar una zona de lavado y cambio de aceite adecuado para que se ejecuten de esta manera las actividades y no contaminen los suelos. En lo posible hacer el mantenimiento de la maquinaria pesada y liviana fuera de la zona de trabajo.

De hacerlo en el ámbito de trabajo, proteger las áreas de cambio de aceite y lubricantes, con láminas impermeables cubiertas de hormigón o arena y acumular el aceite desechable en bidones para su traslado a sitios adecuados y permitidos.

Capacitar al personal encargado del manejo adecuado de aceites y lubricantes, siendo ellos los únicos que podrán desempeñar esta labor.

Colocar letreros recordando al personal trabajador la prohibición de vertimientos de aceites, grasas y lubricantes al suelo.

En caso de derrames accidentales se debe remover el material afectado lo antes posible, y llevarlo al DME.

f. Disminución de la Calidad Edáfica por Compactación del suelo.

La explotación de canteras, la instalación de los campamentos y movimiento de maquinaria serán en áreas alejadas de suelos productivos por lo que no afectara la calidad edáfica de la zona.

Al término del proceso constructivo remover el suelo de las áreas donde este haya sido compactado.

g. Posible afección a la cobertura vegetal.

Controlar las emisiones de material particulado evitando su acumulación en la superficie de las plantas, mediante el mantenimiento adecuado de los filtros de las máquinas y el uso de cisternas a fin de humedecer la zona de trabajo.

h. Efectos en la salud.

Se deberá contar con un botiquín de primeros auxiliaos adecuado en caso de afectaciones sobre la salud de los operarios, por la inhalación de gases y partículas.

El personal de obra deberá estar informado de las adecuadas normas de higiene del proyecto y de higiene personal.

Se coordinará con el centro de salud del distrito para estar preparados en caso de suceder alguna emergencia.

i. Generación de Empleo.

Para la contratación de personal sobre todo de la mano de obra no calificada, hasta donde fuera posible se deberá hacer una calificación de las personas con mayores necesidades y dando preferencia a los trabajadores de la zona.

j. En relación con los campamentos.

En la ejecución del proyecto no hay necesidad de la construcción de campamentos, por lo que los trabajadores son de los centros poblados y está cercana a la obra. Lo que si se ubicara es un almacén que será en una de las viviendas próximas al proyecto.

Esta vivienda asignada como almacén deberá contar con la existencia de un silo o pozo séptico en perfecto funcionamiento, su ubicación debe ser lejana a fuentes de agua.

La gestión de desecho sólidos, abarcara la ubicación estratégica de recipientes de desechos y la recolección de todo tipo de desechos sólidos y su disposición final en el relleno sanitario construido en la primera etapa del proyecto. Los silos y rellenos sanitarios deben estar diseñados y construidos cumpliendo normas sanitarias y ambientales.

La vivienda destinada a almacén deberá estar correctamente señalizada para evitar accidentes y equipado con extinguidores de incendio y material de primeros auxilios.

k. De los patios de maquinaria y equipos.

Tienen que estar alejados de cursos de agua y de áreas de vegetación, evitando la contaminación por derrames de combustible y lubricantes, contando un sistema de manejo y disposición de grasas y aceites.

Los aceites y lubricantes desechables deberán estar almacenados en recipientes herméticos en lugares adecuados.

La zona de almacén de combustible deberá contar con diques o trampas de combustible en su perímetro en caso de producirse algún derrame.

Esta zona debe contar con equipos de extinción de incendios y materiales de primeros auxilios.

l. Del transporte de materiales.

Los vehículos de transporte de materiales tendrán que contar con sus tolvas en perfecto estado garantizando que la carga depositada no se escape del

vehículo. Será obligatorio el cubrimiento de la carga con coberturas resistentes la cual estará sujeta a las paredes de la tolva.

Los vehículos tendrán que estar en continua revisión asegurando una perfecta combustión.

Eb el caso de los vehículos Diesel la emisión de los escapes no deberá sobrepasar los niveles de oposidad establecidos.

Los equipos pesados para carga y descarga deberán tener alarmas ópticas y sonoras para la operación en reversa.

m. Señalización.

Para desarrollar el proyecto se aplicará las siguientes normas relacionadas con el manejo del tránsito durante el mejoramiento.

Toda la zona de trabajo deberá llevar cerramiento en citan reflectiva, por fuera de la cual no se deben disponer escombros, materiales o equipos. Adicionalmente, se debe prohibir el estacionamiento de vehículos particulares o del proyecto por fuera del área demarcada, para evitar inconvenientes.

La señalización ambiental tiene como propósito velar por la mínima afectación de los componentes ambientales durante el desarrollo del proceso constructivo de la obra vial proyectada.

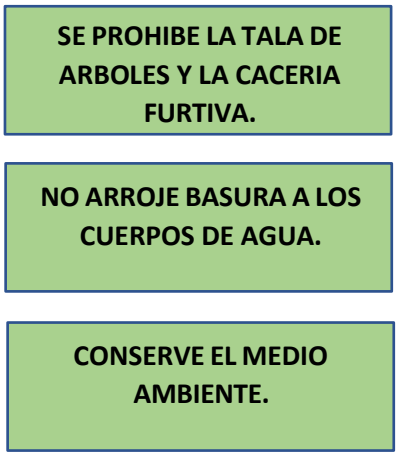
De acuerdo a la evaluación ambiental efectuada, se tiene los elementos ambientales que están expuestos a mayor riesgo como el suelo, la flora y fauna y los terrenos de cultivo aledaños al área del proyecto.

La señalización que se propone consistirá básicamente en la colocación de paneles informativos en los que se indique a la población y al personal de obra sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales y serán colocados en el área de obras en puntos estratégicos designados por la supervisión ambiental.

Las áreas donde es prioritario colocar señalización ambiental son las siguientes:

- Cantera.
- En el depósito de material excedente.
- En las fuentes de agua natural.

Señalización ambiental a utilizarse.

Descripción	Señalización ambiental		
	Longitud (m)	Altura (m)	Área (m2)
Señal Ecológica 	1.8	1.2	2.16

7.3. PROGRAMAS DE EDUACACIÓN AMBIENTAL Y COMPENSACIÓN SOCIAL.

Corregir los impactos derivado en la fase de obra como son la probabilidad de expectativas e inseguridad de la población respecto a las afectaciones que podrá inferir el proyecto. Y prevenir los inadecuados hábitos de comportamiento e inadecuadas costumbres del personal trabajador en lugares de trabajo y campamento.

Realizar campañas de educación y conservación ambiental, informando normas elementales de higiene, seguridad y comportamiento ambienta, las que serían impartidas especialmente a los trabajadores del proyecto por el responsable de aplicar el programa, por medio de charlas y conversatorios. Se deberá dar a conocer el punto 2.3. Normas generales comportamiento del personal, impartida en el Manual Ambiental para el Diseño y Construcción de vías.

La vigilancia se realizará a través de un Plan de Seguimiento o Monitoreo que cosiste en efectuar acciones orientadas a evitar y prevenir las posibles alteraciones que pudieran ocurrir como consecuencia de la ejecución de

los trabajos de Mejoramiento de la Trocha Carrozable Vista Hermosa – San Juan de Chota, Distrito Bagua Grande, Provincia Utcubamba – Amazonas.

La implementación del Plan de seguimiento, deberá organizarse con la participación del contratista de la obra, la supervisión y el MTC.

Estará a cargo de la supervisión ambiental del proyecto, que confirmará el cumplimiento de las Medidas y Programas, evaluando la eficiencia de los trabajos. Mas puntual de acuerdo a las modificaciones ambientales que ocasionen por acción del proyecto, indicando fechas, motivos, magnitud, áreas aledañas y labores necesarias para su rehabilitación.

En tal sentido el contratista, deberá presentar al MTC un plan de monitoreo que incluya las diferentes actividades a realizar en determinados periodos de tiempo. El plan de monitoreo deberá presentar todos los aspectos referentes al desarrollo del proyecto en forma específica.

Teniendo como base el Plan de Monitoreo, el contratista presentara informes periódicos sobre: Loas campamentos y el estado del personal, el movimiento de tierras, el uso de canteras y su respectiva restauración, el uso de fuentes de agua, así como, los problemas colaterales que puedan suscitarse.

Las actividades antes mencionadas serán verificadas por la supervisión ambiental, quien dará cuenta sobre el cumplimiento de la legislación ambiental, e informará al MTC a fin de efectuar las acciones correctivas y de esa manera controlar que las actividades que se efectúen en el marco de los trabajos de construcción de la carretera, no originen alteraciones ambientales.

7.5. PROGRAMA DE CONTINGENCIAS.

Dirigido principalmente a accidentes de trabajadores, derrames de productos tóxicos, deterioro de la salud de los trabajadores, derrumbes, incendios y daños a terceros.

El contratista deberá contar con un equipo capacitado de personas para dar atención de primeros auxilios y designar un responsable que coordine con dicho equipo y el centro de salud. El centro de salud deberá estar informado del inicio de los trabajos de construcción para anticipar cualquier emergencia.

La Unidad de contingencia deberá instalarse desde el inicio de las actividades, cumpliendo con lo siguiente:

Capacitación del personal: Todo el personal que trabaje en la obra deberá ser y estar capacitado para afrontar cualquier caso de riesgo identificado. En cada grupo de trabajo se designará a un encargado del Plan de contingencia, quien estará a cargo de las labores iniciales de rescate o auxilio e informará del tipo y magnitud del accidente o desastre.

Unidades móviles de desplazamiento rápido: El contratista designara entre sus unidades un vehículo que integrara el equipo de contingencias, los mismos que además de cumplir sus actividades normales, están en condiciones de acudir inmediatamente al llamado de auxilio del personal y/o de los equipos de trabajo. Estos vehículos deberán estar inscritos como tales, debiendo estar en condiciones adecuadas de funcionamiento. En el caso de que el vehículo sufriera algún desperfecto deberá ser reemplazado por otro vehículo en buen estado.

El sistema de comunicación de primeros auxilios debe ser un sistema de alerta en tiempo real, es decir, los grupos de trabajo deben contra con unidades móviles de comunicación; que estarán comunicadas con la central de contingencias y esta a su vez con las unidades de auxilio.

Equipos contra incendio: Los equipos móviles estarán compuestos por extintores de polvo químico, todas las unidades móviles del proyecto deberán contar con este equipo, además de las instalaciones auxiliares (almacén) deberán contar con extintores y cajas de arena.

CAPITULO IX: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- Los impactos ambientales potenciales de mayor significancia son los positivos y se producirán principalmente en la etapa de operación, siendo el medio socio económico, a través de sus componentes: transito vial y comercio; esta obra generara mejores condiciones de transitabilidad intra y extra distrital, favoreciendo los flujos poblacionales y comerciales en el distrito.
- Los impactos potenciales negativos, como es común en los proyectos de infraestructura, en particular en las obras de infraestructura vial se presentan en todas las etapas del proceso constructivo, siendo de mayor notoriedad aquellos de probable ocurrencia durante la etapa de

construcción en los componente aire, suelo, paisaje, salud y seguridad del personal de obra; que serían ocasionados por las operaciones de desbroce y limpieza de terreno, movimiento de tierras, excavación para diversas cimentación, movimiento de maquinaria, explotación de canteras, entre otros. Estos impactos, serian de magnitud variable entre moderada a baja, de duración variable entre corta a permanente y de extensión entre puntual y local; pero en su mayoría con alta posibilidad de aplicación de medidas de mitigación y corrección que permitan minimizarlo.

- De lo descrito líneas arriba se puede concluir que la ejecución y operación del proyecto resulta ser compatible con el entorno, siempre que se cumplan las especificaciones técnicas y diseños contenidos en el Estudio de Ingeniería y el Estudio de Impacto Ambiental.
- La recomendación principal e importante para que la ejecución de la infraestructura vial se realice en armonía con el ambiente, es que se debe aplicar todo lo indicado en el Plan de Manejo Socio Ambiental.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO "DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA- SAN JUAN DE CHOTA KM0+000 -5+686, AMAZONAS",

Matriz de identificacion y Evaluacion de Impactos Ambientales

	tipo de impacto	ETAPA MEJORAMIENTO																																			ETAPA OPERACIÓN		
		1. Obras Provisionales (Almacen, Cartel de obra)			2. Movilizacion y desmovilizacion de equipos y maquinaria			3. Desbroce y limpieza de terreno			4. Corte en material suelto			5. Corte en roca fija			6. Perfilado y compactado en zona de corte			7. Relleno con material de prestamo			8. Perfilado y compactado de sub-rasante			9. Sub base de 0.25 m			10. Excabacion diversas para obras de arte			11. Explotacion de canteras			12. Transporte de material			13. Uso de deposito de material excedente			14.Construccion obras de arte			15.Funcionamiento de la via		
		M	E	D	M	E	D	M	E	D	M	E	D	M	E	D	M	E	D	M	E	D	M	E	D	M	E	D	M	E	D	M	E	D	M	E	D	M	E	D
I. MEDIIO FISICO																																								
1.1 AIRE																																								
1.1.1 Emisión de polvo, partículas y gases	N	2	2	2	2	5	10	2	2	2	10	2	5	10	2	5	10	2	10	10	2	10	10	2	5	10	2	5	10	2	2	10	2	5	10	2	1	1	2	1	1	2	2			
1.1.2 Emisión de ruidos, vibraciones	N	2	2	2	2	5	10	2	2	2	10	2	5	10	2	5	10	2	10	10	2	10	10	2	5	10	2	5	10	2	2	10	2	5	10	2	1	1	2	1	1	2	2			
1.2 SUELO																																								
1.2.1 Erosión y compactación de suelos	N	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5	2	5	5	2	5	5	2	10	5	2	10	5	2	5	5	2	5	2	2	2	5	2	5				5	2	1	5	2	2			
1.2.2 Inestabilidad, deslizamiento y movimientos en masa de taludes y laderizas											10	2	10	10	2	5	2	2	5	5	2	5							2	2	2	5	2	5				5	2	5						
1.2.3 Deterioro de drenajes naturales por socavacion											5	2	5																														
1.3 AGUA																																								
1.3.1 Vertido de líquidos contaminantes											2	2	2																														
1.3.2 Arrastre de sedimentos	N	2	5	2	2	2	2				5	5	10	5	5	2													2	5	2	5	5	5				5	2	5	5	2	5			
1.4 PAISAJE																																								
1.4.1 Deterioro por alteracion geomorfologico y perdida de vegetacion	N	2	2	2	2	2	5	5	2	10	10	5	10	5	2	5	5	2	10	5	2	5	5	2	5	5	2	5	2	2	2	5	2	5				5	2	1	5	2	2			
II. MEDIO BIOTICO																																								
2.1 FAUNA																																								
2.1.1 Reduccion de poblaciones	N							5	5	10	5	5	5																											5	5	10
2.1.2 Fragmentacion y alteracion de hábitats	N				2	5	10	5	5	10	10	5	10																2	2	2	2	2	5				2	2	1	2	2	2	5	5	10
2.2 FLORA																																								
2.2.1 Deforestación y remoción de la cobertura vegetal	N							5	5	10	5	2	10																2	2	2	2	2	5				2	2	1				5	5	10
2.2.2 Contaminación por desechos sólidos y líquidos																													2	2	2										2	2	2			
III. MEDIOS SOCIOECONOMICOS																																								
3.1.1 Generacion empleo	P	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5	5	2	5	5	2	5	5	2	5	5	2	5	5	2	5	5	2	2	5	2	5	5	2	5	5	2	5	5	2	5	5			
3.1.2 Actividad Comercial											2	2	2																													5	5	10
3.1.3 Desarrollo local	P	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5	5	5																													5	5	10
3.1.4 Salud y seguridad	N	2	2	2				2	2	2	5	2	5	5	2	5	5	2	5	2	5	5	2	5	5	2	5	5	2	5	5	2	5	5	2	5	5	2	5	5						
IMPACTO TOTAL DE ACTIVIDADES																																								

Magnitud = M
Emisión = E
Duración = D

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO "DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA- SAN JUAN DE CHOTA KM0+000 -5+686, AMAZONAS",

Matriz de identificacion y Evaluacion de Impactos Ambientales

	tipo de impacto	ETAPA MEJORAMIENTO														ETAPA OPERACIÓ	TOTAL IMPACTO CARRETERA
		1. Obras Provisionales (Almacen, Cartel de obra)	2. Movilizacion y desmovilizacion de equipos y maquinaria	3. Desbroce y limpieza de terreno	4. Corte en material suelto	5. Corte en roca fija	6. Perfilado y compactado en zona de corte	7. Relleno con material de prestamo	8. Perfilado y compactado de sub-rasante	9. Sub base de 0.20 m	10. Excabacion diversas para obras de arte	11. Explotacion de canteras	12. Transporte de material	13. Uso de deposito de material excedente	14.Construccion obras de arte	15.Funcionamiento de la via	
I. MEDIIO FISICO																	
1.1 AIRE																	
1.1.1 Emisión de polvo, partículas y gases	N	6	17	6	17	17	22	22	17	17	14	17	22	22	14		16.43
1.1.2 Emisión de ruidos, vibraciones	N	6	17	6	17	17	22	22	17	17	14	17	22	22	14		16.43
1.2 SUELO																	
1.2.1 Erosión y compactación de suelos	N	6	6	6	12	12	17	17	12	12	6	12		17	9		11.08
1.2.2 Inestabilidad, deslizamiento y movimientos en masa de taludes y laderizas	N				22	17	12	12			6	12		12			13.29
1.2.3 Deterioro de drenajes naturales por socavacion					12												12.00
1.3 AGUA	N																
1.3.1 Vertido de líquidos contaminantes	N				6												6.00
1.3.2 Arrastre de sedimentos		9	6		20	12					9	15		12	12		11.88
1.4 PAISAJE																	
1.4.1 Deterioro por alteracion geomorfologico y perdida de vegetacion	N	6	9	17	25	12	17	12	12	12	6	12		17	9		12.77
II. MEDIO BIOTICO																	
2.1 FAUNA																	
2.1.1 Reduccion de poblaciones	N			20	15											20	18.33
2.1.2 Fragmentacion y alteracion de hábitats	N		17	20	15						6	9		14	6	20	14.63
2.2 FLORA																	
2.2.1 Deforestación y remoción de la cobertura vegetal	N			20	17						6	9		14		20	14.33
2.2.2 Contaminación por desechos sólidos y líquidos											6				6		6.00
III. MEDIOS SOCIOECONOMICOS																	
3.1.1 Generacion empleo	P	6	6	6	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12		10.71
3.1.2 Actividad Comercial	P				6											20	13.00
3.1.3 Desarrollo local	P	6	6	6	15											20	10.6
3.1.4 Salud y seguridad	N	6		6	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12		11.08
IMPACTO TOTAL DE ACTIVIDADES		6.38	10.5	11.3	15.53	13.88	16.29	15.57	13.67	13.67	8.82	12.7	17	15.4	10.44		

Objetivo 03:
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

Anexo 10. Estudio de diseño geométrico.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño Infraestructura Vial para Mejorar la Transitabilidad Vehicular entre Centros Poblados Vista Hermosa- San Juan de Chota KM0+000 -5+686, Amazonas.

DISEÑO GEOMÉTRICO

AMAZONAS – PERÚ

2022.

DISEÑO GEOMÉTRICO

I. NORMAS DE DISEÑO GEOMÉTRICO

La norma de diseño aplicable para el diseño geométrico es la correspondiente al Manual de Carreteras Diseño Geométrico (DG -2018) que 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.

El Manual de Carreteras "Diseño Geométrico (DG-2018) es la actualización del manual de Diseño Geométrico (DG--2014), aprobado por R.D. N° 028-2014-MTC/14.

II. ZONA DEL PROYECTO

La tesis **"DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA- SAN JUAN DE CHOTA KM0+000 -5+686, AMAZONAS",** presenta la siguiente longitud y coordenadas de inicio – fin:

Tabla N°1: Longitud de los tramos de estudio

Tramo	Longitud	COORDENADAS INICIO	COORDENADAS FINAL
Vista Hermosa- San Juan de Chota	L= 5+686 Km	784480.98E, 9351483.95S	782216.07E, 9349634.10S

Fuente: Elaborado por los investigadores.

III. CLASIFICACIÓN DE LAS CARRETERAS

3.1. Clasificación por Demanda

De acuerdo a la demanda, el tramo del área del proyecto presenta un índice Medio Diario Anual (IMDA) menor a 400 veh/día tal como se indica en la Tabla N°02. Asimismo, según la evaluación en trabajos de campo, esta vía transitable no alcanza las características geométricas de una carretera. Por lo que son clasificados como **TERCERA CLASE.**

Tabla N°2: IMDA Identificado en la vía

Estación	Nombre	Índice Medio Diario Anual
E-01	Vista Hermosa – Campo Alegre	IMDA= 222 veh/día

Fuente: Elaborado por los investigadores.

3.2. Clasificación por Orografía

El tramo de la zona del proyecto presenta pendientes transversales al eje de la vía con rangos entre 11% - 50%, 51% - 100% y más de 100%. Asimismo, sus pendientes longitudinales se encuentran en los rangos de 3% - 6%, 6% - 8% y superiores a 8%, por lo que la zona presenta una orografía variable (terreno ondulado, accidentado y escarpado). Sin embargo, para el análisis del diseño geométrico se consideró la orografía más crítica en cuanto a pendientes, es decir, **TERRENO ESCARPADO**.

IV. VEHÍCULOS DE DISEÑO

Las características físicas y la proporción de vehículos de distintos tamaños que circulan por las carreteras, son elementos clave en su definición geométrica. Por ello, se hace necesario examinar todos los tipos de vehículos, establecer grupos y seleccionar el tamaño representativo dentro de cada grupo para su uso en el proyecto. Estos vehículos seleccionados, con peso representativo, dimensiones y características de operación, utilizados para establecer los criterios de los proyectos de las carreteras, son conocidos como vehículos de diseño.

Al seleccionar el vehículo de diseño hay que tomar en cuenta la composición del tráfico que utiliza o utilizará la vía. Normalmente, hay una participación suficiente de vehículos pesados para condicionar las características del proyecto de carretera. Por consiguiente, el vehículo de diseño normal será el vehículo comercial rígido (camiones y/o buses).

Las características de los vehículos tipo indicados, definen los distintos aspectos del dimensionamiento geométrico y estructural de una carretera. Así, por ejemplo:

- El ancho del vehículo adoptados incide en los anchos del carril, calzada, bermas y sobreancho de la sección transversal, el radio mínimo de giro, intersecciones y galibo.
- La distancia entre los ejes influye en el ancho y los radios mínimos internos y externos de los carriles.
- La relación de peso bruto total/potencia, guarda relación con el valor de las pendientes admisibles.

4.1. Dimensiones Vehículo Ligero.

De acuerdo al Reglamento Nacional de vehículos se consideran como vehículos ligeros aquellos correspondientes a las categorías L (vehículos automotores con menos de cuatro ruedas) y M1 (vehículos automotores de cuatro ruedas diseñados para el transporte de pasajeros con ocho asientos o menos, sin contar el asiento del conductor)

Las dimensiones Máximas de los Vehículos a emplear en el diseño geométrico serán las establecidas en el Reglamento de Pesos y Dimensión vehicular para la circulación Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2018).

4.2. Dimensiones Vehículo Pesado

De acuerdo al Reglamento Nacional de Vehículos, se consideran como vehículos pesados, los pertenecientes a las categorías M (vehículos automotores de cuatro ruedas diseñados para el transporte de pasajeros, excepto la M1), N (vehículos automotores de cuatro ruedas o más, diseñados y construidos para el transporte de mercancías), O(remolques y semirremolques) y S (combinaciones especiales de los M,N y O).

Tabla N°4: Datos básicos de los vehículos de tipo m utilizados para el dimensionamiento de carreteras según reglamento nacional de vehículos (d.s. n° 058-2003-mtc o el que se encuentre vigente)

Tipo de vehículo	Alto	Ancho	Vuelo	Ancho	Largo	Vuelo	Separación	Vuelo	Radio mín.
	total	Total	lateral	ejes	total	delantero	ejes	trasero	rueda exterior
Vehículo ligero (VL)	1,30	2,10	0,15	1,80	5,80	0,90	3,40	1,50	7,30
Ómnibus de dos ejes (B2)	4,10	2,60	0,00	2,60	13,20	2,30	8,25	2,65	12,80
Ómnibus de tres ejes (B3-1)	4,10	2,60	0,00	2,60	14,00	2,40	7,55	4,05	13,70
Ómnibus de cuatro ejes (B4-1)	4,10	2,60	0,00	2,60	15,00	3,20	7,75	4,05	13,70
Ómnibus articulado (BA-1)	4,10	2,60	0,00	2,60	18,30	2,60	6,70 / 1,90 /4,00	3,10	12,80
Semirremolque simple (T2S1)	4,10	2,60	0,00	2,60	20,50	1,20	6,00 /12,50	0,80	13,70
Remolque simple (C2R1)	4,10	2,60	0,00	2,60	23,00	1,20	10,30 / 0,80 /2,15 / 7,75	0,80	12,80
Semirremolque doble (T3S2S2)	4,10	2,60	0,00	2,60	23,00	1,20	5,40 / 6,80 /1,40 / 6,80	1,40	13,70
Semirremolque remolque (T3S2S1S2)	4,10	2,60	0,00	2,60	23,00	1,20	5,45 / 5,70 /1,40 / 2,15 /5,70	1,40	13,70
Semirremolque simple (T3S3)	4,10	2,60	0,00	2,60	20,50	1,20	5,40 /11,90	2,00	1

Fuente: Manual de carreteras diseño geométrico

4.3. Giro Mínimo Vehículos Tipo

El espacio mínimo absoluto para ejecutar un giro de 180° en el sentido del movimiento de las agujas del reloj, queda definido por la trayectoria que sigue la rueda delantera izquierda del vehículo (trayectoria exterior) y por la rueda trasera derecha (trayectoria interior). Además de la trayectoria exterior, debe considerarse el espacio libre requerido por la sección en volado que existe entre el primer eje y el parachoques, o elemento más sobresaliente.

La trayectoria exterior queda determinada por el radio de giro mínimo propio del vehículo y es una característica de fabricación.

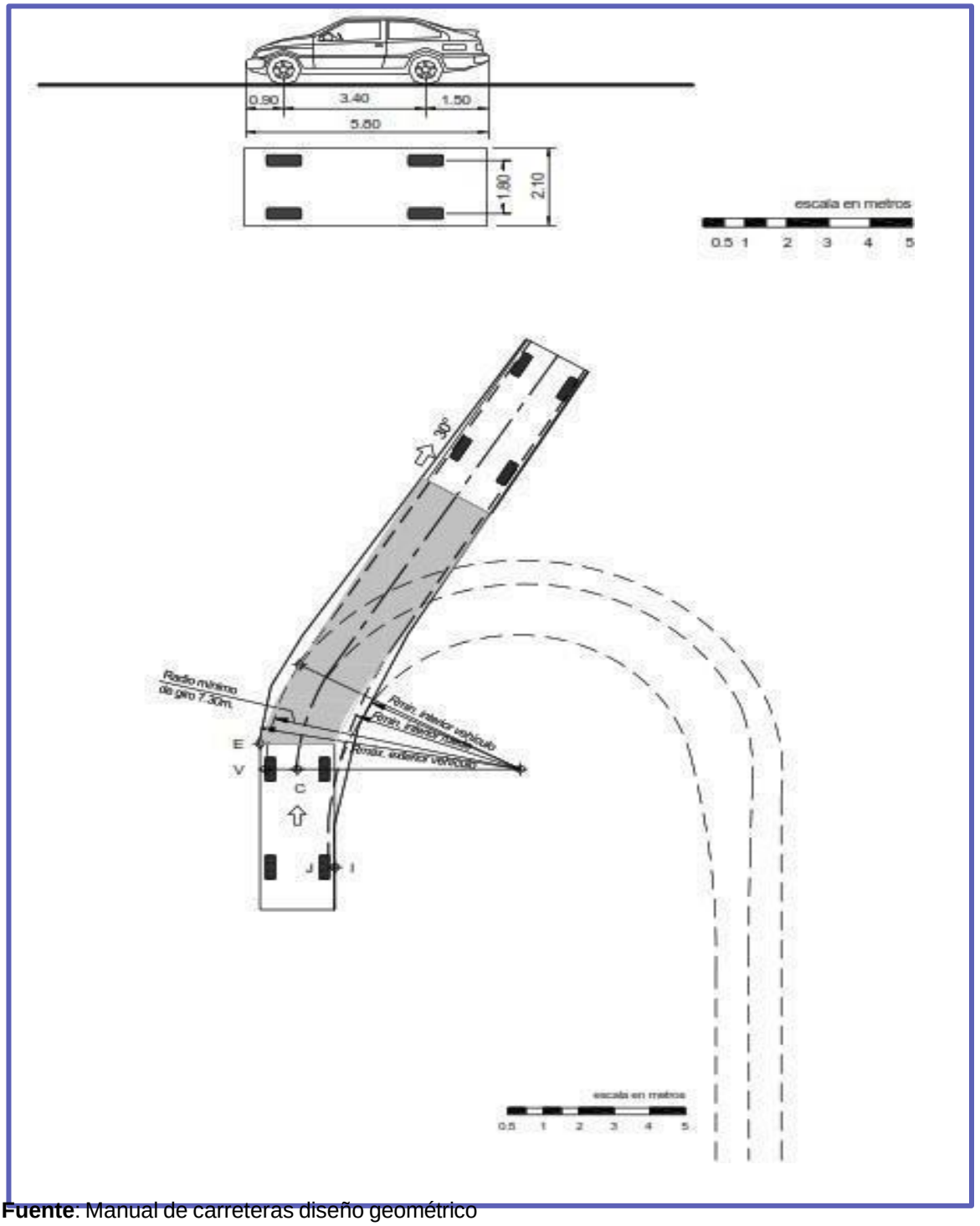
La trayectoria interior depende de la trayectoria exterior, del ancho del vehículo, de la distancia entre el primer y último eje y de la circunstancia que estos ejes pertenecen a un camión del tipo unidad rígida o semirremolque articulado.

Tabla N°5: Vehículo ligero (VL) Radios máximos/mínimos y ángulos

Ángulo trayectoria	Rmáx exterior vehículo	Rmín interior vehículo (I)	Rmín Interior Rueda (J)	Ángulo máximo dirección
30º	7,76 m	5,14 m	5,28 m	**17,8º**
60º	7,84 m	4,73 m	4,88 m	**24,2º**
90º	7,87 m	4,59 m	4,74 m	**26,4º**
120º	7,88 m	4,54 m	4,69 m	**27,3º**
150º	7,88 m	4,52 m	4,67 m	**27,6º**
180º	**7,88 m**	**4,51 m**	**4,66 m**	**27,7º**

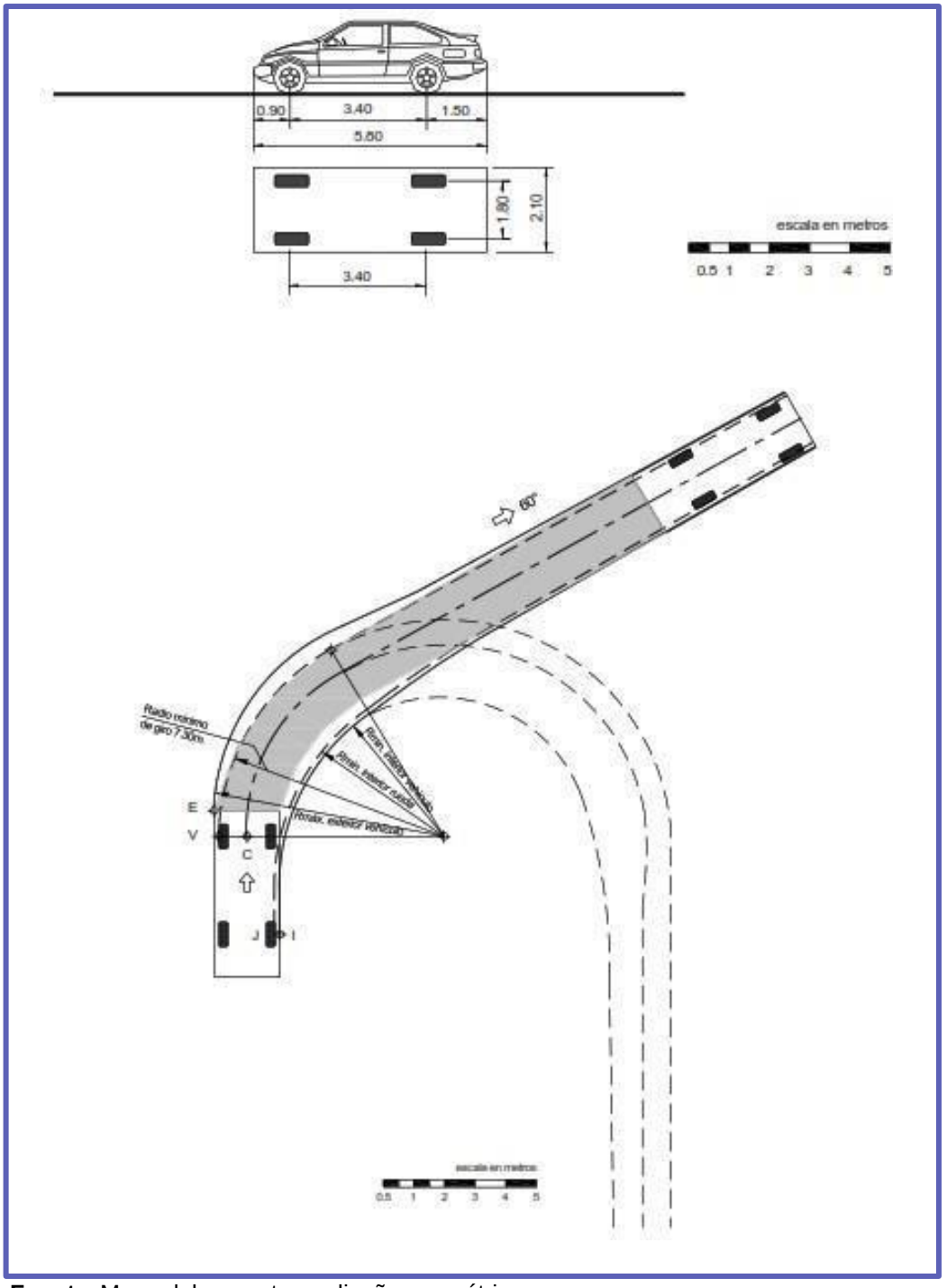
Fuente: Manual de carreteras diseño geométrico

Figura N°1: Giro mínimo para vehículos ligeros (VL) Trayectoria 30º



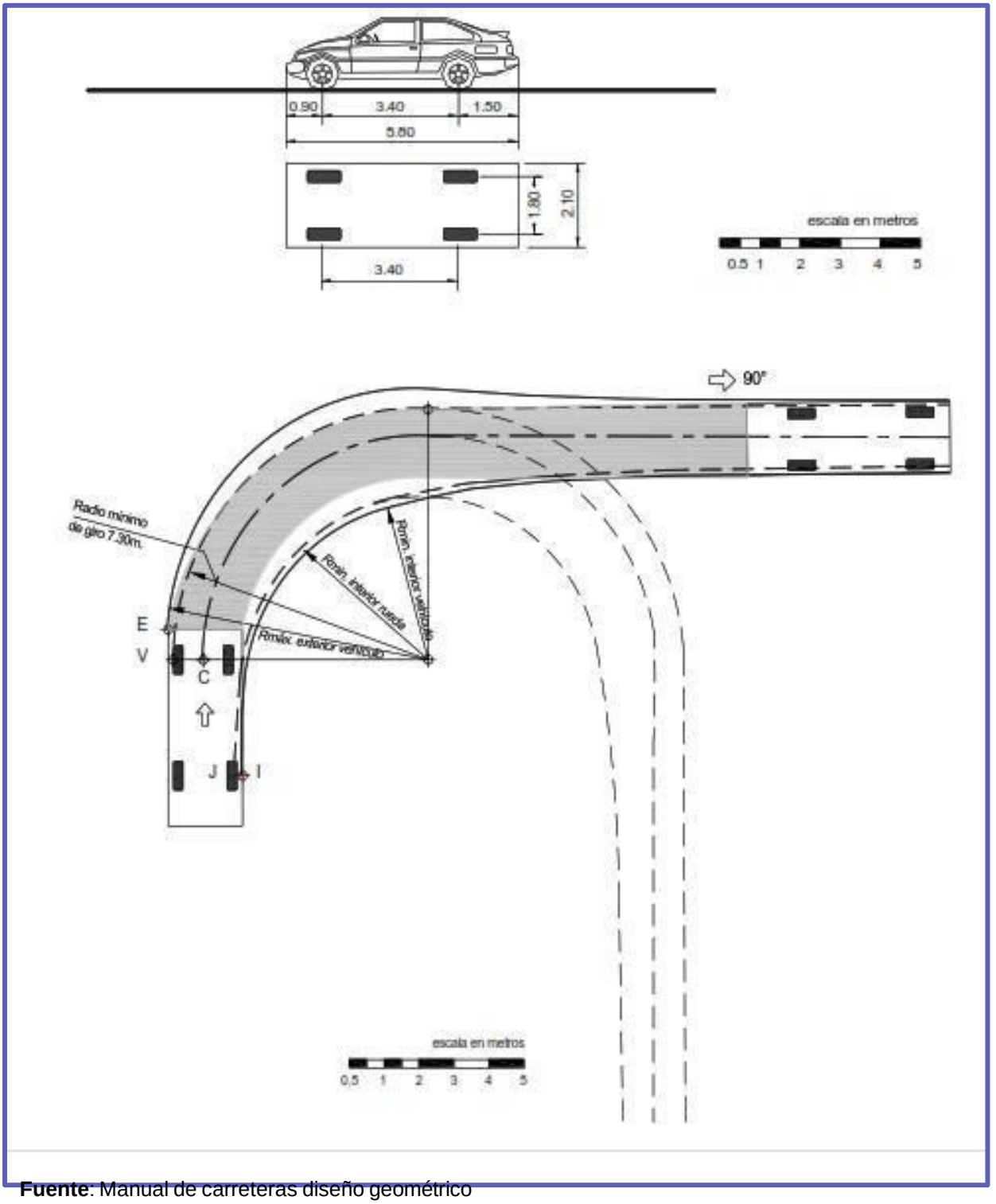
Fuente: Manual de carreteras diseño geométrico

Figura N°2: Giro mínimo para vehículos ligeros (VL) Trayectoria 60º



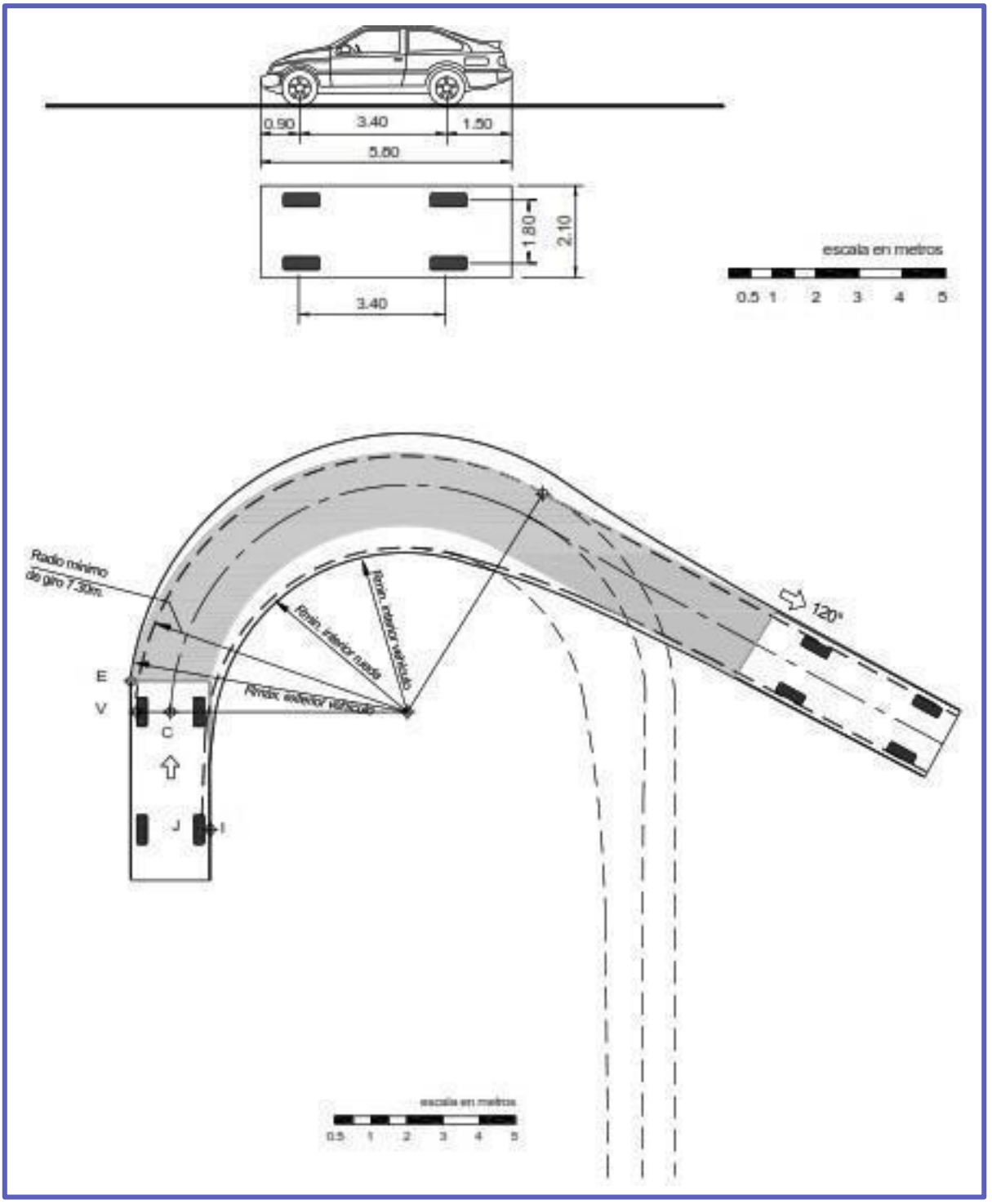
Fuente: Manual de carreteras diseño geométrico

Figura N°3: Giro mínimo para vehículos ligeros (VL) Trayectoria 90º



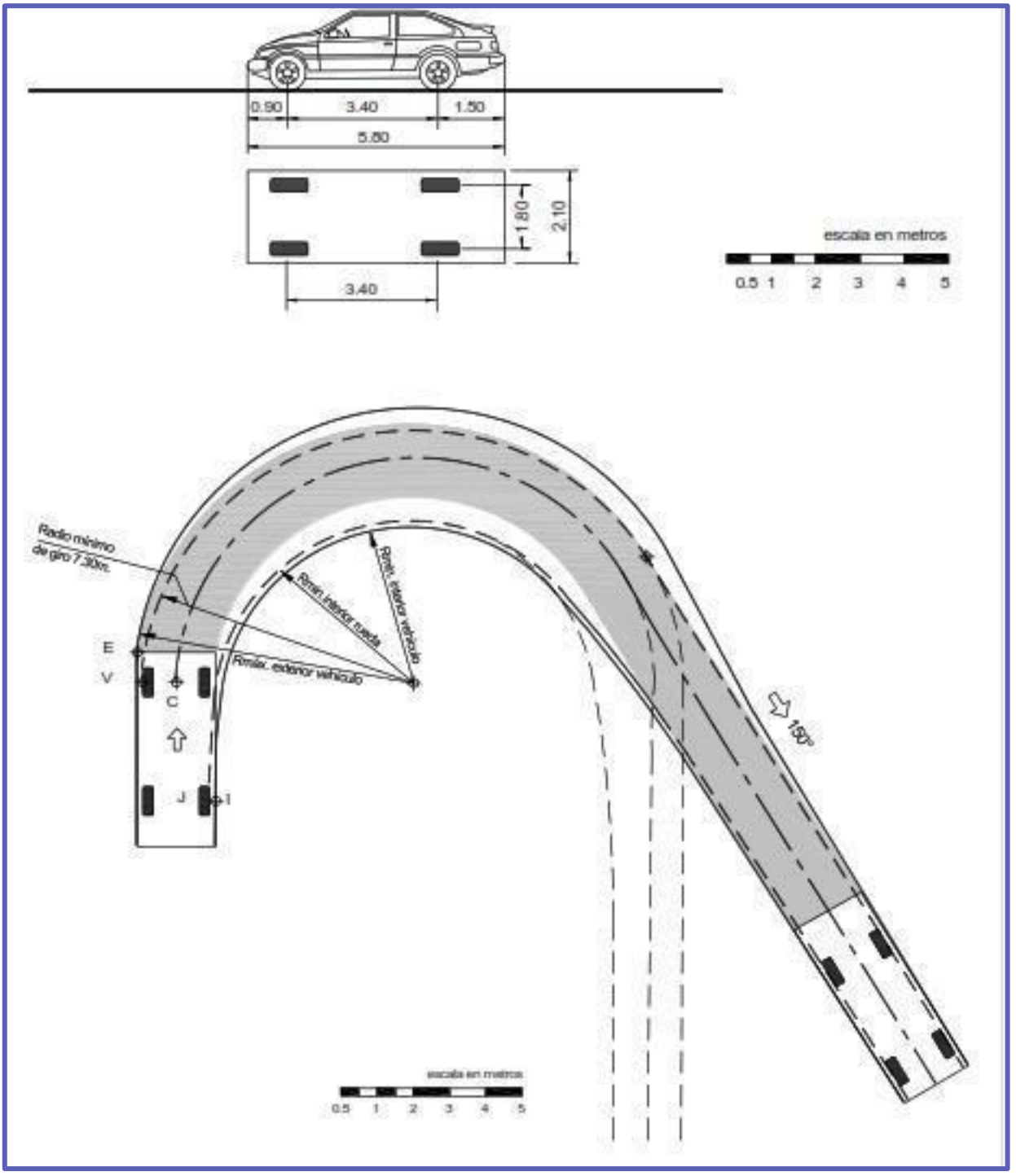
Fuente: Manual de carreteras diseño geométrico

Figura N°4: Giro mínimo para vehículos ligeros (VL) Trayectoria 120º



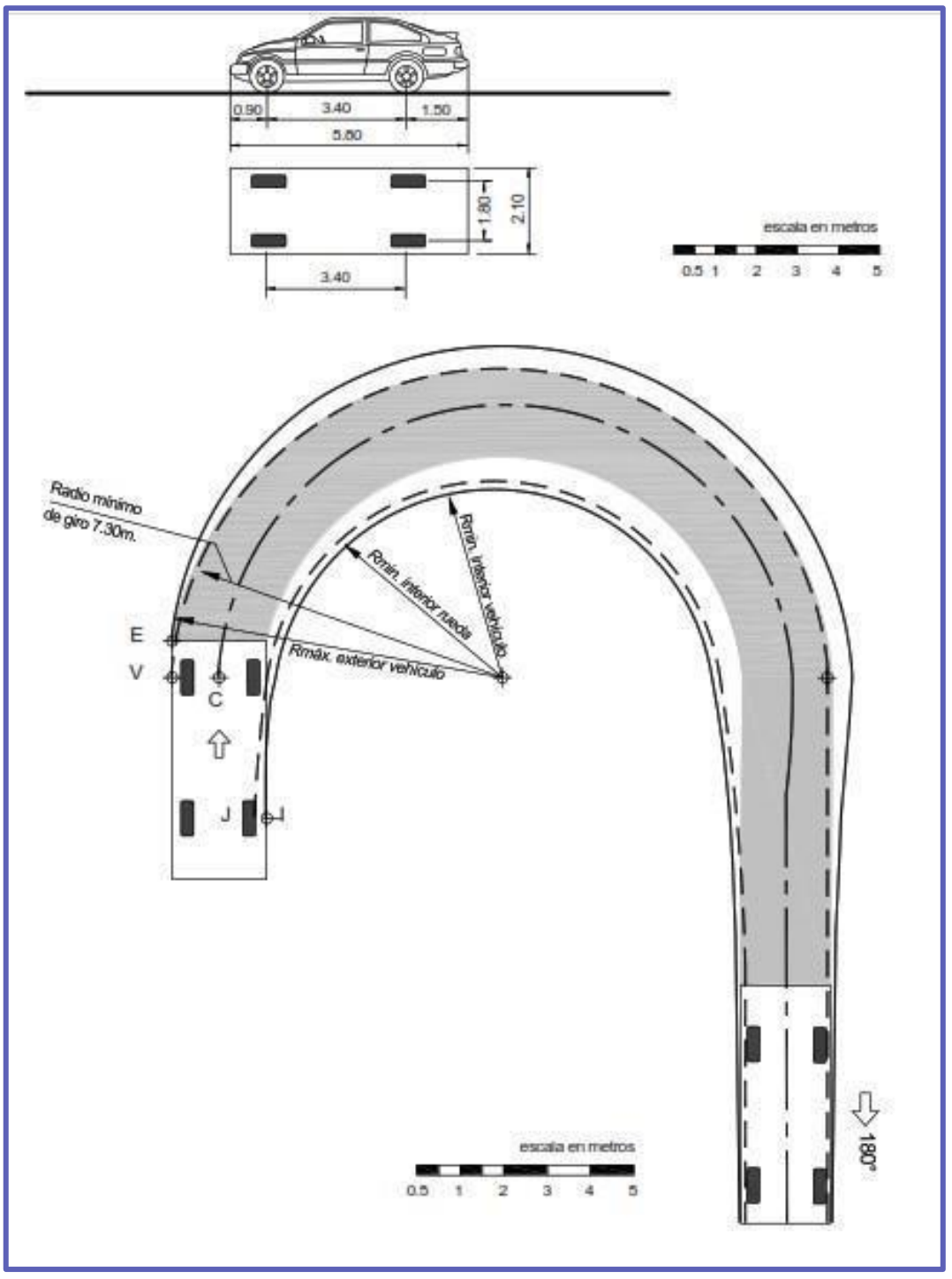
Fuente: Manual de carreteras diseño geométrico

Figura N°5: Giro mínimo para vehículos ligeros (VL) Trayectoria 150º



Fuente: Manual de carreteras diseño geométrico

Figura N°6: Giro mínimo para vehículos ligeros (VL) Trayectoria 180º



Fuente: Manual de carreteras diseño geométrico

V. CARACTERÍSTICAS DEL TRÁNSITO

5.1. Índice Medio Diario Anual (IMDA)

La carretera se diseña para un volumen de tránsito que se determina por la demanda diaria que cubrirá hasta el final del periodo de diseño, calculado como el número de vehículos promedio que utilizan la vía por día actualmente y que se incrementa con una tasa de crecimiento anual, normalmente determinada por el MTC para las diversas zonas del país.

El parámetro fundamental para el diseño de la carretera es el IMDA (Intensidad Media Diaria Anual), el cual nos permite dar una idea cuantitativa de la importancia de la vía en estudio.

Los valores de IMDA para tramos específicos de carretera, proporcionan la información necesaria para determinar las características de diseño de la carretera, su clasificación y desarrollar los programas de mejoras y mantenimiento. Los valores vehículo/día son importantes para evaluar los programas de seguridad y medir el servicio proporcionado por el transporte en carretera.

Mediante Trabajo de campo se determinó el IMDA estimado para el tramo considerado en el proyecto mediante conteo durante 07 días, estableciendo la siguiente estación de control:

Tabla N°6: IMDA en la vía

Estación	Nombre	Índice Medio Diario Anual
Estación 1	Vista Hermosa – Campo Alegre	IMDA= 222 veh/día

Fuente: Elaborado por investigadores.

5.2. Clasificación por Tipo de Vehículo

Expresa en porcentaje la participación que le corresponde en el IMDA a las diferentes categorías de vehículos, debiendo diferenciarse por lo menos las siguientes:

- Categoría L: Vehículos automotores con menos de cuatro ruedas; Motos,
- Categoría M: Vehículo automotores de cuatro ruedas Transporte de pasajeros: Buses rurales interurbanos

- Categoría N: Vehículos automotores diseñados para el transporte de mercadería: Camiones de unidad simple para transporte de carga
- Categoría O: Remolques (incluidos semirremolques)
- Categoría S: Casas rodantes, Ambulancias, vehículo para transporte de valores, vehículo funerario.

5.3. Velocidad de diseño

En el caso de los tramos a intervenir en el proyecto el diseño se adapta en lo posible a las inflexiones del terreno y, particularmente, la velocidad de diseño deberá ser bastante baja cuando se trate de sectores o tramos de orografía más accidentada. Se entiende que la velocidad directriz será la máxima que se podrá mantener con seguridad y comodidad sobre una sección determinada de la carretera, cuando prevalezcan las condiciones de diseño. La selección de la velocidad directriz se ha realizado de acuerdo de velocidades de operación en el tramo de la

carretera, determinándose que la velocidad de diseño en toda la vía será de 40 Km/h.

Velocidad directriz = 40 KM/H

Tabla N°7: 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
Autopistas de Primera Clase	Plano						-	-	-	-	-	-
	Ondulado						-	-	-	-	-	
	Accidentado					-	-	-	-			
	Escarpado					-	-					
Autopistas de Segunda Clase	Plano				-	-	-	-	-	-	-	
	Ondulado				-	-	-	-	-			
	Accidentado				-	-	-	-	-			
	Escarpado				-	-	-					
Carreteras de Primera Clase	Plano				-	-	-	-	-			
	Ondulado				-	-	-	-				
	Accidentado			-	-	-	-					
	Escarpado			-	-	-						
Carreteras de Segunda Clase	Plano				-	-	-	-	-			
	Ondulado				-	-	-					
	Accidentado			-	-	-						
	Escarpado		40	-	-							
Carreteras de Tercera Clase	Plano		-	-	-	-	-	-				
	Ondulado		-	-	-	-	-	-				
	Accidentado	-	-	-								
	Escarpado	-										

Fuente: Manual de carreteras diseño geométrico

5.4. Distancia de visibilidad

Distancia de visibilidad es la longitud continua hacia adelante del camino, que es visible al conductor del vehículo para ejecutar con seguridad las diversas maniobras a que se vea obligado o que decida efectuar. En diseño se consideran dos distancias, la de visibilidad suficiente para detener el vehículo (visibilidad de parada), y la necesaria para que un vehículo adelante a otro que viaje a velocidad inferior, en el mismo sentido (visibilidad de paso o adelantamiento).

5.4.1. Distancia de visibilidad de parada

Distancia de visibilidad de parada es la longitud mínima requerida para que se detenga un vehículo que viaja a la velocidad directriz, antes de que alcance un objeto inmóvil que se encuentra en su trayectoria.

Para efecto de la determinación de la visibilidad de parada se considera que el objetivo inmóvil tiene una altura ≥ a 0.15 m y que los ojos del conductor se ubican a 1.07 m por encima de la rasante de la carretera.

Tabla N°8: Distancia de visibilidad de parada (metros)

Velocidad de Diseño (km/h)	Pendiente Nula o en Bajada			Pendiente en Subida		
	3%	6%	9%	3%	6%	9%
20	20	20	20	19	18	18
30	35	35	35	31	30	29
40	**50**	**50**	**53**	**45**	**44**	**43**
50	66	70	74	61	59	58
60	87	92	97	80	77	75
70	110	116	124	100	97	93
80	136	144	154	123	118	114
90	164	174	187	148	141	136
100	194	207	223	174	167	160
110	227	243	262	203	194	186
120	283	293	304	234	223	214
130	310	330	375	267	252	238

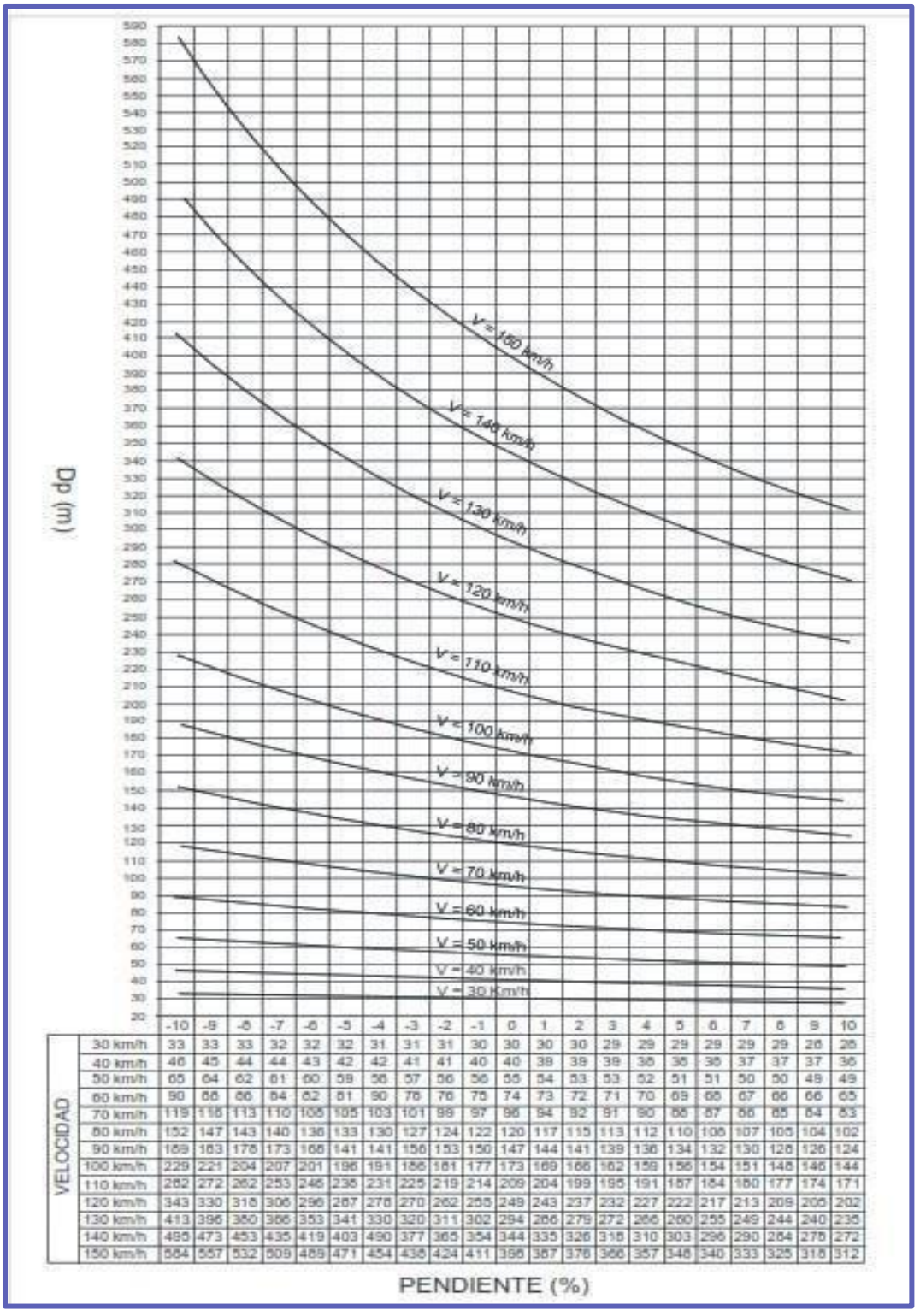
Fuente: Manual de carreteras diseño geométrico

Del cuadro anterior para una Vd=40 Km/h. consideramos la distancia de visibilidad de parada:

Distancia de V.P = 50 m.

La distancia de visibilidad de parada también puede determinarse en función a la siguiente figura:

Figura N°7: Distancia de Visibilidad de Parada (Dp)



VELOCIDAD	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
30 km/h	33	33	33	32	32	32	31	31	31	30	30	30	30	29	29	29	29	29	29	28	28
40 km/h	46	45	44	44	43	42	42	41	41	40	40	39	39	39	38	38	38	37	37	37	36
50 km/h	65	64	62	61	60	59	58	57	56	56	55	54	53	53	52	51	51	50	50	49	49
60 km/h	90	88	86	84	82	81	80	78	78	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	66	65
70 km/h	119	116	113	110	108	105	103	101	99	97	96	94	92	91	90	88	87	86	85	84	83
80 km/h	152	147	143	140	136	133	130	127	124	122	120	117	115	113	112	110	108	107	105	104	102
90 km/h	189	183	178	173	168	141	141	156	153	150	147	144	141	139	136	134	132	130	128	126	124
100 km/h	229	221	214	207	201	196	191	186	181	177	173	169	166	162	159	156	154	151	148	146	144
110 km/h	282	272	262	253	246	235	231	225	219	214	209	204	199	195	191	187	184	180	177	174	171
120 km/h	343	330	318	306	296	287	278	270	262	255	249	243	237	232	227	222	217	213	209	205	202
130 km/h	413	396	380	366	353	341	330	320	311	302	294	286	279	272	266	260	255	249	244	240	235
140 km/h	486	473	453	435	419	403	490	377	365	354	344	335	326	318	310	303	296	290	284	278	272
150 km/h	564	557	532	509	489	471	454	436	424	411	396	387	376	366	357	348	340	333	325	318	312

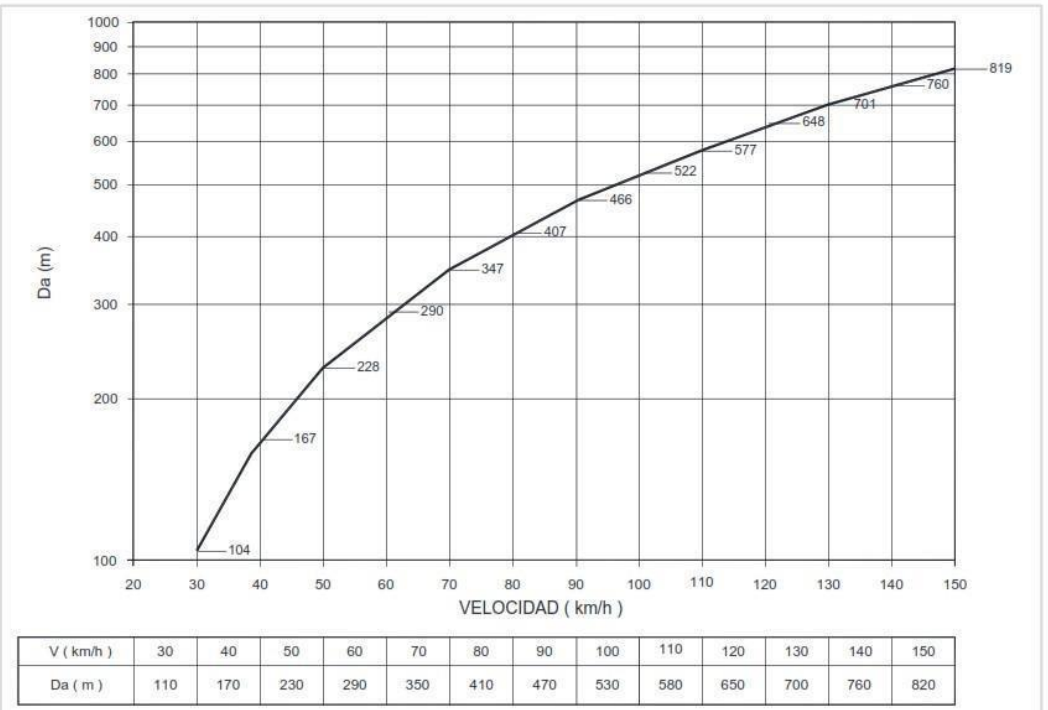
Fuente: Manual de carreteras diseño geométrico

5.4.2. Distancia de visibilidad de paso o adelantamiento

Si bien la distancia de visibilidad de adelantamiento no es aplicable en nuestro proyecto por ser una carretera de un solo carril en cada sentido en la que se proyectará plazoletas de cruce mínimo cada 500m; se considerará solamente en aquellas zonas, que según perfil longitudinal hay un cambio considerable de pendiente en subida a pendiente en bajada y viceversa.

La distancia de visibilidad de parada se puede determinar mediante la siguiente figura:

Figura N°8: Distancia de Visibilidad de Paso o Adelantamiento (Da)



V (km/h)	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
Da (m)	110	170	230	290	350	410	470	530	580	650	700	760	820

Fuente: Manual de carreteras diseño geométrico

VI. DISEÑO GEOMÉTRICO PLANTA, PERFIL Y SECCIONES TRANSVERSALES.

6.1. Diseño Geométrico en Planta

Consideraciones:

• Deben evitarse tramos con alineamientos rectos demasiado largos. Tales tramos son monótonos durante el día, y en la noche aumenta el peligro de deslumbramiento de las luces del vehículo que avanza en sentido opuesto. Es preferible reemplazar grandes alineamientos, por curvas de grandes radios.

• Para las autopistas de primer y segundo nivel, el trazado deberá ser más bien una combinación de curvas de radios amplios y tangentes no extensas.

• En el caso de ángulos de deflexión Δ pequeños, iguales o inferiores a 5º, los radios deberán ser suficientemente grandes para proporcionar longitud de curva mínima L obtenida con la

fórmula siguiente:

$$L > 30\ (10 - \Delta),\ \Delta < 5^{o}$$

(L en metros; Δ en grados)

No se usará nunca ángulos de deflexión menores de 59' (minutos). La

longitud mínima de curva (L) será:

Tabla N°9: Longitud de curva mínima

Carretera red nacional	L (m)
Autopista	6 V
Carreteras de dos carriles	3 V

Fuente: Manual de carreteras diseño geométrico

V = Velocidad de diseño (km/h)

- No se requiere curva horizontal para pequeños ángulos de deflexión, en el siguiente cuadro se muestran los ángulos de inflexión máximos para los cuales no es requerida la curva horizontal:

Tabla N°10: Deflexión Máxima Aceptable

Velocidad de diseño	Deflexión máxima aceptable en
30	2° 30’
40	2° 15’
50	1° 50’
60	1° 30’
70	1° 20’
80	1° 10’

Fuente: Manual de carreteras diseño geométrico.

Para el tramo en estudio el ángulo de deflexión máximo para lo que no se requiere curva horizontal consideraremos la que corresponde a una velocidad directriz de 40Km/h.

∆Max. SIN CURVA CIRCULAR = 2º 15’

6.1.1. Tangentes

Las longitudes mínimas admisibles y máximas deseables de los tramos en tangente, en función a la velocidad de diseño, serán las indicadas en la tabla:

Tabla N°11: Longitudes de tramos en tangente

V (km/h)	L mín.s (m)	L mín.o (m)	L máx (m)
30	42	84	500
40	56	111	668
50	69	139	835
60	83	167	1002
70	97	194	1169
80	111	222	1336
90	125	250	1503
100	139	278	1670
110	153	306	1837
120	167	333	2004
130	180	362	2171

Fuente: Manual de carreteras diseño geométrico.

Donde:

L mín.s : Longitud mínima (m) para trazados en “S” (alineamiento recto entre alineamientos con radios de curvatura de sentido contrario).

L mín.o : Longitud mínima (m) para el resto de casos (alineamiento recto entre alineamientos con radios de curvatura del mismo sentido).

L máx: Longitud máxima deseable (m). V: Velocidad de diseño (km/h)

Las longitudes de tramos en tangente presentada en la Tabla N°11, están calculadas con las siguientes fórmulas:

Lmín.s : 1.39 V L

mín.o : 2.78 V L

máx : 16.70 V

Para los tramos en estudio:

Lmín = 56.00m.

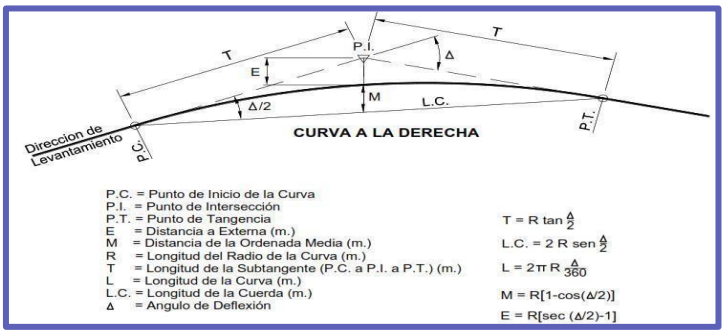
Lmin.o =111.00m

Sin embargo, las aperturas existentes y las condiciones de orografía de los tramos en estudio no permiten llegar a los valores mínimos de tangentes. Además, bajo la premisa de optimizar las explanaciones y mantener en los posible las vías existentes, se trató de considerar longitud de tangentes aceptables de tal modo que se cumplan los radios mínimos de curvas circulares.

6.1.2. Curvas horizontales

El alineamiento horizontal de una vía diseñado para una velocidad directriz suele estar conformado por curvas horizontales circulares simples, que son arcos de circunferencia de un solo radio que unen dos tangentes consecutivas, conformando la proyección horizontal de las curvas reales o espaciales.

Figura N°9: Simbología de la Curva Circular



Fuente: Manual de carreteras diseño geométrico

6.1.2.1. Radios mínimos

En las curvas circulares simples se tiene como parámetros básicos un radio mínimo y un peralte máximo, del cual debe evitarse el empleo de curvas de radio mínimo. En general deberá tratarse de usar curvas de radio amplio, reservando el empleo de radios mínimos para las condiciones más críticas según la orografía del terreno.

Los radios mínimos de curvatura horizontal son los menores radios que pueden recorrerse con la velocidad de diseño y la tasa máxima de peralte, en condiciones de seguridad y comodidad, para cuyo cálculo puede utilizarse la siguiente fórmula:

$$Rmin = \frac{V^2}{127\,(Pmáx + fmáx.)}$$

Donde:

Rmin: Radio Mínimo

V : Velocidad de diseño

Pmax : Peralte máximo asociado a V (en tanto por uno)

Fmax : Coeficiente de fricción transversal máximo asociado a V

Según lo indicado en la clasificación de carretera por orografía, las condiciones más críticas del diseño geométrico serán mediante la evaluación en terreno escarpado Por lo tanto en terreno escarpado

favorables para una Vd = 40 Km/h se empleará un peralte máximo normal de 12%. Para lo cual el radio mínimo es:

Radio mínimo = 45m.

Tabla N°12: Radios mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras

Ubicación de la vía	Velocidad de diseño	Þ máx. (%)	ƒ máx.	Radio calculado (m)	Radio redondeado (m)
Área urbana	30	4.00	0.17	33.7	35
	40	4.00	0.17	60.0	60
	50	4.00	0.16	98.4	100
	60	4.00	0.15	149.2	150
	70	4.00	0.14	214.3	215
	80	4.00	0.14	280.0	280
	90	4.00	0.13	375.2	375
	100	4.00	0.12	492.10	495
	110	4.00	0.11	635.2	635
	120	4.00	0.09	872.2	875
	130	4.00	0.08	1,108.9	1,110
Área rural (con peligro de hielo)	30	6.00	0.17	30.8	30
	40	6.00	0.17	54.8	55
	50	6.00	0.16	89.5	90
	60	6.00	0.15	135.0	135
	70	6.00	0.14	192.9	195
	80	6.00	0.14	252.9	255
	90	6.00	0.13	335.9	335
	100	6.00	0.12	437.4	440
	110	6.00	0.11	560.4	560
	120	6.00	0.09	755.9	755
	130	6.00	0.08	950.5	950
Área rural (plano u ondulada)	30	8.00	0.17	28.3	30
	40	8.00	0.17	50.4	50
	50	8.00	0.16	82.0	85
	60	8.00	0.15	123.2	125
	70	8.00	0.14	175.4	175
	80	8.00	0.14	229.1	230
	90	8.00	0.13	303.7	305
	100	8.00	0.12	393.7	395
	110	8.00	0.11	501.5	500
	120	8.00	0.09	667.0	670
	130	8.00	0.08	831.7	835
Área rural (accidentada o escarpada)	30	12.00	0.17	24.4	25
	40	12.00	0.17	43.4	45
	50	12.00	0.16	70.3	70
	60	12.00	0.15	105.0	105
	70	12.00	0.14	148.4	150
	80	12.00	0.14	193.8	195
	90	12.00	0.13	255.1	255
	100	12.00	0.12	328.1	330
	110	12.00	0.11	414.2	415
	120	12.00	0.09	539.9	540
	130	12.00	0.08	665.4	665

Fuente: Manual de carreteras diseño geométrico

6.1.3. Curvas de transición:

Las curvas de transición, son espirales que tienen por objeto evitar las discontinuidades en la curvatura del trazo, por lo que, en su diseño deberán ofrecer las mimas condiciones de seguridad, comodidad y estética que el resto de los elementos del trazo.

Con tal finalidad y a fin de pasar de la sección transversal con bombeo (correspondiente a los tramos en tangente), a la sección de los tramos en curva provistos de peralte y sobreancho, es necesario intercalar un elemento de diseño, con una longitud en la que se realice el cambio gradual, a la que se conoce con el nombre de longitud de transición.

6.1.3.1. Determinación de la longitud de la curva de transición.

Los valores mínimos de longitud de la curva de transición se determinan con la siguiente formula:

$$L_{mín} = \frac{V}{46.656\,j}\left[\frac{V^2}{R} - 1.27p\right]$$

Donde:

I : Velocidad de diseño (Km/h)

R : Radio de curvatura (m)

J : Variación uniforme de la aceleración (m/s3)

P : Peralte correspondiente a V y R (%)

Tabla N°15: Longitud mínima de curva de transición.

Velocidad Km/h	Radio mín. m	J m/s³	Peralte máx. %	A $_{máx.}$ m²	Longitud de transición (L)	
					Calculada m	Redondeada m
30	24	0.5	12	26	28	30
30	26	0.5	10	27	28	30
30	28	0.5	8	28	28	30
30	31	0.5	6	29	27	30
30	34	0.5	4	31	28	30
30	37	0.5	2	32	28	30
40	43	0.5	12	40	37	40
40	47	0.5	10	41	36	40
40	50	0.5	8	43	37	40
40	55	0.5	6	45	37	40
40	60	0.5	4	47	37	40
40	66	0.5	2	50	38	40
50	70	0.5	12	55	43	45
50	76	0.5	10	57	43	45
50	82	0.5	8	60	44	45
50	89	0.5	6	62	43	45
50	98	0.5	4	66	44	45
50	109	0.5	2	69	44	45
60	105	0.5	12	72	49	50
60	113	0.5	10	75	50	50
60	123	0.5	8	78	49	50
60	135	0.5	6	81	49	50
60	149	0.5	4	86	50	50
60	167	0.5	2	90	49	50
70	148	0.5	12	89	54	55
70	161	0.5	10	93	54	55
70	175	0.5	8	97	54	55
70	193	0.5	6	101	53	55
70	214	0.5	4	107	54	55
70	241	0.5	2	113	53	55
80	194	0.4	12	121	75	75
80	210	0.4	10	126	76	75
80	229	0.4	8	132	76	75
80	252	0.4	6	139	77	75
80	280	0.4	4	146	76	75
80	314	0.4	2	155	76	75
90	255	0.4	12	143	80	80
90	277	0.4	10	149	80	80
90	304	0.4	8	155	79	80
90	336	0.4	6	163	79	80
90	375	0.4	4	173	80	80
90	425	0.4	2	184	80	80

Fuente: Manual de carreteras diseño geométrico

Tabla N°16: Variación de la aceleración transversal por unidad de tiempo.

V (km/h)	V < 80	80 < V < 100	100 < V < 120	V >120
J (m/s3)	0.5	0.4	0.4	0.4
Jmáx (m/s3)	0.7	0.8	0.5	0.4

Fuente: Manual de carreteras diseño geométrico

6.1.3.2. Radios que permiten prescindir de la curva de transición

En el caso de carreteras de Tercera Clase y cuando el radio de las curvas horizontales sea superior al señalado en la Tabla N°16, se podrá prescindir de curvas de transición.

En el tramo en estudio se prescindirá de la curva de transición en los siguientes casos:

√ V=40 y Rmín =45

6.1.4. Transición de peralte

Siendo el peralte la inclinación transversal de la carretera en los tramos de curva, destinada a contrarrestar la fuerza centrífuga del vehículo, la transición de peralte viene a ser la traza del borde de la calzada, en la que se desarrolla el cambio gradual de la pendiente de dicho borde, entre la que corresponde a la zona en tangente, y la que corresponde a la zona peraltada de la curva.

Para efectos de la presente norma, el peralte máximo se calcula con la siguiente fórmula:

$$ip_{máx} = 1.8 - 0.01\,V$$

Dónde:

ipmáx : Máxima inclinación de cualquier borde de la calzada respecto al eje de la vía (%).

V : Velocidad de diseño (km/h).

La longitud del tramo de transición del peralte tendrá por tanto una longitud mínima definida por la fórmula:

$$L_{mín} = \frac{p_{f-}\,p_i}{ip_{máx}}\,B$$

Dónde:

Lmín : Longitud mínima del tramo de transición del peralte (m).

pf : Peralte final con su signo (%)

pi : Peralte inicial con su signo (%)

B : Distancia del borde de la calzada al eje de giro del peralte (m).

Se ha considerado los valores de la tabla N°17, para definir las longitudes mínimas de transición de bombeo y de transición de peralte.

√ Lmin (peralte) = 61m

V=40

P=12%

Lmin(bombeo)= 10.00m

Tabla N°17: Valores De Peralte

Velocidad de diseño (Km/h)	Valor del peralte						Longitud mínima de transición de bombeo
	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	56	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		86	14
90	15	31	46	61	77	92	15

Fuente: Manual de carreteras diseño geométrico

* Longitud de transición basada en la rotación de un carril

** Longitud basada en 2% de bombeo

6.2. Diseño Geométrico de Perfil

6.2.1. Consideraciones de diseño

- En terreno plano, por razones de drenaje, la rasante estará sobre el nivel del terreno.
- En terreno ondulado, por razones de economía, en lo posible la rasante seguirá las inflexiones del terreno.

- En terreno accidentado, en lo posible la rasante deberá adaptarse al terreno, evitando los tramos en contrapendiente, para evitar alargamientos innecesarios.
- En terreno escarpado el perfil estará condicionado por la divisoria de aguas.
- Es deseable lograr una rasante compuesta por pendientes moderadas, que presenten variaciones graduales de los lineamientos, compatibles con la categoría de la carretera y la topografía del terreno.
- Los valores especificados para pendiente máxima y longitud crítica, podrán estar presentes en el trazado si resultan indispensables. Sin embargo, la forma y oportunidad de su aplicación serán las que determinen la calidad y apariencia de la carretera terminada.
- Deberán evitarse las rasantes de “lomo quebrado” (dos curvas verticales de mismo sentido, unidas por una alineación corta). Si las curvas son convexas se generan largos sectores con visibilidad restringida, y si ellas son cóncavas, la visibilidad del conjunto resulta antiestética y se crean falsas apreciaciones de distancia y curvatura.
- En pendientes que superan la longitud crítica, establecida como deseable para la categoría de carretera en proyecto, se deberá analizar la factibilidad de incluir carriles para tránsito lento.
- En pendientes de bajada, largas y pronunciadas, es conveniente disponer, cuando sea posible, carriles de emergencia que permitan maniobras de frenado.

6.2.2. Pendientes

6.2.2.1. Pendiente mínima

- Si la calzada posee bombeo de 2% y no existe bermas y/o cunetas, se podrá adoptar excepcionalmente sectores con pendientes de hasta 0.2%
- Si el bombeo es de 2.5% excepcionalmente podrá adoptarse pendientes iguales a cero.
- Si existe bermas, la pendiente mínima deseable será de 0.5% y la mínima excepcional de 0.35.
- En zonas de transición de peralte, en el que la pendiente transversal se anula, la pendiente mínima deberá ser de 0.5%.

Pendiente Mínima = 0.5%.

6.2.2.2. Pendiente máxima

Para el tramo en estudio, según la tabla N°18, la pendiente máxima es:

Pendiente Máxima = 9%.

Tabla N°18: Pendientes máximas (%)

DEMANDA	AUTOPISTAS								Carretera				Carretera				Carretera			
Vehículos / día	> 6000				6000 - 4001				4000 - 2001				2000 - 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 KPH																			10.00	10.00
40 KPH																9.00	8.00	9.00	10.00	
50 KPH											7.00	7.00			8.00	9.00	8.00	8.00	8.00	
60 KPH					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 KPH			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 KPH	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 KPH	4.50	4.50	5.00		5.00	5.00	6.00		5.00	5.00			6.00				6.00	6.00		
100 KPH	4.50	4.50	4.50		5.00	5.00	6.00		5.00				6.00							
110 KPH	4.00	4.00			4.00															
120 KPH	4.00	4.00			4.00															
130 KPH	3.50																			

Fuente: Manual de carreteras diseño geométrico

6.2.3. Curvas verticales

Para definir el diseño del alineamiento vertical se ha tornado en cuenta la rasante de la actual carretera como prioridad; asimismo facilidades de drenaje, costos de construcción y valores estéticos.

Para el alineamiento vertical se ha buscado mantener en lo posible un desarrollo homogéneo de la calzada, sin embargo, se mantuvieron puntos obligados en mantener la sub-rasante por encima de la vía existente por requerimiento del estudio de Suelos.

Los tramos consecutivos de rasante, serán enlazados con curvas verticales parabólicas cuando la diferencia algebraica de sus pendientes sea mayor a 2% para las carreteras afirmadas. La longitud de la curva vertical será igual al Índice K multiplicado por el valor absoluto de la diferencia algebraica de las pendientes (A).

Tramo en estudio: La diferencia algebraica de sus pendientes sea mayor a 2% para las carreteras afirmadas la longitud de curva vertical es:

$$\text{LONGITUD DE CURVA VERTICAL} = KA.$$

Dónde:

K: Parámetro de curvatura

L: Longitud de la curva vertical

A: Valor Absoluto de la diferencia algebraica de las pendientes

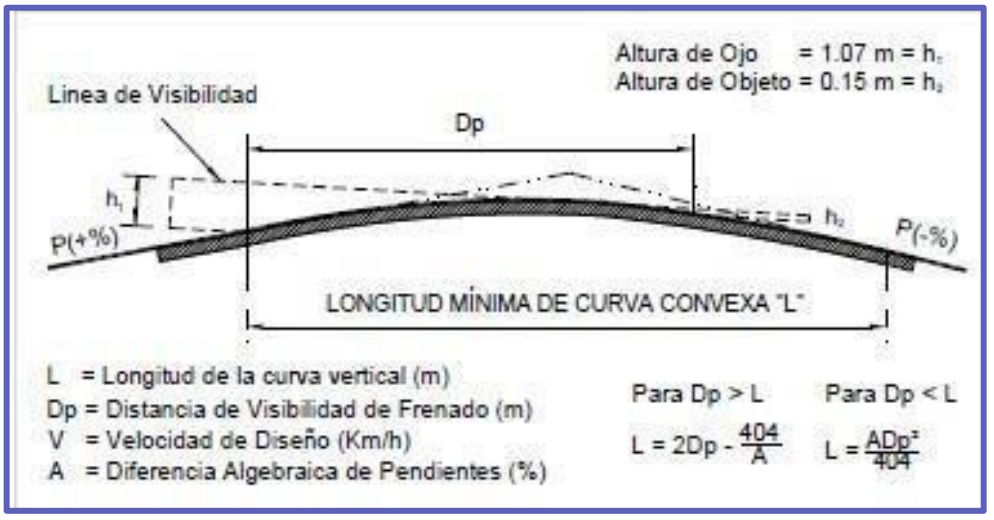
6.2.3.1. Longitud de curvas convexas

Para el tramo en estudio se tomará los valores de la tabla N°20, por tanto, los valores del Índice K para el cálculo de curva vertical convexa longitud controlada por la

visibilidad de parada, para el tramo en estudio es:

K = 3.8 (v=40km/h)

Figura N°14: Longitudes Mínimas De Curvas Verticales Convexas



Fuente: Manual de carreteras diseño geométrico

Tabla N°21: Valores del índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical cóncava en carreteras de Tercera Clase

Velocidad de diseño	Distancia de visibilidad	Índice de curvatura
20	20	3
30	35	6
40	50	9
50	65	13
60	85	18
70	105	23
80	130	30
90	160	38

Fuente: Manual de carreteras diseño geométrico

PARA EL TRAMO EN ESTUDIO SE TIENE:

Longitud de Curva Vertical Cóncava

LCV= 50.00 m (V=40km/h)

6.3. Diseño Geométrico de la Sección Transversal

6.3.1. Elementos de la sección transversal

6.3.1.1. Calzada

a) Segunda Clase.

El ancho de la calzada es tangente, se determinará tomando como base el nivel de servicio deseado al finalizar el periodo de diseño. En consecuencia, el ancho y número de carriles se determinarán mediante un análisis de capacidad y niveles de servicio.

En la tabla 304.01, se indican los valores del ancho de calzada para diferentes velocidades de diseño con relación a la clasificación de la carretera.

Ancho de calzada mínimo = 6.60m.

6.3.1.2. Ancho de la plataforma

El ancho de la plataforma a rasante terminada resulta de la suma del ancho en calzada y del ancho de las bermas, sin embargo, para caminos vecinales se va proyectar bermas con función de transición a cunetas de ancho 0.25m, siendo el ancho de plataforma de 4.50 m.

Ancho de plataforma = 4.50m.

6.3.2. Bombeo

Según la geografía de la zona y en base a los Estudio de Hidrología se tiene un rango de Precipitación < 500mm/año

Bombeo = 2.0 %

Tabla N°22: Valores del bombeo de la calzada

Tipo de Superficie	Bombeo	
	Precipitación <500 mm/año	Precipitación >500 mm/año
Pavimento asfáltico y/o concreto Portland	2,0	2,5
Tratamiento superficial	2.5	2,5-3,0
Afirmado	3.0 – 3.5	3,0-4,0

Fuente: Manual de carreteras diseño geométrico

6.3.3. Peralte

Inclinación transversal de la carretera en los tramos de curva, destinada a contrarrestar la fuerza centrífuga del vehículo.

El peralte máximo área rural (en terreno accidentado o escarpado) tendrá como valor máximo normal 8%.

Peralte máximo = 8%

Tabla N°23: Valores de peralte máximo

Pueblo o ciudad	Peralte Máximo (p)	
	Absoluto	Normal
Atravesamiento de zonas urbanas	6,0%	4,0%
Zona rural (T. Plano, Ondulado o Accidentado)	8,0%	6,0%
Zona rural (T. Accidentado o Escarpado)	12,0	8,0%
Zona rural con peligro de hielo	8,0	6,0%

Fuente: Manual de carreteras diseño geométrico.

6.3.4. Derecho de Vía o faja de dominio

6.3.4.1. Consideraciones

La faja del terreno que conforma el Derecho de Vía es un bien de dominio público inalienable e imprescriptible, cuyas definiciones y condiciones de uso se encuentran establecidas en el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial aprobado con Decreto Supremo Nº

034-2008-MTC y sus modificatorias, bajo los siguientes conceptos:

- Del ancho y aprobación del Derecho de Vía.
- De la libre disponibilidad del Derecho de Vía.
- Del registro del Derecho de Vía.
- De la propiedad del Derecho de Vía.
- De la propiedad restringida.
- De las condiciones para el uso del Derecho de Vía.

6.3.4.2. Ancho y aprobación del derecho de la vía

El Ancho y aprobación del derecho de vía para los tramos en estudio, de acuerdo a la tabla es:

Ancho de mínimo de derecho de vía = 20

Tabla N°24: Anchos Mínimos de Derecho de Vía

Clasificación	Anchos mínimos (m)
Autopistas Primera Clase	40
Autopistas Segunda Clase	30
Carretera Primera Clase	25
Carretera Segunda Clase	20
Carretera Tercera Clase	16

Fuente: Manual de carreteras diseño geométrico

6.3.5. Taludes

El talud es la inclinación de diseño dada al terreno lateral de la carretera, tanto en zonas de corte como en terraplenes. Dicha inclinación es la tangente del ángulo formado por el plano de la superficie del terreno y la línea teórica horizontal.

Los taludes para las secciones en corte, variarán de acuerdo a las características geo mecánicas del terreno; su altura, inclinación y otros detalles de diseño o tratamiento, se determinarán en

función al estudio de mecánica de suelos o geológicos correspondientes, condiciones de drenaje superficial y subterráneo, según sea el caso, con la finalidad de determinar las condiciones de su estabilidad, aspecto que debe contemplarse en forma prioritaria durante el diseño del proyecto, especialmente en las zonas que presenten fallas geológicas o materiales inestables, para optar por la solución másconveniente, entre diversas alternativas**.**

Tipo de suelo predomínate en el tramo de estudio: Material suelto, teniendo en consideración la

Tabla N°25 y Tabla N°26.

- Talud de Corte (Material Suelto) : 1:2
- Talud de Relleno : 1:1.5

Tabla N° 25: Valores referenciales para taludes en corte (relación H:V)

Clasificación de materiales de corte		**Roca fija**	**Roca suelta**	**Material**		
				Grava	**Limo arcilloso o arcilla**	**Arenas**
Altura de	<5 m	1:10	1:6-1:4	1:1 -1:3	1:1	2:1
	5–10 m	1:10	1:4–1:2	1:1	1:1	*
	>10 m	1:8	1:2	*	*	*

Fuente: Manual de carreteras diseño geométrico

(*) Requerimiento de banquetas y/o estudio de estabilidad.

Tabla N°26: Taludes referenciales en zonas de relleno (terraplenes)

Materiales	**Talud (V:H)**		
	Altura (m)		
	<5	**5-10**	**>10**
Gravas, limo arenoso y arcilla	1:1,5	1:1,75	1:2
Arena	1:2	1:2,25	1:2,5
Enrocado	1:1	1:1,25	1:1,5

Fuente: Manual de carreteras diseño geométrico

6.3.6. Cunetas

Son canales construidos lateralmente a lo largo de la carretera, con el propósito de conducir los escurrimientos superficiales y su superficiales, procedentes de la plataforma vial, taludes y áreas adyacentes, a fin de proteger la estructura del pavimento.

La sección transversal es triangular, que se adapta mejor a la sección transversal de la vía. Según el Estudio de Hidrología e Hidráulica se tiene cunetas revestidas abiertas para zonas de Material Suelta (MS) y cunetas sin revestir abiertas para zonas de Roca Suelta (RS) y Roca Fija (RF), esto debido a las velocidades hidráulicas calculadas.

La dimensión de la cuneta se deduce a partir del cálculo hidráulicos, teniendo en cuenta su pendiente longitudinal, intensidad de precipitaciones pluviales, área de drenaje y naturaleza del terreno.

Los elementos constitutivos de una cuneta son su talud interior, su fondo y su talud exterior.

Las pendientes longitudinales mínimas absolutas son de **0,5%.**

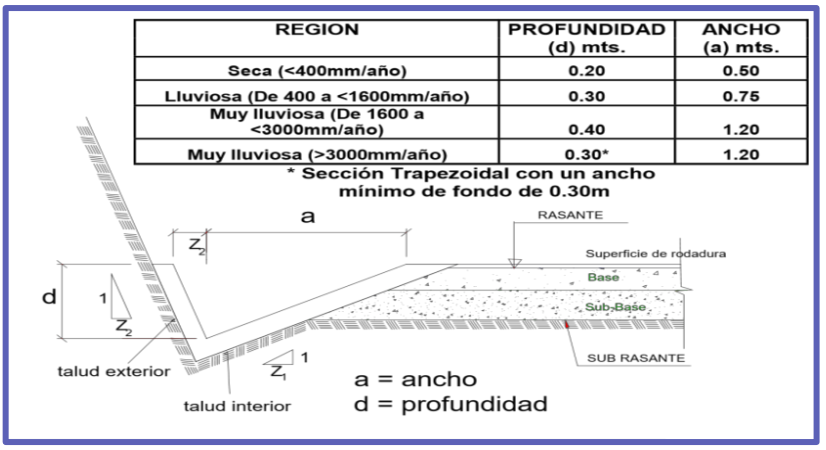
Dimensión Mínima: Dimensiones mínimas recomendados, de acuerdo a la precipitación promedio anual, se muestran en la tabla N°28.

Tabla N°28: Dimensiones mínimas

REGIÓN	PROFUNDIDAD (D)	ANCHO (A) (M)
Seca (<400 mm/año)	0.20	0.50
Lluviosa (De 400 a <1600	0.30	0.75
Muy lluviosa (De 1600 a <3000	0.40	1.20
Muy lluviosa (>3000 mm/año)	0.30*	1.20

Fuente: Manual de carreteras diseño geométrico

Figura N°16: Dimensión Mínima de Cuneta Triangular Típica



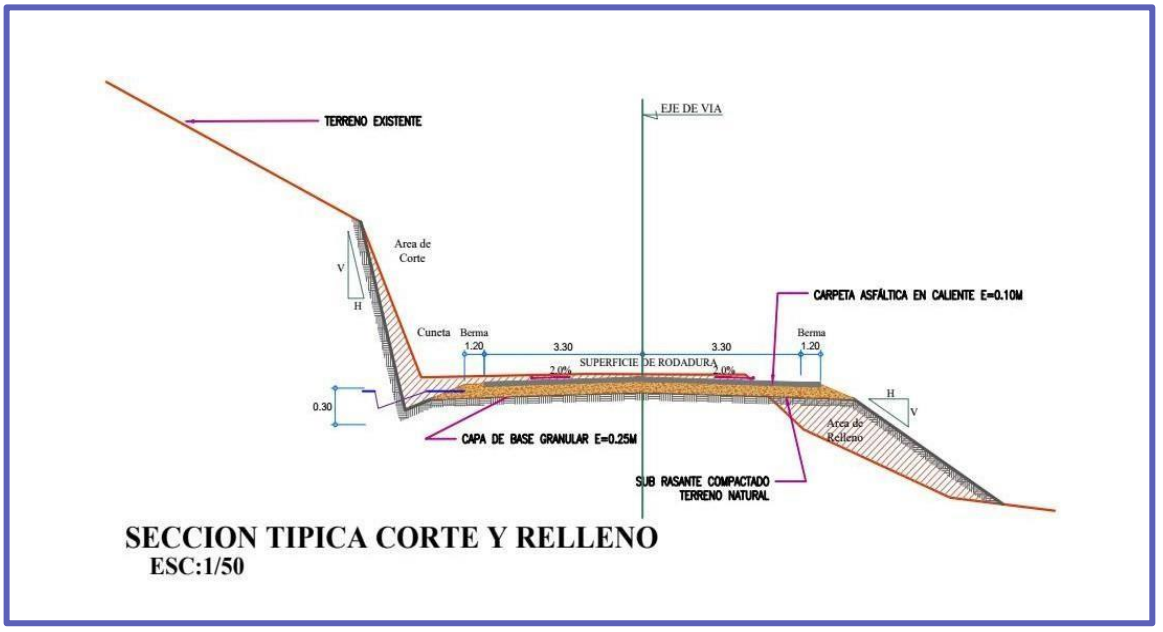
REGION	PROFUNDIDAD (d) mts.	ANCHO (a) mts.
Seca (<400mm/año)	0.20	0.50
Lluviosa (De 400 a <1600mm/año)	0.30	0.75
Muy lluviosa (De 1600 a <3000mm/año)	0.40	1.20
Muy lluviosa (>3000mm/año)	0.30*	1.20

* Sección Trapezoidal con un ancho mínimo de fondo de 0.30m

Fuente: Manual de carreteras diseño geométrico

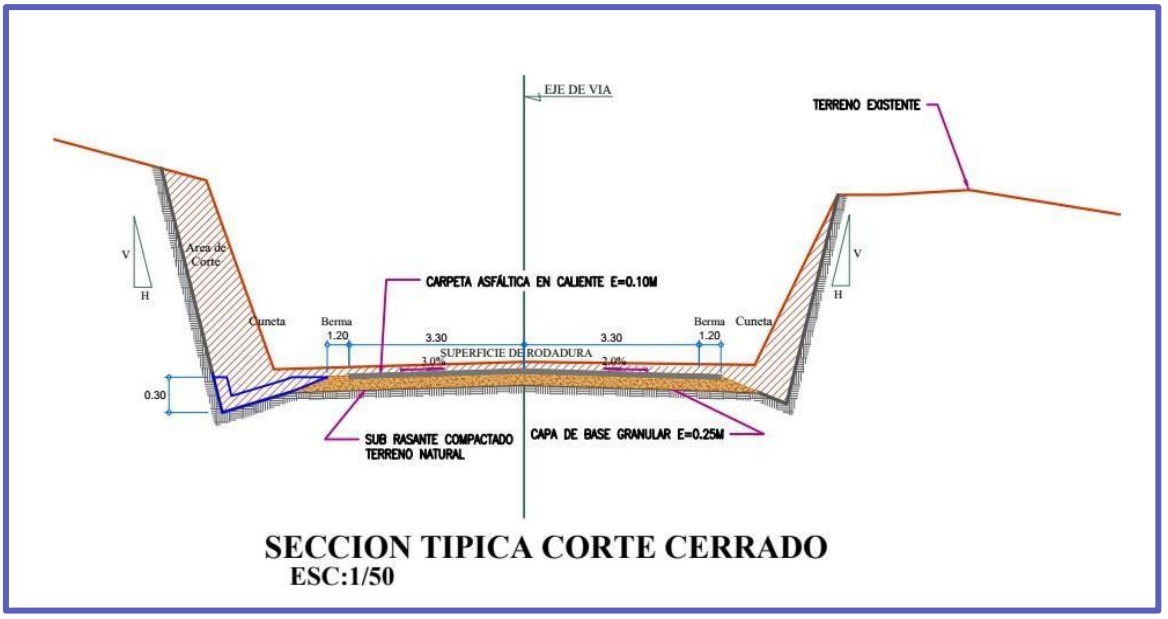
Cuneta: 0.75mx0.30m

Figura N°17: Sección Típica en Corte Relleno



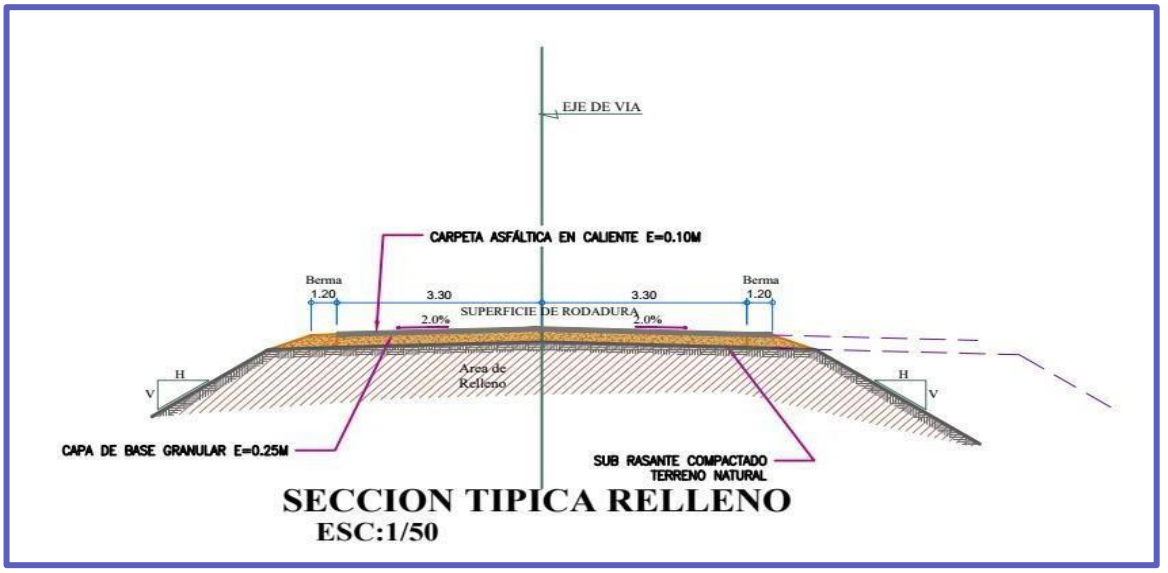
Fuente: Elaborado por los investigadores.

Figura N°18: Sección Típica en Corte Cerrado



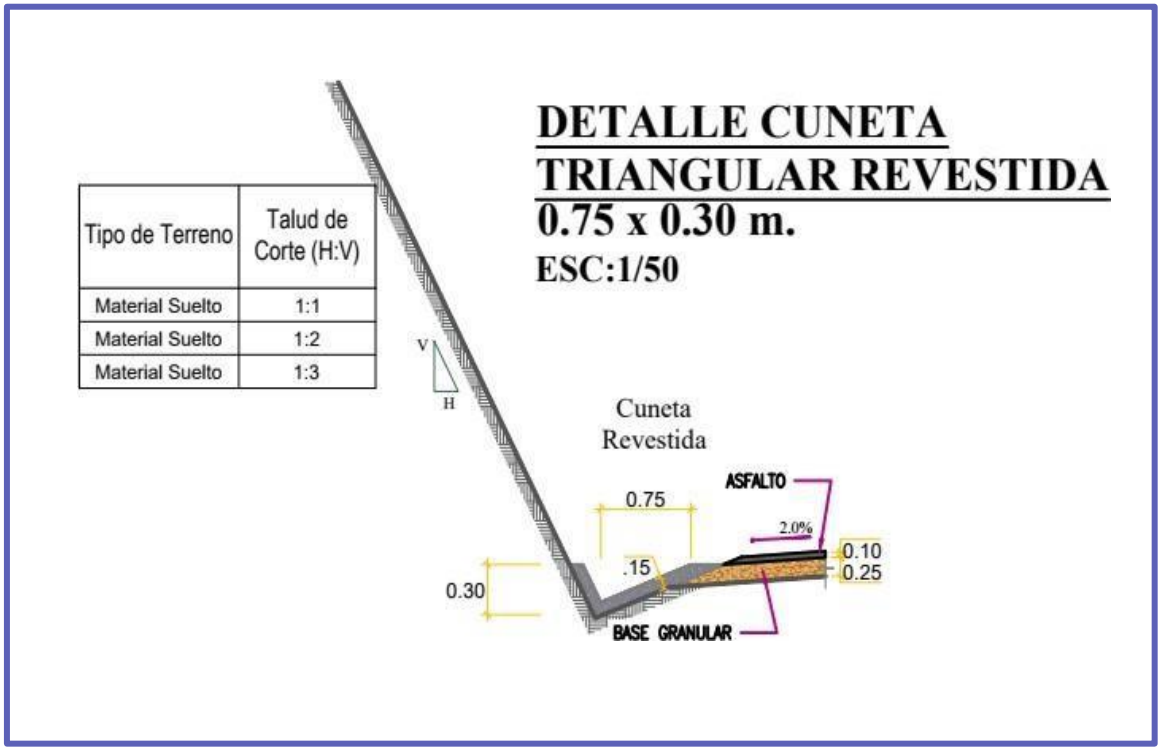
Fuente: Elaborado por los investigadores.

Figura N°19: Sección Típica en Relleno.



Fuente: Elaborado por los investigadores.

Figura N°20: Sección Típica en Cunetas Revestidas



Fuente: Elaborado por los investigadores.

VII. RESUMEN DE DISEÑO VIAL

A continuación, se presenta un resumen del Diseño Vial de los Caminos Vecinales en estudio:

Características generales de la vía	
Tramo 1	L= 5+686 Km
Clasificación de la carretera	
Clasificación de acuerdo a la Demanda	Tercera Clase, utilizando los parámetros DG de Segunda clase
Clasificación según condiciones Orográficas	Topografía Escarpado (Tipo 4)
Criterio para el diseño geométrico	
Índice medio diario anual (IMDA)	
Estación E-01 **Vista Hermosa – Campo**	IMDA= 222 veh/día
Velocidad de Diseño	
Velocidad Directriz	40 km/hora
Velocidad directriz en curva para radios	20 km/hora
Distancia de visibilidad	
Distancia de visibilidad de parada	50 m
Diseño geométrico	
En Planta	
Curva circular	
- Radio Mínimo	45m
Transición de peralte	Lmin (peralte) = 61m; V=40km/h; P=12%; Lmin(bombeo) = 10.00m
En perfil	
Pendiente mínima	0.5%
Pendiente máxima	9%
Curvas verticales	
-Longitud de Curva convexa	K = 3.8, LCV= 50m(v=40km/h)
Sección transversal	
Calzada	6.60 m
Ancho de plataforma	4.50 metros
Bombeo	2%
Peralte máximo	8%
Derecho de vía	20.00 metros

Taludes:	
-Talud de Corte (Material Suelta)	1:2
-Talud de Relleno	1:1:5
Cunetas Triangulares	0.75mx0.30 m
Pavimento	
Capa superficial	10 cm
Base Granular	25 cm.
Sub base	25 cm

VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los diseños se realizaron con la normativa actual de acuerdo al ministerio de transportes y comunicaciones (MTC).
- En el proyecto se considera la construcción de un tramo de longitud 5+686 Km de camino vecinal.
- En planta se proyectará curvas horizontales de radio mínimo 45m para velocidad directriz de 40 km/h.
- Se proyectará además la subrasante con pendientes máximas de 9% y mínima de 0.5%, además con la finalidad de mantener las aperturas de los caminos existentes.
- En sección transversal el ancho de la plataforma será de 4.50m y ancho de cunetas de 0.75m.
- Los taludes serán acordes al estudio geológico para material suelto, roca suelta y roca fija. En los tramos con alturas de relleno considerables, zonas identificadas como peligrosas y como estabilidad para obras de arte, se requerirá muros de contención de concreto ciclópeo y/o concreto armado.

Objetivo 04:
PRESUPUESTO

Anexo 11. Presupuesto.

Presupuesto

Presupuesto 0492001 Diseño Infraestructura Vial para Mejorar la Transitabilidad Vehicular entre Centros Poblados Vista Hermosa- San Juan de Chota KM0+000 -5+686, Amazonas.
Subpresupuesto 001 Vista Hermosa - San Juan De Chota
Cliente UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO Costo al 28/09/2022
Lugar AMAZONAS - UTCUBAMBA - BAGUA GRANDE

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	**PAVIMENTOS**				**5,088,356.76**
01.01	**OBRAS PRELIMINARES**				**114,070.18**
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 5.40M X 3.60M.	und	1.00	2,531.98	2,531.98
01.01.02	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA	GLB	2.00	2,215.55	4,431.10
01.01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION.	GLB	1.00	15,322.34	15,322.34
01.01.04	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	KM	5.69	2,002.27	11,392.92
01.01.05	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL.	mes	2.00	40,195.92	80,391.84
01.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**313,378.51**
01.02.01	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO	m3	86,568.65	3.62	313,378.51
01.03	**SUB BASES Y BASES**				**577,882.40**
01.03.01	SUB BASE GRANULAR	m3	12,793.50	22.23	284,399.51
01.03.02	BASE GRANULAR	m3	12,793.50	22.94	293,482.89
01.04	**PAVIMENTO ASFALTICO**				**2,114,553.70**
01.04.01	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	44,127.60	1.77	78,105.85
01.04.02	PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE	m3	3,088.93	589.63	1,821,325.80
01.04.03	ASFALTO DILUIDO MC-30	lt	55,159.50	3.90	215,122.05
01.05	**TRANSPORTE**				**1,927,562.91**
01.05.01	TRANSPORTE MATERIAL GRANULAR <= 1 KM.	M3K	12,793.50	2.11	26,994.29
01.05.02	TRANSPORTE MATERIAL GRANULAR > 1 KM.	M3K	292,241.90	0.88	257,172.87
01.05.03	TRANSPORTE AGREGADO FINO D <= 1 KM.	M3K	12,793.50	2.34	29,936.79
01.05.04	TRANSPORTE AGREGADO FINO D >= 1 KM.	M3K	292,241.90	0.93	271,784.97
01.05.05	TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCEDENTES Y ESCOMBROS A DME D<= 1 KM.	M3K	106,265.97	3.58	380,432.17
01.05.06	TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCEDENTES Y ESCOMBROS A DME PARA D> 1 KM.	M3K	756,582.60	0.88	665,792.69
01.05.07	TRANSPORTE MEZCLA ASFALTICA <= 1 KM.	M3K	44,127.60	5.38	237,406.49
01.05.08	TRANSPORTE MEZCLA ASFALTICA > 1 KM.	M3K	65,957.55	0.88	58,042.64
01.06	**SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL**				**40,909.06**
01.06.01	SEÑALES PREVENTIVAS 0.60 x 0.60	und	3.00	158.25	474.75
01.06.02	SEÑAL REGLAMENTARIA 0.90MX0.60M	und	18.00	198.83	3,578.94
01.06.03	SEÑALES INFORMATIVAS	m2	5.00	461.57	2,307.85
01.06.04	POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES	und	25.00	212.63	5,315.75
01.06.05	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES	und	5.00	1,471.38	7,356.90
01.06.06	MARCAS EN EL PAVIMENTO TIPO I	m2	2,702.43	7.25	19,592.62
01.06.07	HITOS KILOMETRICOS	und	15.00	152.15	2,282.25
02	**OBRAS DE ARTE Y DRENAJE**				**734,346.78**
02.01	CONCRETO CLASE D (F'C=210 KG/CM2)	m3	87.92	258.28	22,707.98
02.02	CONCRETO CLASE I (F'C=175 KG/CM2.) + 30 % DE P.G.	m3	2,061.50	344.39	709,959.99
02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	25.80	65.07	1,678.81
03	**MANEJO AMBIENTAL**				**322,545.70**
03.01	PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGADORAS Y/O CORRECTIVAS	GLB	1.00	53,500.00	53,500.00
03.02	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	GLB	1.00	47,250.00	47,250.00
03.03	PROGRAMA DE EDUCACION Y CAPACITACION AMBIENTAL	GLB	1.00	26,400.00	26,400.00
03.04	PROGRAMA DE PREVENCION DE PERDIDAS Y RESPUESTAS A EMERGENCIAS	GLB	1.00	29,550.00	29,550.00
03.05	PROGRAMA DE ASUNTOS SOCIALES	GLB	1.00	36,973.20	36,973.20
03.06	PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA	GLB	1.00	128,872.50	128,872.50
04	**PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19**				**33,360.00**
04.01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL P/COVID-19	und	1.00	16,590.00	16,590.00
04.02	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA P/COVID-19	und	1.00	15,470.00	15,470.00
04.03	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL P/COVID-19	und	1.00	1,300.00	1,300.00
	COSTO DIRECTO				**6,178,609.24**
	GASTOS GENERALES (8.24%)				**519,146.08**
	UTILIDAD (5%)				**247,144.37**

	SUB TOTAL				**6,944,899.69**
	IGV (18.00%)				**1,250,081.94**

Presupuesto

Presupuesto	0492001	Diseño Infraestructura Vial para Mejorar la Transitabilidad Vehicular entre Centros Poblados Vista Hermosa- San Juan de Chota KM0+000 -5+686, Amazonas.
Subpresupuesto	001	Vista Hermosa - San Juan De Chota
Cliente	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	Costo al 28/09/2022
Lugar	AMAZONAS - UTCUBAMBA - BAGUA GRANDE	

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
	VALOR REFERENCIAL				8,194,981.63
	GASTOS DE SUPERVISIÓN (4.33%)				369,804.63
	PRESUPUESTO TOTAL				8,564,786.26

SON : OCHO MILLONES QUINIENTOS SESENTICUATRO MIL SETECIENTOS OCHENTISEIS Y 26/100 NUEVOS SOLES

Anexo 12. Nivel de servicio y brecha económica.

Objetivo 05:
NIVEL DE SERVICIO Y BRECHA ECONOMICA

NIVEL DE SERVICIO

GENERALIDADES

Según el Manual de carreteras (DG 2018), nos dice que primero debe derealizarse un análisis de la capacidad de la vía y de los niveles de servicio esperados, según el volumen de demanda y las condiciones reales del proyecto,lo que servirá para evaluar las características y/o restricciones de tránsito, geométricos, ambientales y de calidad del servicio que ofrecerá la vía a los usuarios, con el fin de realizar los ajustes necesarios en los factores y/o parámetros considerados en el diseño geométrico.

Acorde a la teoría de Capacidad de Carreteras, cuando el volumen del tránsito es del orden de la capacidad de la carretera, las condiciones de operación son malas, aun cuando el tránsito y el camino presenten características ideales. En efecto, la velocidad de operación considerada fluctúa alrededor de 48 km/h para la totalidad de los usuarios y la continuidad del flujo será inestable, pudiendo en cualquier momento interrumpirse, pasando de un flujo máximo a un flujo cero, durante el período de detención.

Es necesario, por tanto, que el volumen de demanda sea menor que la capacidad de la carretera, para que ésta proporcione al usuario un nivel de servicio aceptable. La demanda máxima que permite un cierto nivel o calidad deservicio es lo que se define como Volumen de Servicio.

La metodología desarrollada por el TRB define cuatro Niveles de Servicio (A, B, C y D) que permiten condiciones de operación superior a las antes descritas. Cuando la carretera opera a capacidad se habla de Nivel E y cuando se tiene flujo forzado se le denomina Nivel F.

Cuantitativamente, los Niveles de Servicio se establecen a partir de la Velocidad de operación que permiten y la densidad (VL/km/carril), para las condiciones prevalecientes en la carretera. Dicho de otro modo, el límite inferior de un Nivel de Servicio queda definido por el volumen máximo que permite alcanzar la velocidad de operación especificada como propia de ese nivel.

Los niveles de servicio abarcan un rango de volúmenes menores que el volumen de servicio, que permiten velocidades de operación mayores que la mínima exigida para cada nivel. Cuando el volumen disminuye y la velocidad de operación aumenta hasta el rango definido para el nivel superior, indica que se ha alcanzado dicho nivel; por el contrario, si el volumen aumenta y la velocidad disminuye, se pasa a las condiciones definidas para el nivel inferior.

Las características principales de operación correspondientes a cada nivel son:

Nivel A: Corresponde a las condiciones de libre flujo vehicular. Las maniobras de conducción no son afectadas por la presencia de otros vehículos y están condicionadas únicamente por las características geométricas de la carretera y las decisiones del conductor. Este nivel de servicio ofrece comodidad física y psicológica al conductor. Las interrupciones menores para circular son fácilmente amortiguadas sin que exijan un cambio en la velocidad de circulación.

Nivel B: Indica condiciones buenas de libre circulación, aunque la presencia de vehículos que van a menor velocidad puede influir en los que se desplazan más rápido. Las velocidades promedio de viaje son las mismas que en el nivel A, pero los conductores tienen menor libertad de maniobra. Las interrupciones menores son todavía fácilmente absorbibles, aunque los deterioros locales del nivel de servicio, pueden ser mayores que en el nivel anterior.

Nivel C: En este nivel, la influencia de la densidad de tráfico en la circulación vehicular determina un ajuste de la velocidad. La capacidad de maniobra y las posibilidades de adelantamiento, se ven reducidas por la presencia de grupos de vehículos. En las carreteras de varios carriles con velocidades de circulación mayores a 80 Km/h, se reducirá el libre flujo sin llegar a la detención total. Las interrupciones menores pueden causar deterioro local en el nivel de servicio y se formarán colas de vehículos ante cualquier interrupción significativa del tráfico.

Nivel D: La capacidad de maniobra se ve severamente restringida, debido a la congestión del tránsito que puede llegar a la detención. La velocidad de viaje se reduce por el incremento de la densidad vehicular, formándose colas que impiden el adelantamiento a otros vehículos. Solo las interrupciones menores pueden ser absorbibles, sin formación de colas y deterioro del servicio.

Nivel E: La intensidad de la circulación vehicular se encuentra cercana a la

capacidad de la carretera. Los vehículos son operados con un mínimo de espacio entre ellos, manteniendo una velocidad de circulación uniforme. Las interrupciones no pueden ser disipadas de inmediato y frecuentemente causan colas, que ocasionan que el nivel de servicio se deteriore hasta llegar al nivel F. Para el caso de las carreteras de varios carriles con velocidad de flujo libre entre70 y 100 km/h, los vehículos desarrollan velocidades menores, que son variable se impredecibles.

Nivel F: En este nivel, el flujo se presenta forzado y de alta congestión, lo que ocurre cuando la intensidad del flujo vehicular (demanda) llega a ser mayor que la capacidad de la carretera. Bajo estas condiciones, se forman colas en las que se experimenta periodos cortos de movimientos seguidos de paradas. Debe notarse que el nivel F se emplea para caracterizar tanto el punto de colapso, como las condiciones de operación dentro de la cola vehicular.

Cabe destacar que la descripción cualitativa dada anteriormente, es válida tanto para carreteras de tránsito bidireccional como para las unidireccionales con o sin control de accesos.

Para que la carretera tenga una óptima condición de operación es fundamental que el tránsito vehicular sea menor que la capacidad de la vía proyectada a un total de veinte años, para que ésta brinde al usuario un nivel de operación con índices de seguridad y comodidad.

La capacidad de la carretera diseñada es de 222 vehículos/día y el volumen de demanda es el siguiente:

- Volumen de Vehículos:

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

Donde:

Tn = Tránsito proyectado al año "n" en veh/díaTo

= Tránsito actual (año base) en veh/día

n = año futuro de proyección (20 años)

r = tasa anual de crecimiento de tránsito

Tasa de Crecimiento x Región en %

rvp = 0.62% (Ver 1.2 TC - Tasa de Crecimiento Anual de la Población) (para vehículos de pasajeros) - Amazonas

rvc = 3.42% (Ver 1.2 TC - Tasa de Crecimiento Anual del PBI Regional) (paravehículos de carga) - Amazonas

Tn = 181 vehículos Ligeros/día

Tn = 41 vehículos Pesados/día

Entonces el nivel de servicio vehicular del tramo Vista Hermosa – San Juan de Chota corresponde a un Nivel A, el cual representa una condición de libre flujo vehicular. Las maniobras de conducción no son afectadas por la presencia de otros vehículos y están condicionadas únicamente por las características geométricas de la carretera y las decisiones del conductor. Este nivel de servicio ofrece comodidad física y psicológica al conductor. Las interrupciones menores para circular son fácilmente amortiguadas sin que exijan un cambio en la velocidad de circulación, es por esto que se tiene un volumen de vehículos entre ligeros y pesados de 222, y de acuerdo a la DG – 2018 nos dice que el volumen de demanda sea menor que la capacidad de la carretera, para que ésta proporcione al usuario un nivel de servicio aceptable.

BRECHA EN INFRAESTRUCTURA VIAL EN AMAZONAS.

Diagnóstico de Brecha

El servicio de transitabilidad vial correspondiente al servicio que brinda la infraestructura del sistema nacional de carretera (SINAC) conformantes de las redes viales nacional, departamental o regionales y vecinal o rurales.

La red vial departamental está conformada por las carreteras que constituyen la red vial circunscrita al ámbito de gobierno regional. Articula básicamente la red vial nacional con la red vecinal o rural.

El indicador RVD, mide la proporción de dichos caminos con superficie no pavimentada que fueron priorizados en el marco de la política de corredores logísticos y el enfoque social para su intervención a nivel de pavimento con solución básica o asfalto económico.

Definiciones

a. **Red Vial Nacional:** Corresponde a las carreteras de interés nacional conformada por los principales ejes longitudinales y transversales, que constituyen la base del Sistema Nacional de Carreteras (SINAC). Sirve como elemento receptor de las carreteras Departamentales o Regionales y de las carreteras Vecinales o Rurales.
b. **Red Vial Departamental o Regional:** Conformada por las carreteras que constituyen la red vial circunscrita al ámbito de un gobierno regional. Articula básicamente a la Red Vial Nacional con la Red Vial Vecinal o Rural.
c. **Red Vial Vecinal o Rural:** Conformada por las carreteras que constituyen la red vial circunscrita al ámbito local, cuya función es articular las capitales de provincia con capitales de distrito, éstos entre sí, con centros poblados o zonas de influencia local y con las redes viales nacional y departamental o regional.

Método de Cálculo

3.1. Para el porcentaje de la Red Vial Departamental por Pavimentar – Amazonas:

$$\%\ de\ la\ RVD\ por\ pavimentar = [1 - \frac{\#\ de\ Km.\ de\ RVD\ por\ Pavimentar}{\#\ de\ Km.\ de\ RVD\ Total\ Existente}] \ x\ 100\%$$

Donde:

- **% RVD por pavimentar:** Porcentaje de la Red Vial Departamental por Pavimentar - AMAZONAS
- **# de Km. de RVD por Pavimentar (numerador):** Km Red Vial Departamental (RVD) Pavimentada - AMAZONAS
- **# de Km. de RVD Total Existente (denominador):** Km Red Vial Departamental (RVD) Existente – AMAZONAS

3.1.1. Para el porcentaje de la Red Vial Departamental por Pavimentar – Amazonas.

- **% RVD por pavimentar:** X%
- # de Km. de RVD por Pavimentar (numerador): **18+043.00 KM**
- **# de Km. de RVD Total Existente (denominador):** 747+054.00KM

$$\%\ de\ la\ RVD\ por\ pavimentar = [1 - \frac{18.043}{747.054}] \ x\ 100\%$$

$$\%\ de\ la\ RVD\ por\ pavimentar = 97.58\%$$

3.1.2. Para el porcentaje de la Red Vial Departamental por Pavimentar – Amazonas con el proyecto:

- **% RVD por pavimentar:** X%
- # de Km. de RVD por Pavimentar (numerador): **1**+**046**.**47**KM
- **# de Km. de RVD Total Existente (denominador):** 747+054.00KM

$$\%\ de\ la\ RVD\ por\ pavimentar = [1 - \frac{146.47}{747054.00}] \ x\ 100\%$$

$$\%\ de\ la\ RVD\ por\ pavimentar = 99.98\%$$

3.2. Para el porcentaje de la Vial Vecinal No Pavimentada con Inadecuados Niveles de Servicio - Amazonas:

$$\%\ de\ la\ RVV\ NO\ pavimentada\ con\ Inadecuados\ Niveles\ de\ Servicios = [1 - \frac{\#\ de\ Km.\ de\ De\ RVV\ NO\ pavimentada}{\#\ de\ Km.\ de\ RVV\ NO\ pavimentada}] \ x\ 100\%$$

Donde:

- **% RVV NO pavimentada con Inadecuados Niveles de Servicios:** Porcentaje de la Vial Vecinal No Pavimentada con Inadecuados Niveles de Servicio – Amazonas.
- **# de Km. de RVV NO pavimentada con Adecuado Nivel de Servicio (numerador):** Km Red Vial Vecinal (RVV) No Pavimentada con Adecuado Nivel de servicio - Amazonas
- **# de Km. de RVV NO pavimentada (denominador):** Km Red Vial Departamental (RVD) Existente - Amazonas

3.2.1. Para el porcentaje de la Vial Vecinal No Pavimentada con Inadecuados Niveles de Servicio – Amazonas.

- **% RVD por pavimentar:** X%
- # de Km. de RVV NO pavimentada con Adecuado Nivel de Servicio (numerador): **997+089.00KM**
- **# de Km. de RVV NO pavimentada (denominador):** 1,730+053.00KM

$$\%\ de\ la\ RVD\ por\ pavimentar = [1 - \frac{997089.00}{1730053.00}]\ x\ 100\%$$

$$\%\ de\ la\ RVD\ por\ pavimentar = 73.29\%$$

3.2.2. Para el porcentaje de la Vial Vecinal No Pavimentada con Inadecuados Niveles de Servicio - Amazonas, con el proyecto

- **% RVD por pavimentar:** X%
- # de Km. de RVV NO pavimentada con Adecuado Nivel de Servicio (numerador): **1**+**046**.**47**KM
- **# de Km. de RVV NO pavimentada (denominador):** 0+000.00KM

$$\%\ de\ la\ RVD\ por\ pavimentar = [1 - \frac{0+000}{1730053.00}]\ x\ 100\%$$

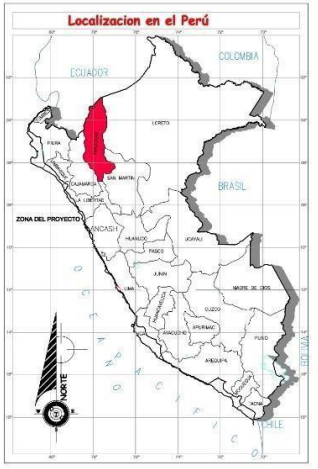
$$\%\ de\ la\ RVD\ por\ pavimentar = 0.00\%$$

2. CONCLUSIONES

- Con el presente proyecto se brindará un aporte al crecimiento de las redes viales en el departamento de Amazonas, mejorando la calidad de vida de las personas y aportando al crecimiento económico de dicha región.
- Con el proyecto se reducen en - Para el porcentaje de la Red Vial Departamental por Pavimentar con el proyecto en un 0.99% la brecha en proyectos de infraestructura vial.
- Con el proyecto se reducen en el Porcentaje de la Vial Vecinal No Pavimentada con Inadecuados Niveles de Servicio – Amazonas con el proyecto en un 0.00% la brecha en proyectos de infraestructura vial.

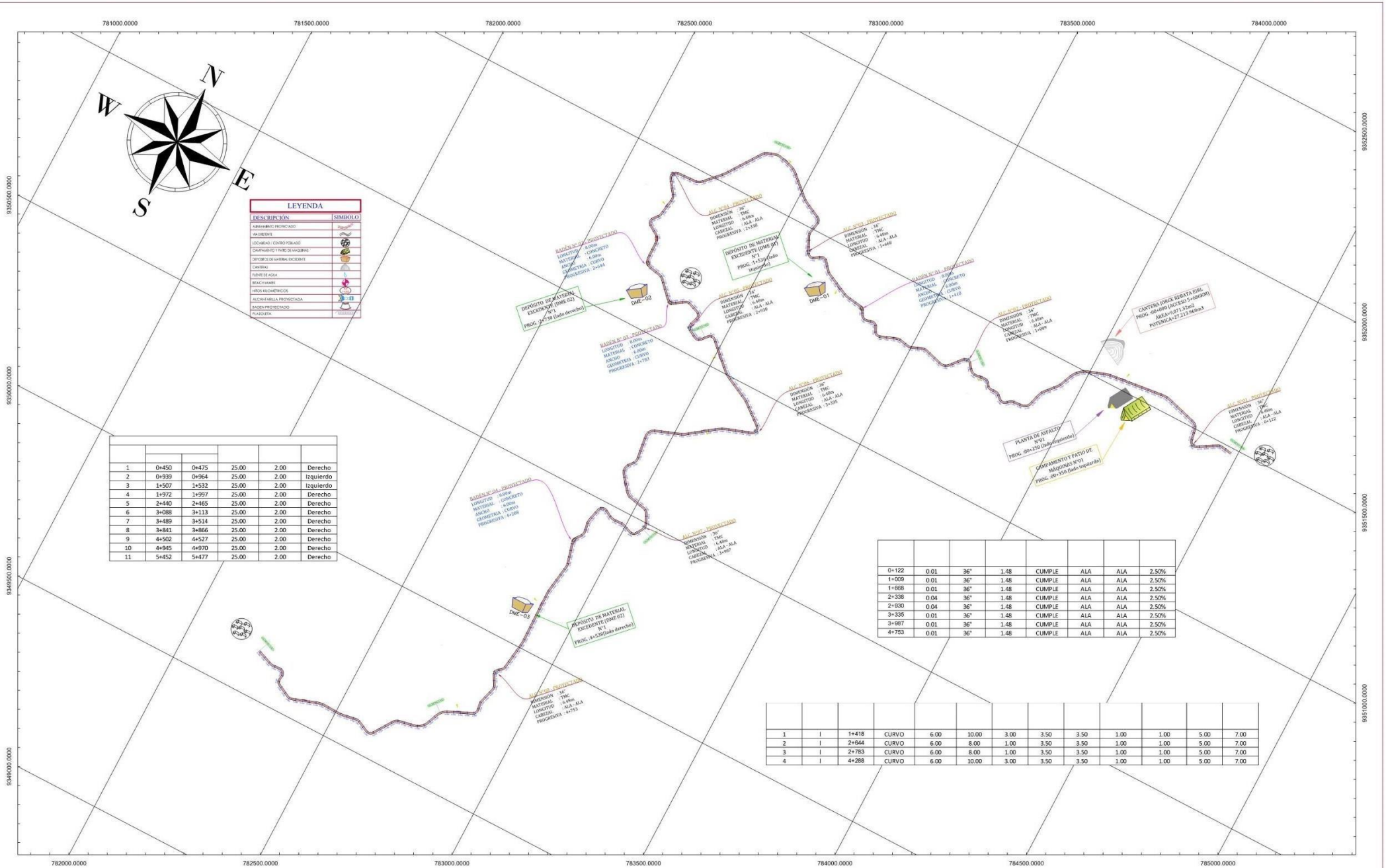
Anexo 13. Planos.

PLANOS



PLANO TOPOGRÁFICO & UBICACIÓN
Esc: 1/2000

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	UBICACIÓN: Región: Amazonas Provincia: Utcubamba Distrito: Bagua Grande País: Perú	TESISTA(s): Santos Montenegro, William Gonza Villalobos, Diana Ivon	ASESOR(s): Mg. Coronado Zuloeta, Omar	TESIS: DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA-SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686. AMAZONAS-2022	DESCRIPCIÓN DEL PLANO PLANO DE UBICACIÓN	ESCALA: INDICADA FECHA: Octubre 2022	LAMINA N° : PU – 01



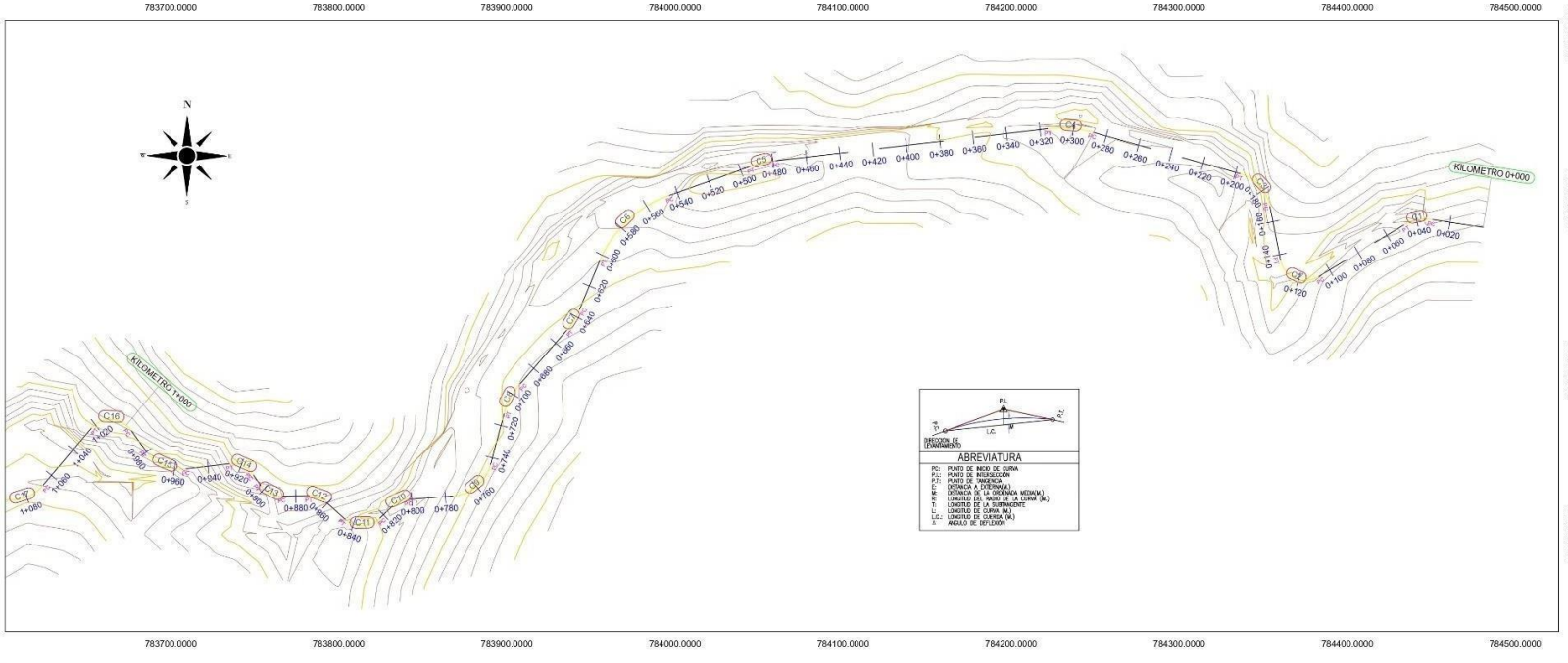
1	0+450	0+475	25.00	2.00	Derecho
2	0+939	0+964	25.00	2.00	Izquierdo
3	1+507	1+532	25.00	2.00	Izquierdo
4	1+972	1+997	25.00	2.00	Derecho
5	2+440	2+465	25.00	2.00	Derecho
6	3+088	3+113	25.00	2.00	Derecho
7	3+489	3+514	25.00	2.00	Derecho
8	3+841	3+866	25.00	2.00	Derecho
9	4+502	4+527	25.00	2.00	Derecho
10	4+945	4+970	25.00	2.00	Derecho
11	5+452	5+477	25.00	2.00	Derecho

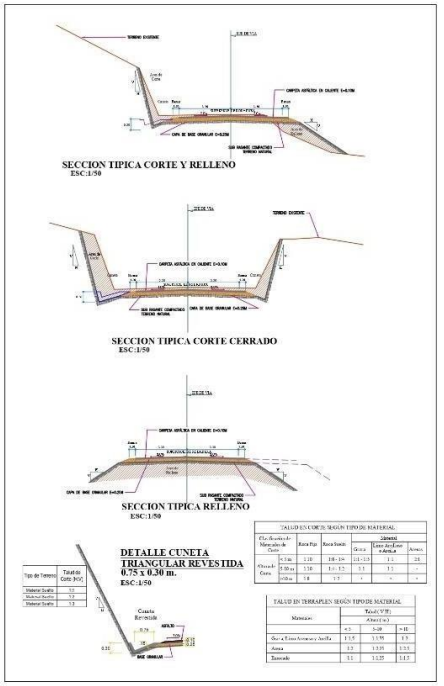
0+122	0.01	36"	1.48	CUMPLE	ALA	ALA	2.50%
1+009	0.01	36"	1.48	CUMPLE	ALA	ALA	2.50%
1+668	0.01	36"	1.48	CUMPLE	ALA	ALA	2.50%
2+338	0.04	36"	1.48	CUMPLE	ALA	ALA	2.50%
2+930	0.04	36"	1.48	CUMPLE	ALA	ALA	2.50%
3+335	0.01	36"	1.48	CUMPLE	ALA	ALA	2.50%
3+987	0.01	36"	1.48	CUMPLE	ALA	ALA	2.50%
4+753	0.01	36"	1.48	CUMPLE	ALA	ALA	2.50%

1	I	1+418	CURVO	6.00	10.00	3.00	3.50	3.50	1.00	1.00	5.00	7.00
2	I	2+644	CURVO	6.00	8.00	1.00	3.50	3.50	1.00	1.00	5.00	7.00
3	I	2+783	CURVO	6.00	8.00	1.00	3.50	3.50	1.00	1.00	5.00	7.00
4	I	4+288	CURVO	6.00	10.00	3.00	3.50	3.50	1.00	1.00	5.00	7.00

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

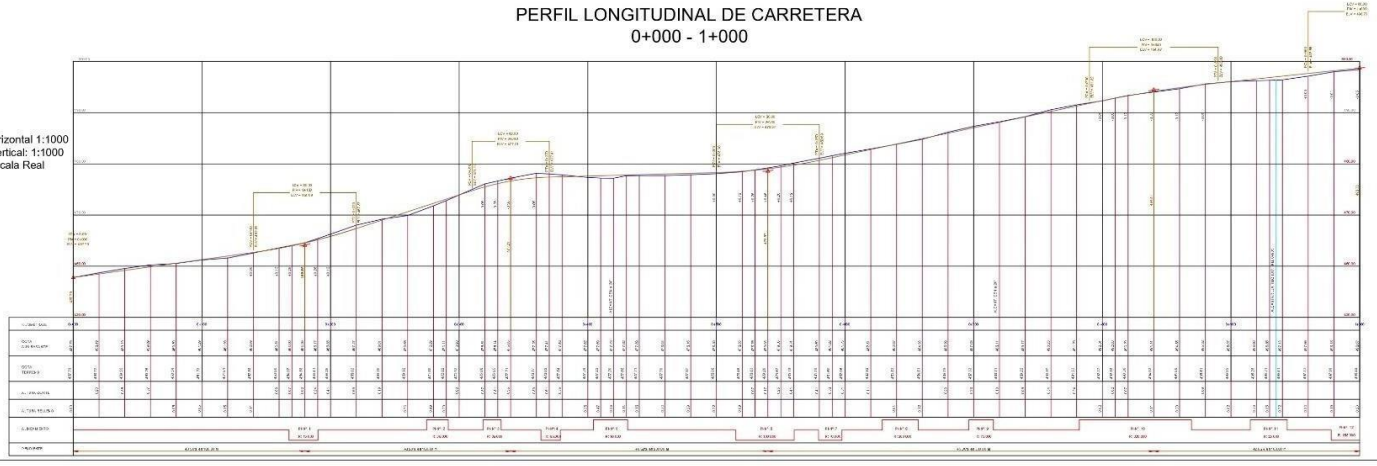
UBICACIÓN:	TESISTA(s):	ASESOR(s):	TESIS:	DESCRIPCIÓN DEL PLANO	ESCALA:	LAMINA N° :
Región: Amazonas Provincia: Utcubamba Distrito: Bagua Grande País: Perú	Santos Montenegro, William Gonza Villalobos, Diana Ivon	Mg. Coronado Zuloeta, Omar	DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA-SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686. AMAZONAS-2022	PLANO CLAVE	INDICADA FECHA: OCTUBRE 2022	PC-01





PERFIL LONGITUDINAL DE CARRETERA
0+000 - 1+000

Esc Horizontal 1:1000
Esc Vertical: 1:1000
Escala Real



ELEMENTOS DE CURVA PERFIL

ABREVIATURA	
PHI:	PUNTO INTERSECCIÓN HORIZONTAL
PVI:	PUNTO INTERSECCIÓN VERTICAL
STA.:	PROGRESIVA
ELEV.:	ELEVACIÓN
MX:	MAXIMA
MI:	MINIMA
LVC:	LONGITUD VERTICAL DE CURVA

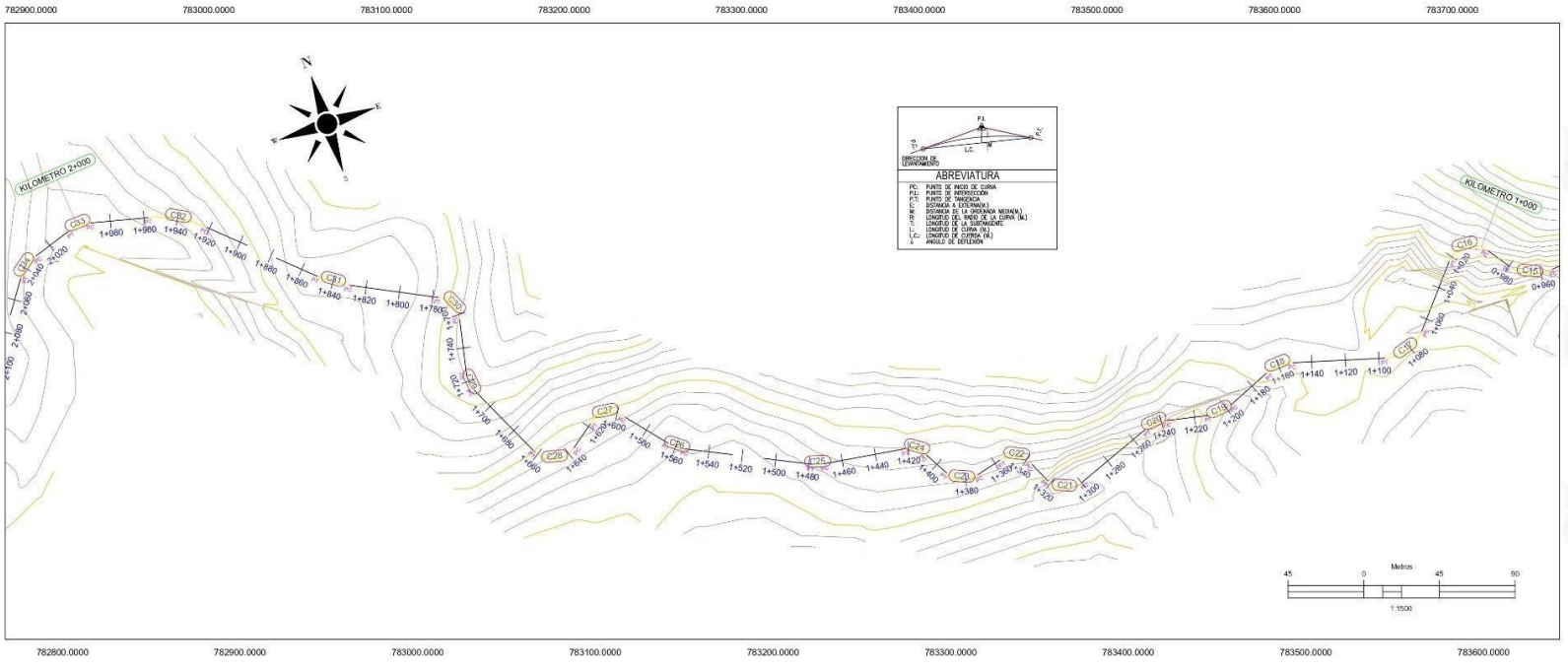
TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA

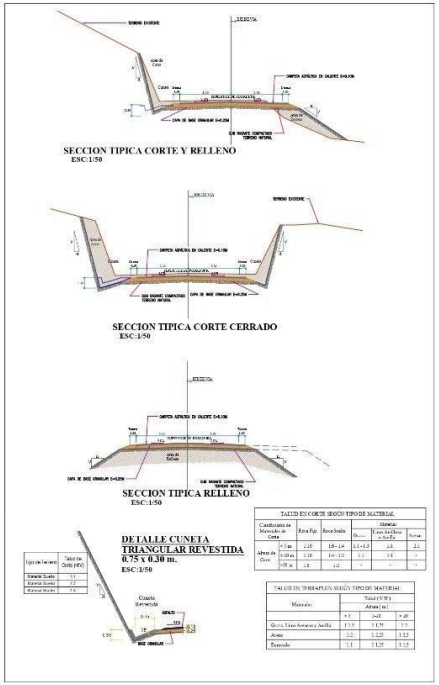
Curva#	Radio C (m)	Δ	Tangente Curva	Longitud Curva	Externa Curva	PC	PI	PT	PI Este	PI Norte
C1	25.00	40°02'45"	9.111	17.473	1.608	0+030.889	0+040	0+048.363	784,441.343	9,351,490.184
C2	15.00	110°10'23"	21.491	28.843	11.208	0+107.781	0+129.252	0+136.804	784,364.437	9,351,443.435
C3	25.00	63°06'30"	15.353	27.536	4.338	0+169.760	0+185.113	0+197.297	784,350.935	9,351,512.121
C4	70.00	22°29'54"	13.923	27.487	1.371	0+288.021	0+301.944	0+315.508	784,235.452	9,351,544.736
C5	70.00	13°02'08"	7.997	15.926	0.455	0+478.588	0+486.585	0+494.514	784,051.726	9,351,523.063
C6	70.00	47°48'23"	31.024	58.406	6.567	0+545.492	0+576.516	0+603.898	783,987.027	9,351,492.632
C7	45.00	18°26'23"	7.304	14.483	0.589	0+635.570	0+642.874	0+650.052	783,940.318	9,351,427.928
C8	45.00	25°55'45"	10.560	20.365	1.177	0+692.388	0+702.748	0+712.753	783,901.057	9,351,382.556
C9	25.00	70°53'59"	17.789	30.936	5.689	0+744.584	0+762.393	0+775.529	783,885.587	9,351,324.585
C10	15.00	39°39'13"	5.408	10.381	0.945	0+802.322	0+807.730	0+812.703	783,835.719	9,351,320.958
C11	15.00	85°52'29"	13.957	22.482	5.489	0+823.338	0+837.295	0+845.820	783,814.070	9,351,300.189
C12	15.00	43°05'28"	5.922	11.281	1.127	0+860.940	0+866.863	0+872.221	783,788.086	9,351,323.637
C13	15.00	56°19'00"	8.029	14.744	2.014	0+888.270	0+896.299	0+903.014	783,758.091	9,351,323.098
C14	15.00	61°54'28"	8.997	16.207	2.491	0+910.988	0+919.985	0+927.196	783,743.854	9,351,343.649
C15	25.00	61°03'13"	14.742	26.640	4.023	0+953.457	0+968.199	0+980.097	783,694.188	9,351,337.884

Especificacion técnicas de diseño geometrico.

- **Clasificación por demanda: Carretera de Segunda Clase.**
- **Clasificación por orografia: Terreno Escarpado (Tipo 4).**
- **Radios minimos segun tabla 302.02 manual DG 2018.**
- **Ancho de calzada segun tabla 304.01 manual DG 2018 (6mts).**
- **Peralte segun figura 304.05 manual DG 2018 (8 %).**
- **Bombeo en calzada segun tabla 304.03 manual DG 2018 (2%).**

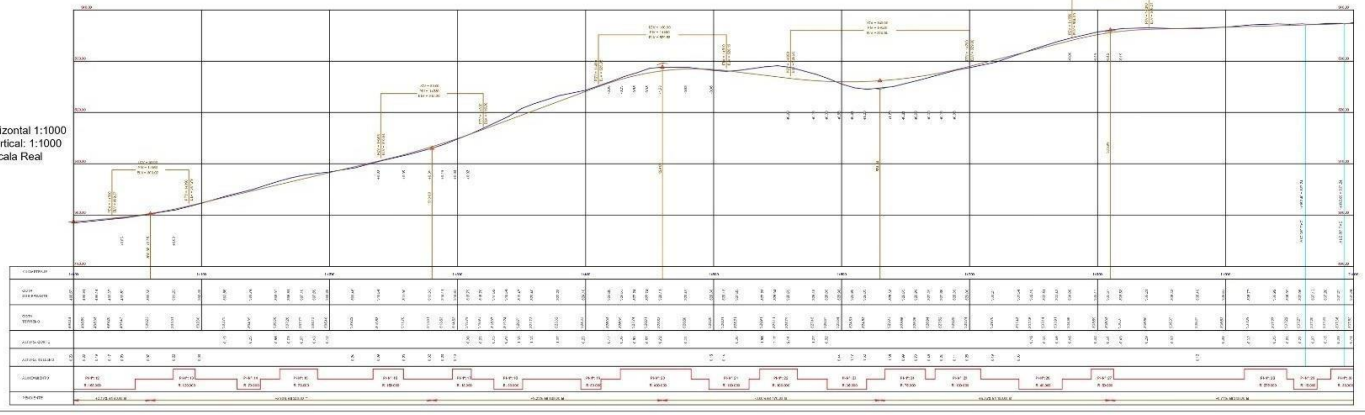
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	UBICACIÓN: Región: Amazonas Provincia: Utcubamba Distrito: Bagua Grande País: Perú	TESISTA(s): Santos Montenegro, William Gonza Villalobos, Diana Ivon	ASESOR(s): Mg. Coronado Zuloeta, Omar	TESIS: DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA-SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686. AMAZONAS-2022	DESCRIPCIÓN DEL PLANO PLANO PLANTA & PERFIL LONGITUDINAL KM 0+000 - 1+000	ESCALA: INDICADA FECHA: OCTUBRE 2022	LAMINA N° : PPP-01





PERFIL LONGITUDINAL DE CARRETERA
1+000 - 2+000

Esc Horizontal 1:1000
Esc Vertical: 1:1000
Escala Real



ELEMENTOS DE CURVA PERFIL

ABREVIATURA	
PHI:	PUNTO INTERSECCIÓN HORIZONTAL
PVI:	PUNTO INTERSECCIÓN VERTICAL
STA.:	PROGRESIVA
ELEV.:	ELEVACIÓN
MX:	MAXIMA
Mi:	MINIMA
LVC:	LONGITUD VERTICAL DE CURVA

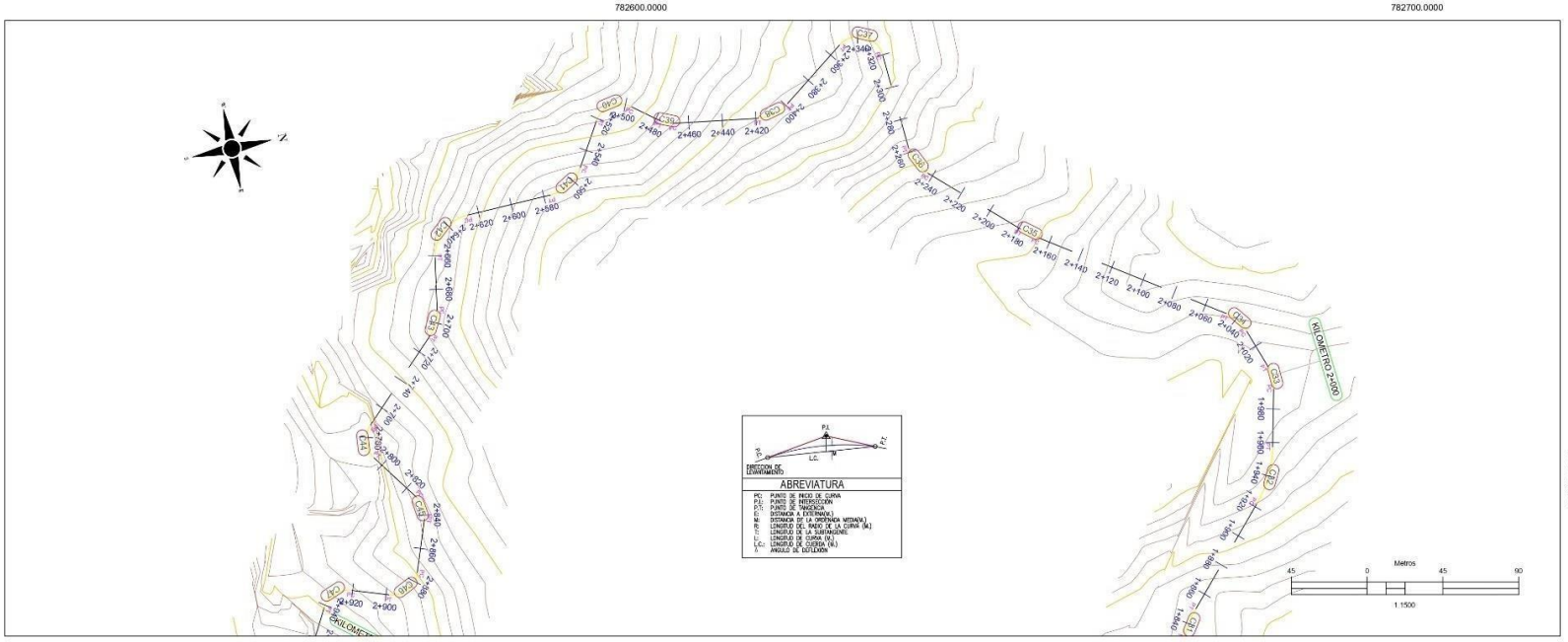
TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA

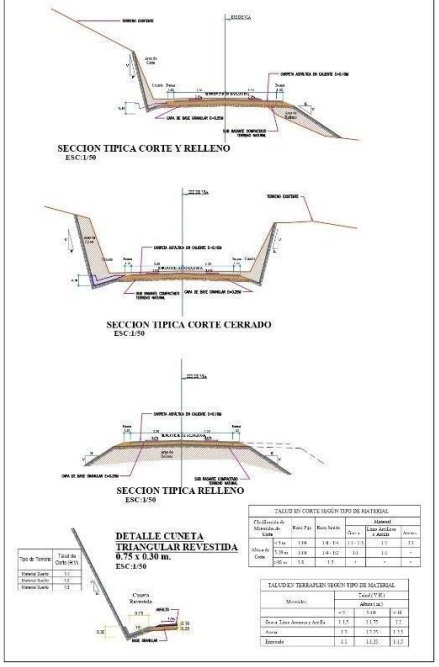
Curva#	Radio C (m)	Δ	Tangente Curva	Longitud Curva	Externa Curva	PC	PI	PT	PI Este	PI Norte
C16	15.00	104°19'19"	19.311	27.311	9.452	0+996.044	1+015.355	1+023.356	783,665.105	9,351,378.556
C17	25.00	65°50'34"	16.186	28.729	4.783	1+067.859	1+084.045	1+096.588	783,613.563	9,351,317.373
C18	25.00	38°53'57"	8.828	16.973	1.513	1+151.573	1+160.402	1+168.546	783,536.644	9,351,339.363
C19	25.00	34°41'14"	7.808	15.135	1.191	1+196.911	1+204.718	1+212.046	783,495.205	9,351,321.820
C20	25.00	32°50'01"	7.366	14.326	1.063	1+236.872	1+244.238	1+251.199	783,456.042	9,351,329.960
C21	15.00	86°11'56"	14.037	22.567	5.543	1+299.796	1+313.833	1+322.363	783,390.731	9,351,304.770
C22	15.00	79°31'27"	12.481	20.819	4.513	1+335.846	1+348.327	1+356.665	783,373.895	9,351,341.055
C23	15.00	74°43'24"	11.452	19.563	3.872	1+372.732	1+384.185	1+392.295	783,355.155	9,351,331.096
C24	15.00	52°01'52"	7.321	13.622	1.691	1+408.521	1+415.842	1+422.143	783,317.817	9,351,361.501
C25	25.00	17°23'08"	3.822	7.586	0.291	1+470.999	1+474.822	1+478.585	783,258.442	9,351,370.137
C26	25.00	24°12'07"	5.360	10.560	0.568	1+554.403	1+559.763	1+564.963	783,181.826	9,351,406.947
C27	15.00	86°36'17"	14.136	22.673	5.612	1+595.467	1+609.603	1+618.140	783,149.596	9,351,445.173
C28	15.00	101°01'34"	18.205	26.449	8.589	1+635.798	1+654.003	1+662.247	783,109.528	9,351,415.263
C29	15.00	37°19'40"	5.067	9.772	0.833	1+715.975	1+719.042	1+723.748	783,076.987	9,351,482.836
C30	15.00	75°03'42"	11.523	19.651	3.915	1+757.158	1+768.681	1+776.809	783,067.052	9,351,531.812
C31	70.00	16°02'47"	9.867	19.604	0.692	1+830.420	1+840.287	1+850.024	783,019.962	9,351,565.337
C32	70.00	29°03'02"	18.136	35.492	2.311	1+922.021	1+940.158	1+957.513	782,948.349	9,351,633.022
C33	25.00	32°06'04"	7.192	14.007	1.014	1+992.185	1+999.377	2+006.191	782,888.019	9,351,647.077

Especificacion técnicas de diseño geometrico.

- **Clasificación por demanda: Carretera de Segunda Clase.**
- **Clasificación por orografía: Terreno Escarpado (Tipo 4).**
- **Radios minimos segun tabla 302.02 manual DG 2018.**
- **Ancho de calzada segun tabla 304.01 manual DG 2018 (6mts).**
- **Peralte segun figura 304.05 manual DG 2018 (8 %).**
- **Bombeo en calzada segun tabla 304.03 manual DG 2018 (2%).**

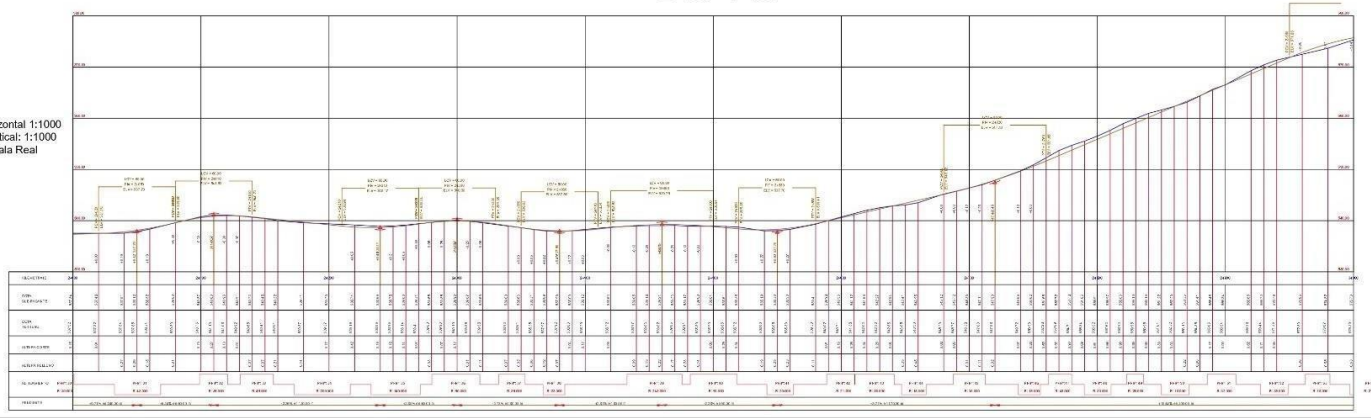
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	UBICACIÓN: Región: Amazonas Provincia: Utcubamba Distrito: Bagua Grande País: Perú	TESISTA(s): Santos Montenegro, William Gonza Villalobos, Diana Ivon	ASESOR(s): Mg. Coronado Zuloeta, Omar	TESIS: DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA-SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686. AMAZONAS-2022	DESCRIPCIÓN DEL PLANO PLANO PLANTA & PERFIL LONGITUDINAL KM 1+000 - 2+000	ESCALA: INDICADA FECHA: OCTUBRE 2022	LAMINA N° : PPP-02





PERFIL LONGITUDINAL DE CARRETERA
2+000 - 3+000

Esc Horizontal 1:1000
Esc Vertical: 1:1000
Escala Real



ELEMENTOS DE CURVA PERFIL

ABREVIATURA

PHI: PUNTO INTERSECCIÓN HORIZONTAL
PVI: PUNTO INTERSECCIÓN VERTICAL
STA.: PROGRESIVA
ELEV.: ELEVACIÓN
MX: MAXIMA
MI: MINIMA
LVC: LONGITUD VERTICAL DE CURVA

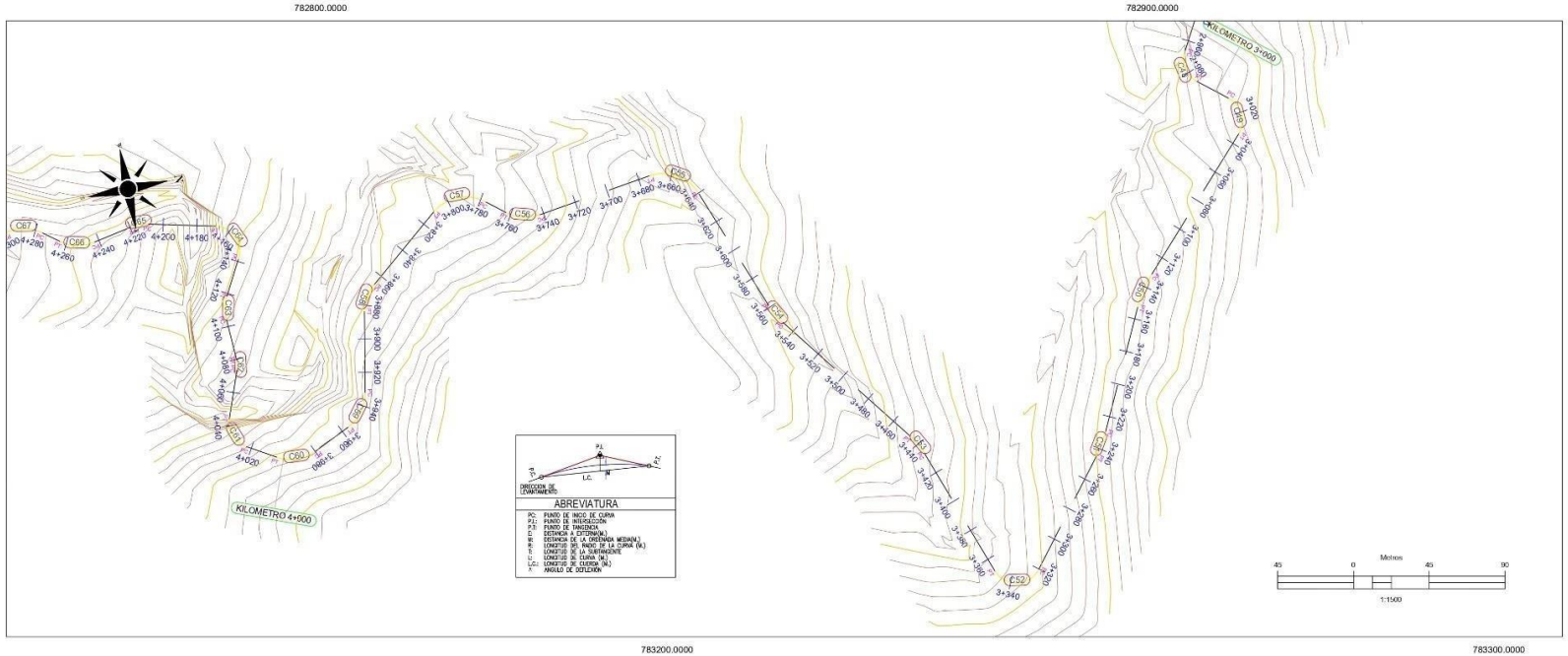
TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA

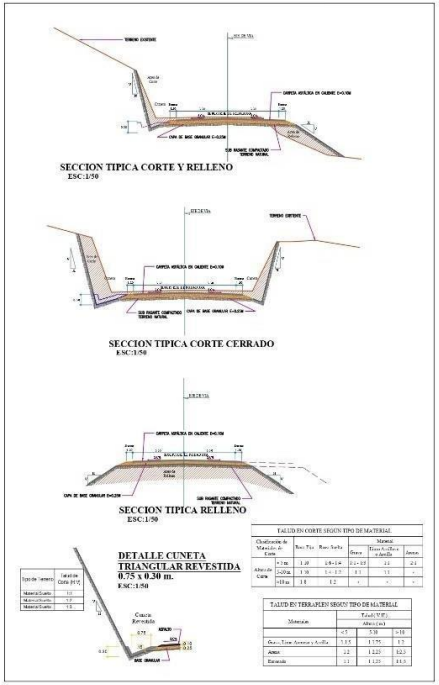
Curva	Radio C (m)	Δ	Tangente Curva	Longitud Curva	Externa Curva	PC	PI	PT	PI Este	PI Norte
C34	25.00	58°57'28"	8.355	16.126	1.359	2+030.644	2+038.999	2+046.770	782,850.098	9,351,634.349
C35	70.00	9°04'12"	5.552	11.081	0.220	2+167.863	2+173.415	2+178.944	782,773.656	9,351,523.076
C36	25.00	43°24'00"	9.949	18.937	1.907	2+243.444	2+253.392	2+262.380	782,718.529	9,351,465.102
C37	15.00	122°53'41"	27.566	32.174	16.383	2+319.865	2+347.432	2+352.039	782,623.862	9,351,480.061
C38	25.00	45°07'04"	10.385	19.686	2.071	2+399.088	2+409.473	2+418.774	782,673.548	9,351,391.239
C39	15.00	29°20'22"	3.927	7.681	0.505	2+469.482	2+473.388	2+477.143	782,663.177	9,351,327.072
C40	15.00	98°54'41"	16.928	25.371	7.618	2+496.288	2+513.216	2+521.659	782,638.265	9,351,295.777
C41	25.00	57°16'15"	13.651	24.989	3.484	2+551.081	2+564.731	2+576.070	782,689.363	9,351,264.329
C42	25.00	78°37'17"	20.470	34.305	7.311	2+626.949	2+647.419	2+661.254	782,691.025	9,351,179.346
C43	25.00	35°55'57"	8.107	15.678	1.282	2+692.678	2+700.784	2+708.356	782,750.066	9,351,168.660
C44	15.00	80°49'06"	12.770	21.158	4.700	2+772.479	2+785.249	2+793.638	782,808.908	9,351,107.320
C45	15.00	5°52'21"	7.787	14.366	1.901	2+828.080	2+835.867	2+842.446	782,854.165	9,351,136.573
C46	15.00	89°16'13"	14.823	23.384	6.088	2+874.835	2+889.658	2+898.219	782,905.767	9,351,119.541
C47	15.00	80°18'03"	12.654	21.023	4.624	2+920.742	2+933.396	2+941.765	782,889.023	9,351,072.428

Especificacion técnicas de diseño geometrico.

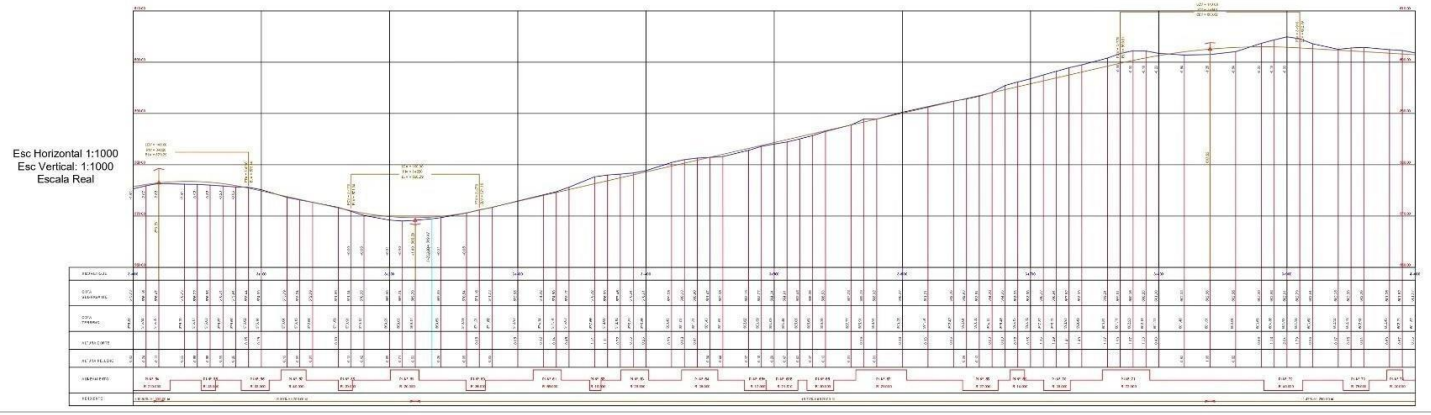
- **Clasificación por demanda: Carretera de Segunda Clase.**
- **Clasificación por orografía: Terreno Escarpado (Tipo 4).**
- **Radios mínimos segun tabla 302.02 manual DG 2018.**
- **Ancho de calzada segun tabla 304.01 manual DG 2018 (6mts).**
- **Peralte segun figura 304.05 manual DG 2018 (8 %).**
- **Bombeo en calzada segun tabla 304.03 manual DG 2018 (2%).**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	UBICACIÓN: Región: Amazonas Provincia: Utcubamba Distrito: Bagua Grande País: Perú	TESISTA(s): Santos Montenegro, William Gonza Villalobos, Diana Ivon	ASESOR(s): Mg. Coronado Zuloeta, Omar	TESIS: DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA-SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686. AMAZONAS-2022	DESCRIPCIÓN DEL PLANO PLANO PLANTA & PERFIL LONGUITUDINAL KM 2+000 - 3+000	ESCALA: INDICADA FECHA: OCTUBRE 2022 LAMINA N° : PPP-03





PERFIL LONGITUDINAL DE CARRETERA
3+000 - 4+000



ELEMENTOS DE CURVA PERFIL

ABREVIATURA	
PIH:	PUNTO INTERSECCIÓN HORIZONTAL
PIV:	PUNTO INTERSECCIÓN VERTICAL
STA.:	PROGRESIVA
ELEV.:	ELEVACIÓN
MX:	MAXIMA
MI:	MINIMA
LVC:	LONGITUD VERTICAL DE CURVA

TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA

Curva#	Radio C (m)	Δ	Tangente Curva	Longitud Curva	Externa Curva	PC	PI	PT	PI Este	PI Norte
C48	15.00	79°54'12"	12.491	20.831	4.520	2+966.621	2+979.111	2+987.452	782,952.642	9,351,047.985
C49	15.00	93°43'45"	16.010	24.538	6.959	3+008.951	3+024.961	3+033.490	782,964.576	9,351,086.459
C50	70.00	17°17'56"	10.648	21.135	0.805	3+131.832	3+142.480	3+152.967	783,055.362	9,351,000.535
C51	70.00	12°33'42"	7.704	15.347	0.423	3+229.614	3+237.318	3+244.961	783,140.657	9,350,958.703
C52	15.00	122°06'11"	27.118	31.967	15.990	3+320.138	3+347.256	3+352.105	783,226.520	9,350,889.947
C53	45.00	17°18'26"	6.849	13.593	0.518	3+433.138	3+439.986	3+446.731	783,117.924	9,350,852.108
C54	45.00	16°14'58"	6.424	12.762	0.456	3+548.458	3+554.882	3+561.220	783,025.501	9,350,783.675
C55	25.00	77°34'38"	20.092	33.849	7.073	3+639.704	3+659.796	3+673.553	782,927.002	9,350,747.302
C56	25.00	47°07'00"	10.901	20.558	2.273	3+742.560	3+753.461	3+763.119	782,840.652	9,350,648.237
C57	25.00	78°16'15"	20.361	34.174	7.242	3+776.857	3+797.218	3+811.031	782,912.187	9,350,613.401
C58	25.00	39°41'45"	9.024	17.321	1.579	3+866.646	3+875.670	3+883.967	782,985.716	9,350,547.389
C59	25.00	53°57'51"	12.728	23.546	3.054	3+932.214	3+944.943	3+955.761	783,054.370	9,350,533.727
C60	25.00	50°44'41"	13.221	24.323	3.281	3+979.811	3+993.032	4+004.134	783,055.327	9,350,488.331

Especificacion técnicas de diseño geometrico.

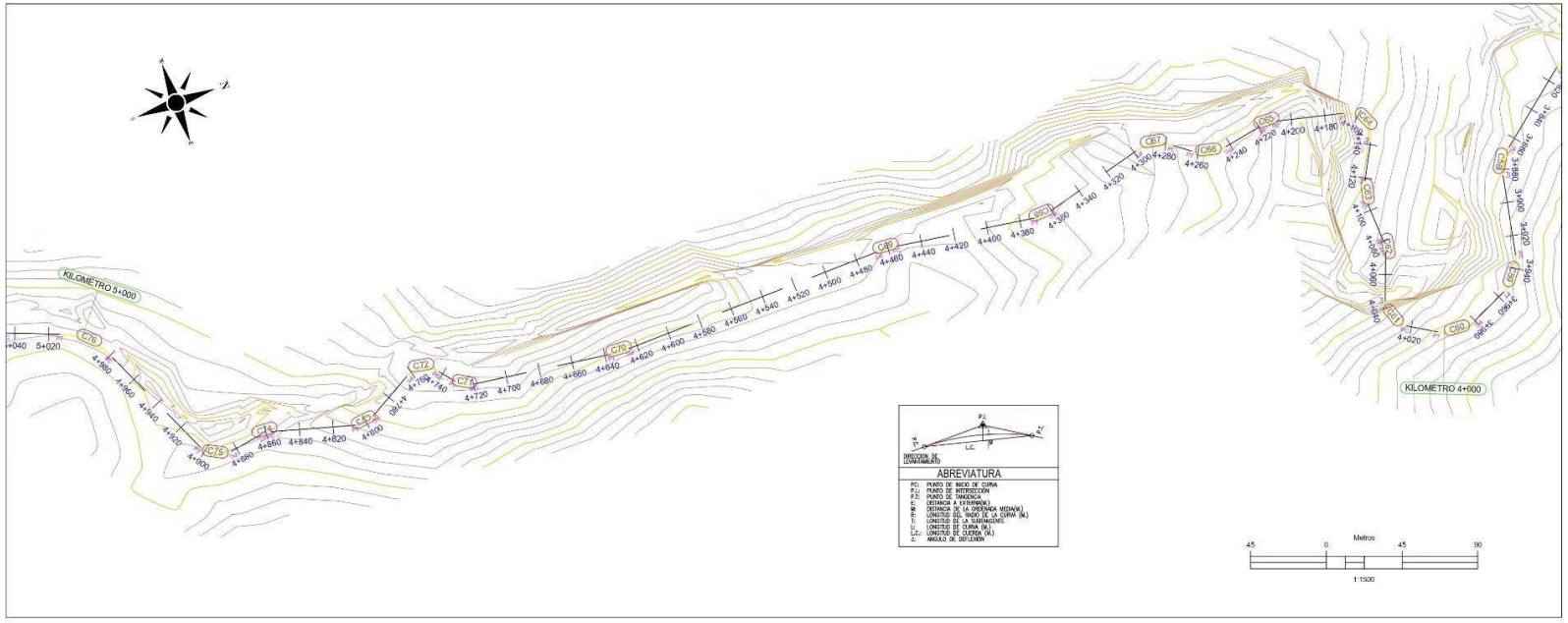
- **Clasificación por demanda: Carretera de Segunda Clase.**
- **Clasificación por orografía: Terreno Escarpado (Tipo 4).**
- **Radios minimos segun tabla 302.02 manual DG 2018.**
- **Ancho de calzada segun tabla 304.01 manual DG 2018 (6mts).**
- **Peralte segun figura 304.05 manual DG 2018 (8 %).**
- **Bombeo en calzada segun tabla 304.03 manual DG 2018 (2%).**

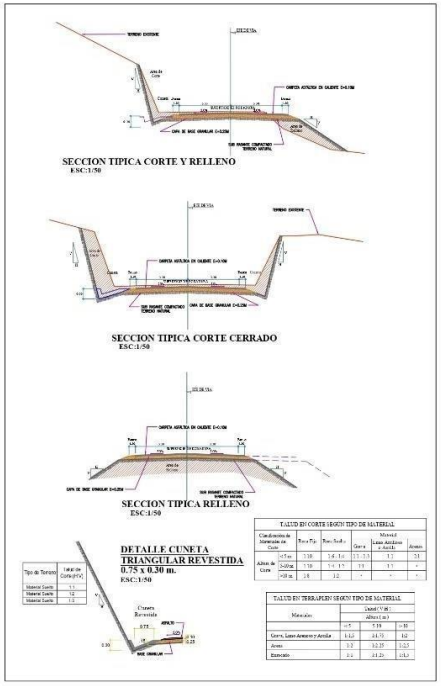
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

UBICACIÓN:	TESISTA(s):	ASESOR(s):
Región: Amazonas	Santos Montenegro, William	Mg. Coronado Zuloeta, Omar
Provincia: Utcubamba	Gonza Villalobos, Diana Ivon	
Distrito: Bagua Grande		
País: Perú		

TESIS:
DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA-SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686. AMAZONAS-2022

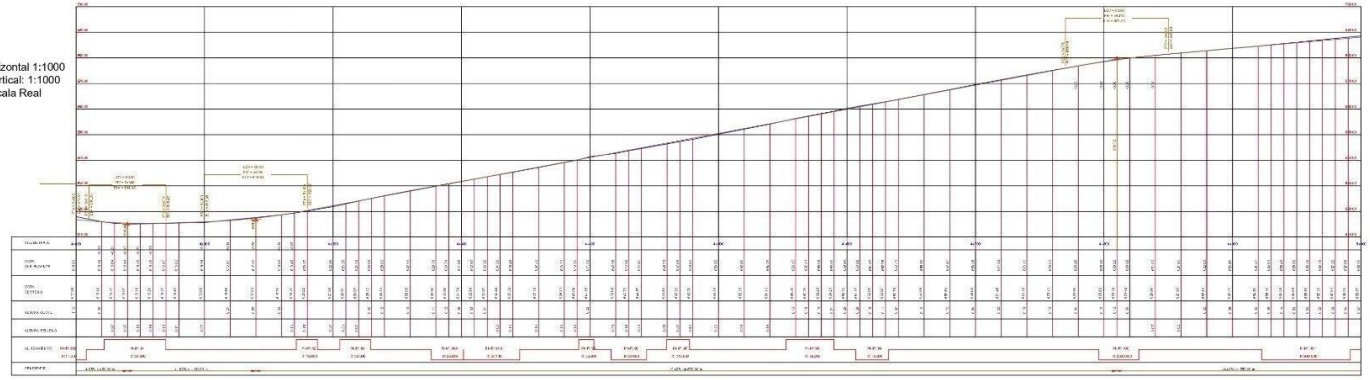
DESCRIPCIÓN DEL PLANO	ESCALA:	LAMINA N° :
PLANO PLANTA & PERFIL LONGUITUDINAL KM 3+000 - 4+000	INDICADA	PPP-04
	FECHA: OCTUBRE 2022	





PERFIL LONGITUDINAL DE CARRETERA
4+000 - 5+000

Esc Horizontal 1:1000
Esc Vertical: 1:1000
Escala Real



ELEMENTOS DE CURVA PERFIL

ABREVIATURA	
PHI:	PUNTO INTERSECCIÓN HORIZONTAL
PVI:	PUNTO INTERSECCIÓN VERTICAL
STA.:	PROGRESIVA
ELEV.:	ELEVACION
MX:	MAXIMA
MI:	MINIMA
LVC:	LONGITUD VERTICAL DE CURVA

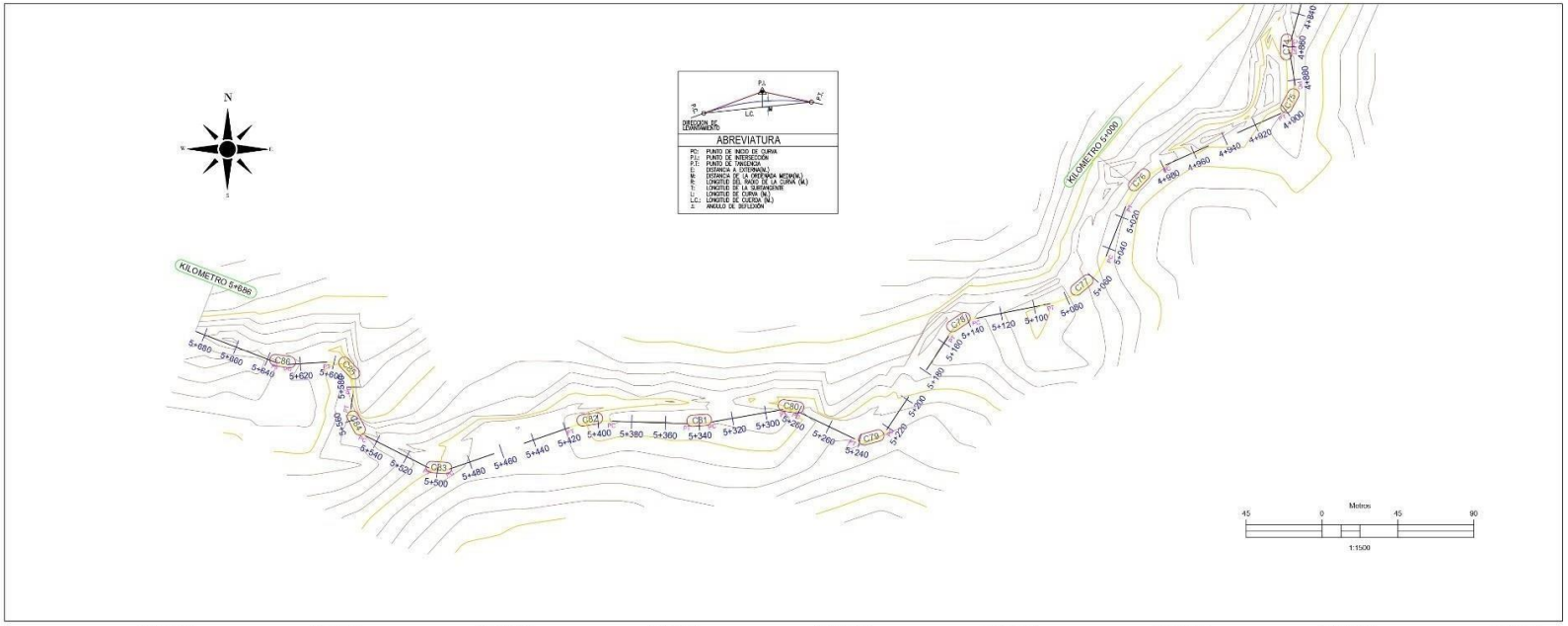
TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA

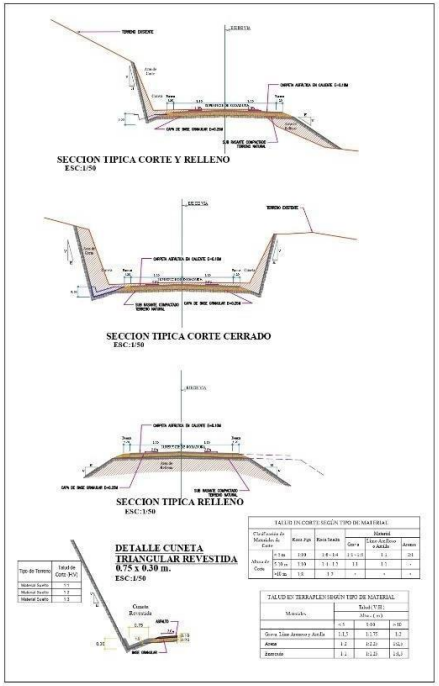
Curva#	Radio C (m)	Δ	Tangente Curva	Longitud Curva	Externa Curva	PC	PI	PT	PI Este	PI Norte
C61	15.00	78°40'48"	12.515	20.860	4.535	4+023.398	4+035.913	4+044.258	783,032.175	9,350,448.744
C62	15.00	23°10'46"	3.076	6.068	0.312	4+073.666	4+076.742	4+079.735	782,990.064	9,350,465.609
C63	25.00	31°21'16"	7.016	13.681	0.966	4+104.642	4+111.658	4+118.323	782,955.098	9,350,464.060
C64	15.00	105°26'00"	19.702	27.602	9.762	4+141.604	4+161.306	4+169.207	782,911.291	9,350,488.162
C65	25.00	24°05'58"	5.329	10.501	0.562	4+209.175	4+214.504	4+219.676	782,896.244	9,350,424.928
C66	25.00	48°09'20"	11.171	21.012	2.382	4+243.176	4+254.347	4+264.188	782,903.457	9,350,385.621
C67	25.00	52°26'43"	12.323	22.898	2.872	4+275.693	4+288.016	4+298.591	782,882.362	9,350,357.845
C68	25.00	23°35'01"	5.219	10.290	0.539	4+361.050	4+366.269	4+371.340	782,903.073	9,350,280.572
C69	70.00	9°47'49"	5.999	11.969	0.257	4+455.122	4+461.121	4+467.091	782,888.900	9,350,186.635
C70	70.00	8°58'21"	5.492	10.962	0.215	4+625.599	4+631.092	4+636.561	782,892.510	9,350,016.673
C71	15.00	43°29'06"	5.982	11.384	1.149	4+720.087	4+726.069	4+731.471	782,879.690	9,349,922.542
C72	15.00	80°50'53"	12.777	21.166	4.704	4+742.712	4+755.489	4+763.878	782,856.296	9,349,903.761
C73	15.00	45°19'10"	6.262	11.865	1.255	4+794.839	4+801.102	4+806.704	782,880.999	9,349,860.289
C74	15.00	25°02'35"	3.351	6.556	0.365	4+857.110	4+860.442	4+863.667	782,864.751	9,349,802.531
C75	15.00	75°11'59"	11.551	19.687	3.932	4+883.784	4+895.335	4+903.471	782,870.426	9,349,767.994
C76	45.00	44°19'11"	18.327	34.809	3.589	4+978.592	4+996.919	5+013.401	782,774.502	9,349,725.067

Especificacion técnicas de diseño geometrico.

- **Clasificación por demanda: Carretera de Segunda Clase.**
- **Clasificación por orografía: Terreno Escarpado (Tipo 4).**
- **Radios mínimos segun tabla 302.02 manual DG 2018.**
- **Ancho de calzada segun tabla 304.01 manual DG 2018 (6mts).**
- **Peralte segun figura 304.05 manual DG 2018 (8 %).**
- **Bombeo en calzada segun tabla 304.03 manual DG 2018 (2%).**

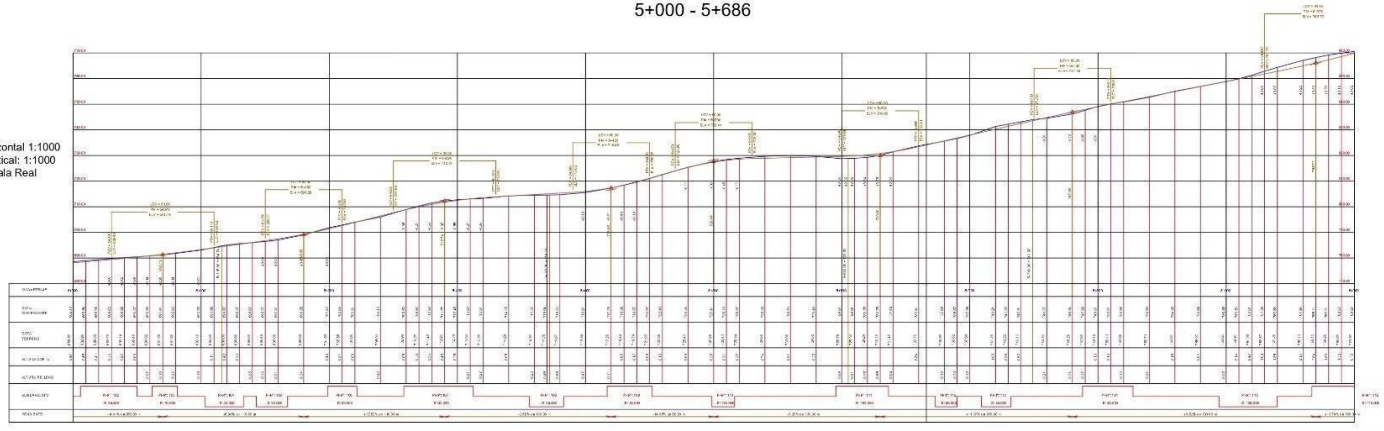
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	UBICACIÓN: Región: Amazonas Provincia: Utcubamba Distrito: Bagua Grande País: Perú	TESISTA(s): Santos Montenegro, William Gonza Villalobos, Diana Ivon	ASESOR(s): Mg. Coronado Zuloeta, Omar	TESIS: DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA-SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+688. AMAZONAS-2022	DESCRIPCIÓN DEL PLANO PLANO PLANTA & PERFIL LONGUITUDINAL KM 4+000 - 5+000	ESCALA: INDICADA FECHA: OCTUBRE 2022	LAMINA N° : PPP-05





PERFIL LONGITUDINAL DE CARRETERA
5+000 - 5+686

Esc Horizontal 1:1000
Esc Vertical: 1:1000
Escala Real



ELEMENTOS DE CURVA PERFIL

ABREVIATURA	
PHI:	PUNTO INTERSECCIÓN HORIZONTAL
PVI:	PUNTO INTERSECCIÓN VERTICAL
STA.:	PROGRESIVA
ELEV.:	ELEVACIÓN
MX:	MAXIMA
MI:	MINIMA
LVC:	LONGITUD VERTICAL DE CURVA

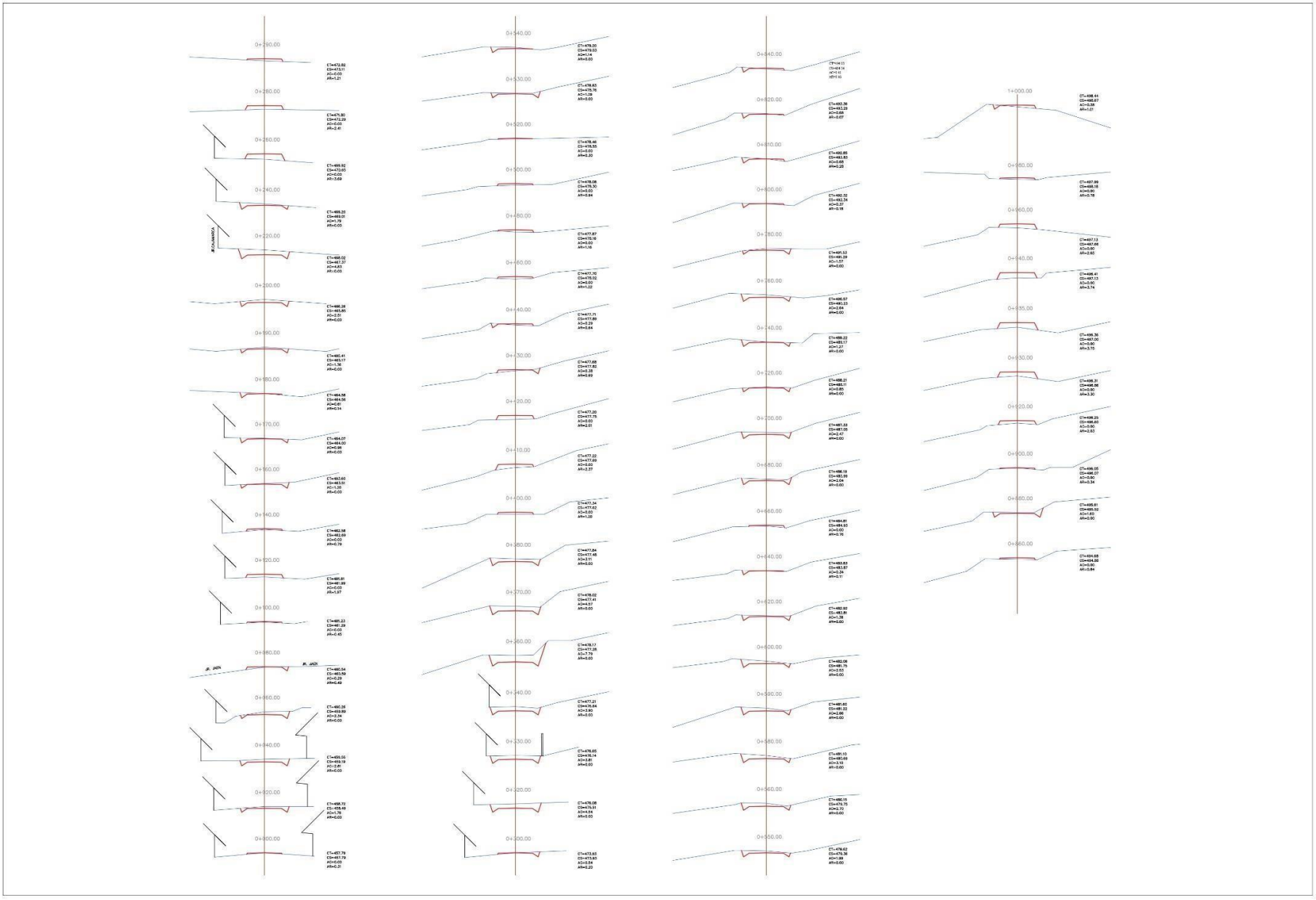
TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA

Curva#	Radio C (m)	Δ	Tangente Curva	Longitud Curva	Externo Curva	PC	PI	PT	PI Este	PI Norte
C77	45.00	57°14'21"	24.555	44.956	6.263	5+045.519	5+070.073	5+090.474	782,747.055	9,349,655.309
C78	25.00	45°12'16"	10.408	19.724	2.080	5+135.512	5+145.919	5+155.236	782,668.581	9,349,639.754
C79	15.00	82°04'22"	13.056	21.487	4.886	5+221.772	5+234.828	5+243.259	782,618.767	9,349,564.777
C80	15.00	35°30'47"	4.803	9.297	0.750	5+280.399	5+285.203	5+289.697	782,569.220	9,349,588.591
C81	70.00	11°45'15"	7.205	14.360	0.370	5+332.688	5+339.893	5+347.048	782,515.032	9,349,579.176
C82	70.00	20°57'38"	12.949	25.608	1.188	5+391.894	5+404.843	5+417.502	782,450.067	9,349,581.328
C83	15.00	49°57'15"	6.560	12.031	1.293	5+493.193	5+499.553	5+505.224	782,360.277	9,349,550.301
C84	15.00	71°08'56"	10.729	18.627	3.442	5+548.135	5+558.864	5+566.762	782,306.765	9,349,577.438
C85	15.00	101°33'00"	18.375	26.586	8.720	5+577.658	5+596.033	5+604.243	782,312.360	9,349,617.045
C86	15.00	24°39'08"	3.278	6.454	0.354	5+627.590	5+630.868	5+634.044	782,267.444	9,349,614.290

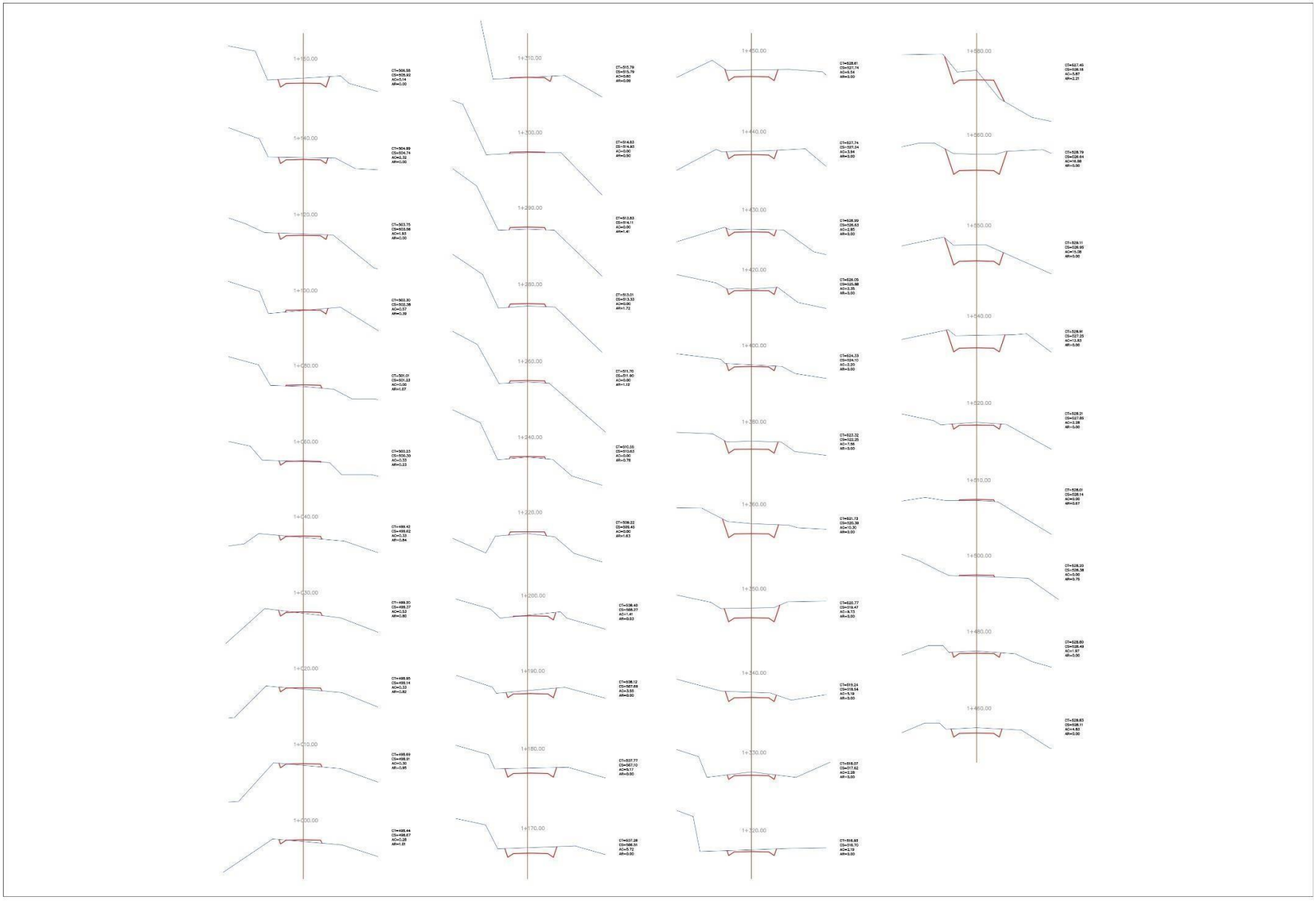
Especificacion técnicas de diseño geometrico.

- **Clasificación por demanda: Carretera de Segunda Clase.**
- **Clasificación por orografía: Terreno Escarpado (Tipo 4).**
- **Radios minimos segun tabla 302.02 manual DG 2018.**
- **Ancho de calzada segun tabla 304.01 manual DG 2018 (6mts).**
- **Peralte segun figura 304.05 manual DG 2018 (8 %).**
- **Bombeo en calzada segun tabla 304.03 manual DG 2018 (2%).**

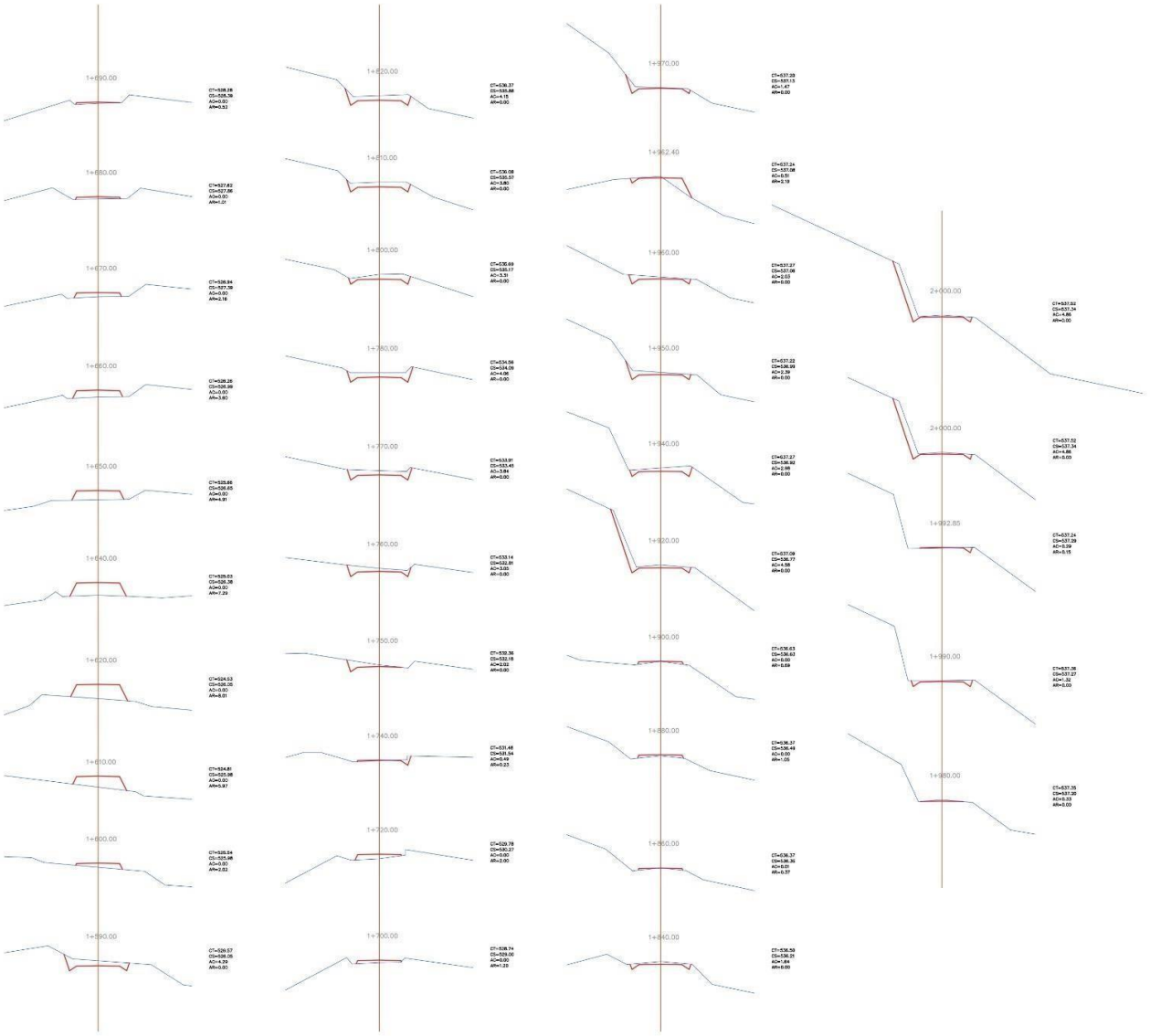
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	UBICACIÓN: Región: Amazonas Provincia: Utcubamba Distrito: Bagua Grande País: Perú	TESISTA(s): Santos Montenegro, William Gonza Villalobos, Diana Ivon	ASESOR(s): Mg. Coronado Zuloeta, Omar	TESIS: DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA-SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686. AMAZONAS-2022	DESCRIPCIÓN DEL PLANO PLANO PLANTA & PERFIL LONGITUDINAL KM 5+000 - 5+686	ESCALA: INDICADA FECHA: OCTUBRE 2022 LAMINA N° : PPP-06



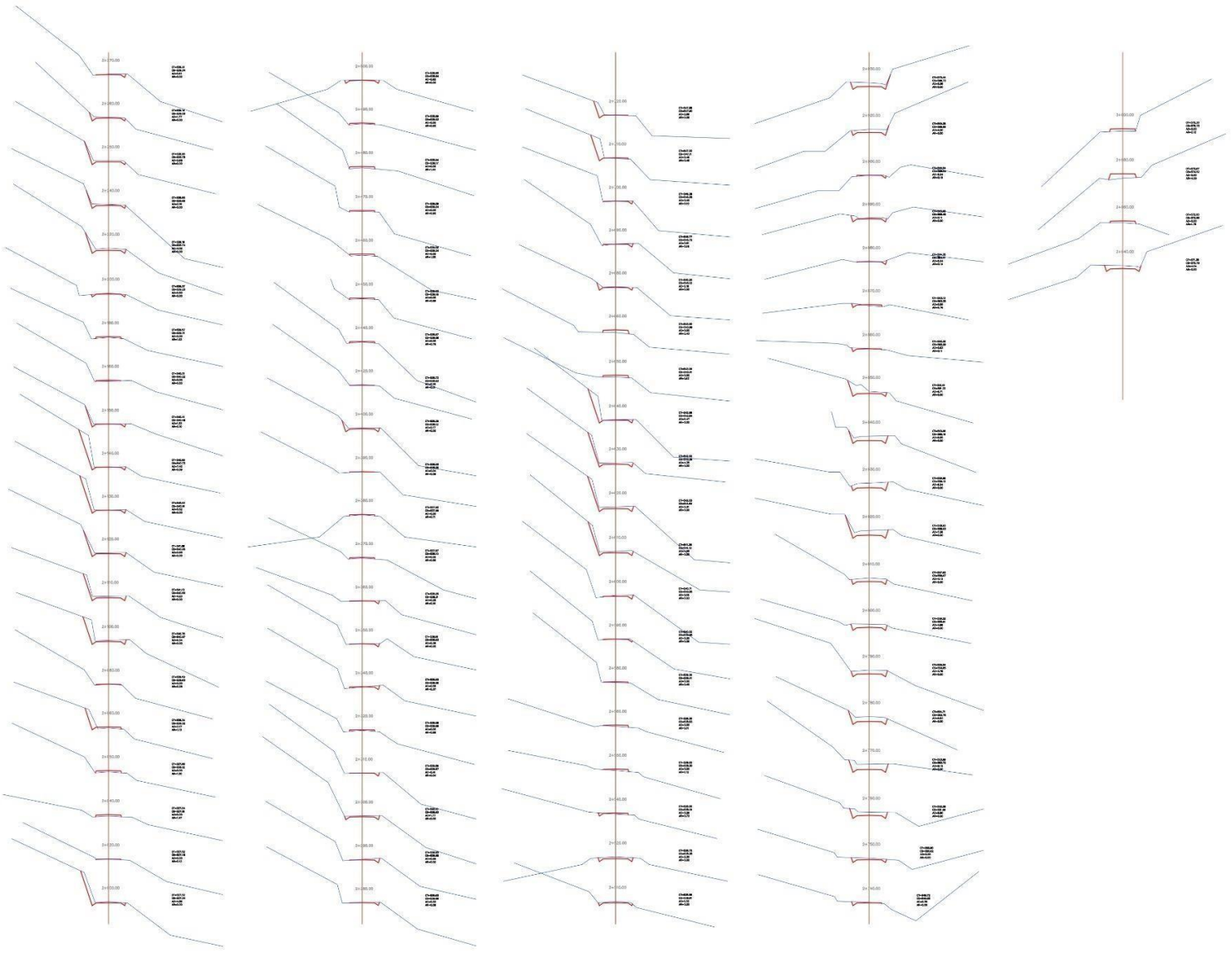
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	UBICACIÓN: Región: Amazonas Provincia: Utcubamba Distrito: Bagua Grande País: Perú	TESISTA(s): Santos Montenegro, William Gonza Villalobos, Diana Ivon	ASESOR(s): Mg. Coronado Zuloeta, Omar	TESIS: DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA-SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686. AMAZONAS-2022	DESCRIPCIÓN DEL PLANO SECCIONES TRANSVERSALES	ESCALA: INDICADA FECHA: OCTUBRE 2022	LAMINA N° : ST – 01



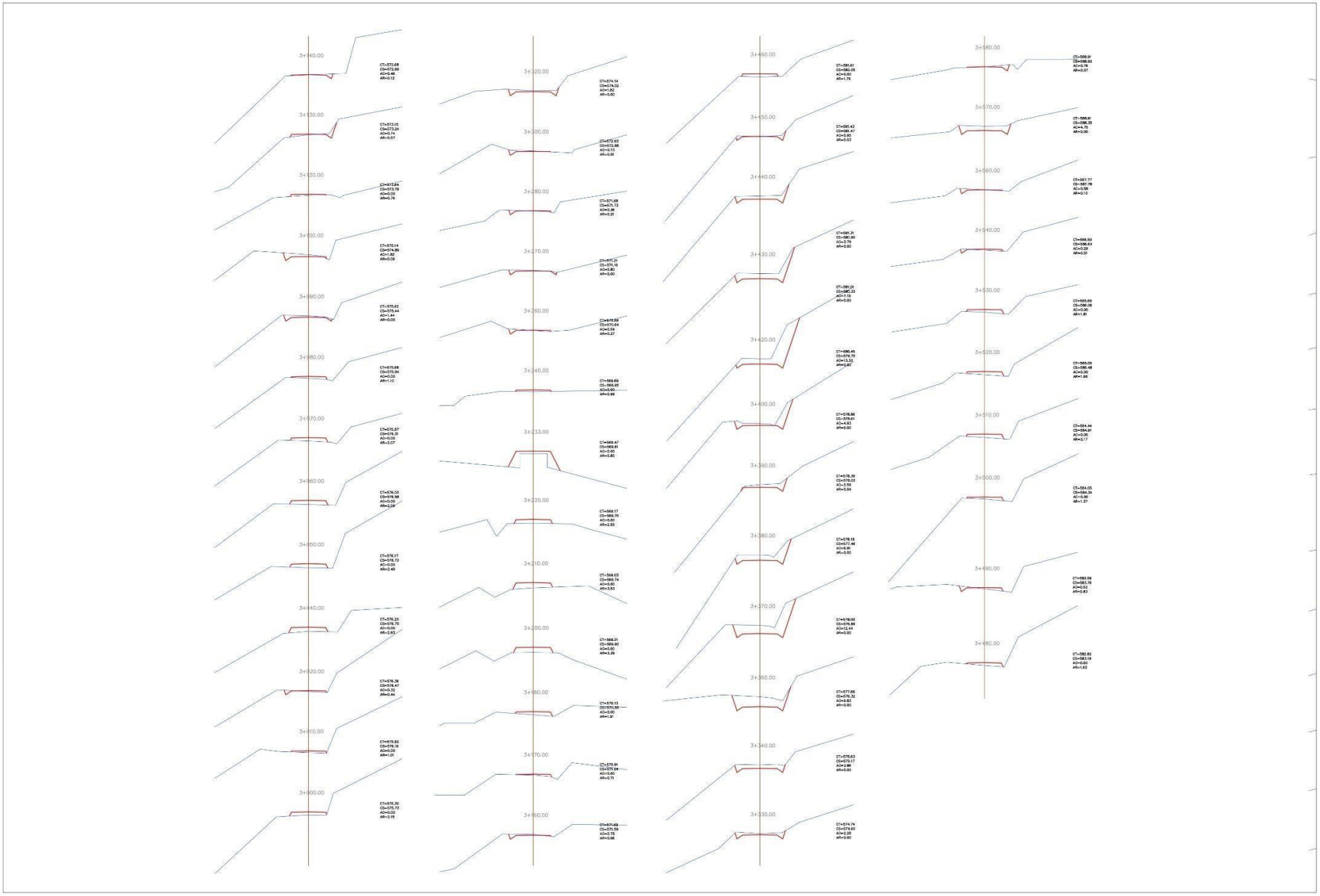
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	UBICACIÓN: Región: Amazonas Provincia: Utcubamba Distrito: Bagua Grande País: Perú	TESISTA(s): Santos Montenegro, William Gonza Villalobos, Diana Ivon	ASESOR(s): Mg. Coronado Zuloeta, Omar	TESIS: DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA-SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686. AMAZONAS-2022	DESCRIPCIÓN DEL PLANO SECCIONES TRANSVERSALES	ESCALA: INDICADA FECHA: OCTUBRE 2022	LAMINA N° : ST – 02



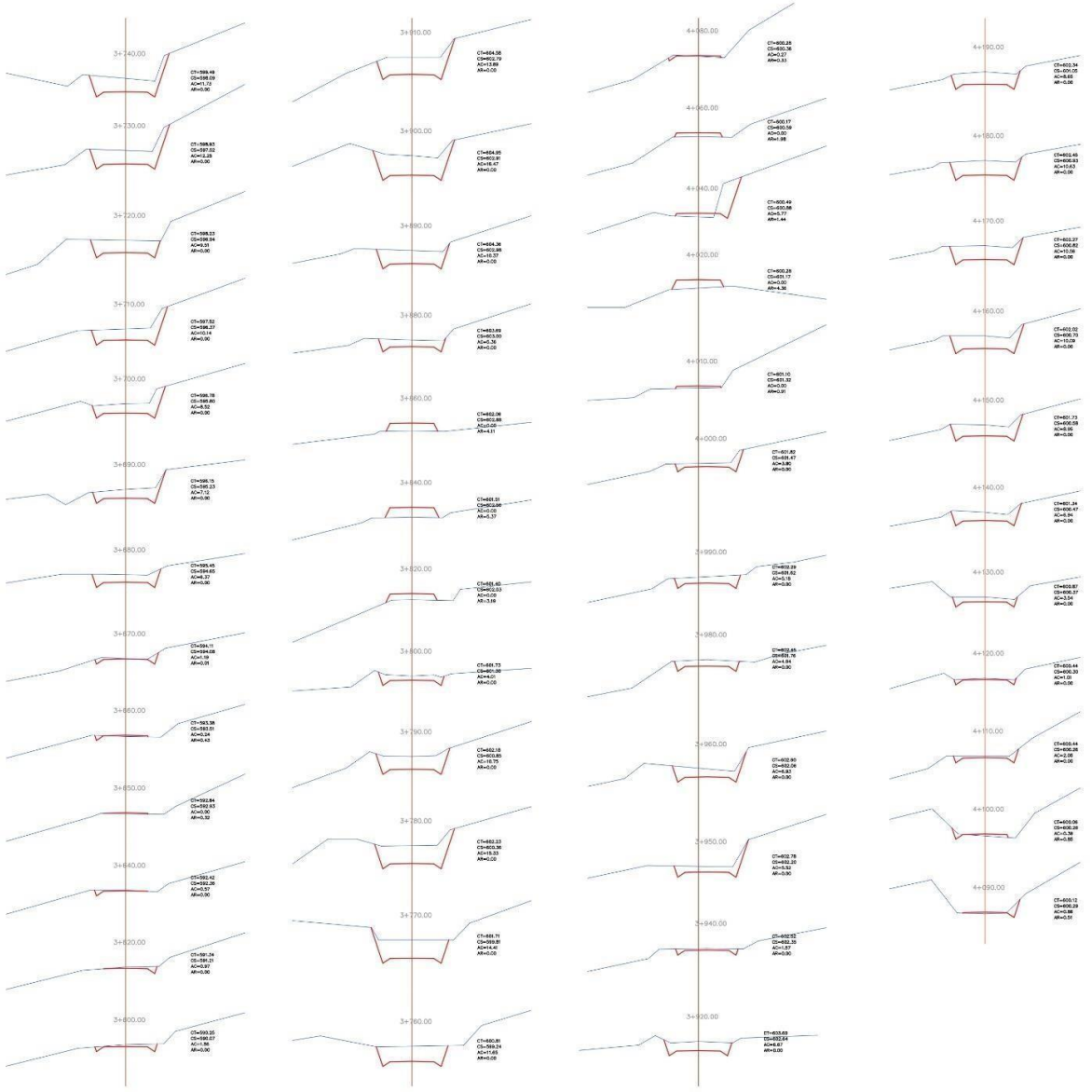
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	UBICACIÓN: Región: Amazonas Provincia: Utcubamba Distrito: Bagua Grande País: Perú	TESISTA(s): Santos Montenegro, William Gonza Villalobos, Diana Ivon	ASESOR(s): Mg. Coronado Zuloeta, Omar	TESIS: DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA-SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686. AMAZONAS-2022	DESCRIPCIÓN DEL PLANO SECCIONES TRANSVERSALES	ESCALA: INDICADA FECHA: OCTUBRE 2022	LAMINA N° : ST – 03



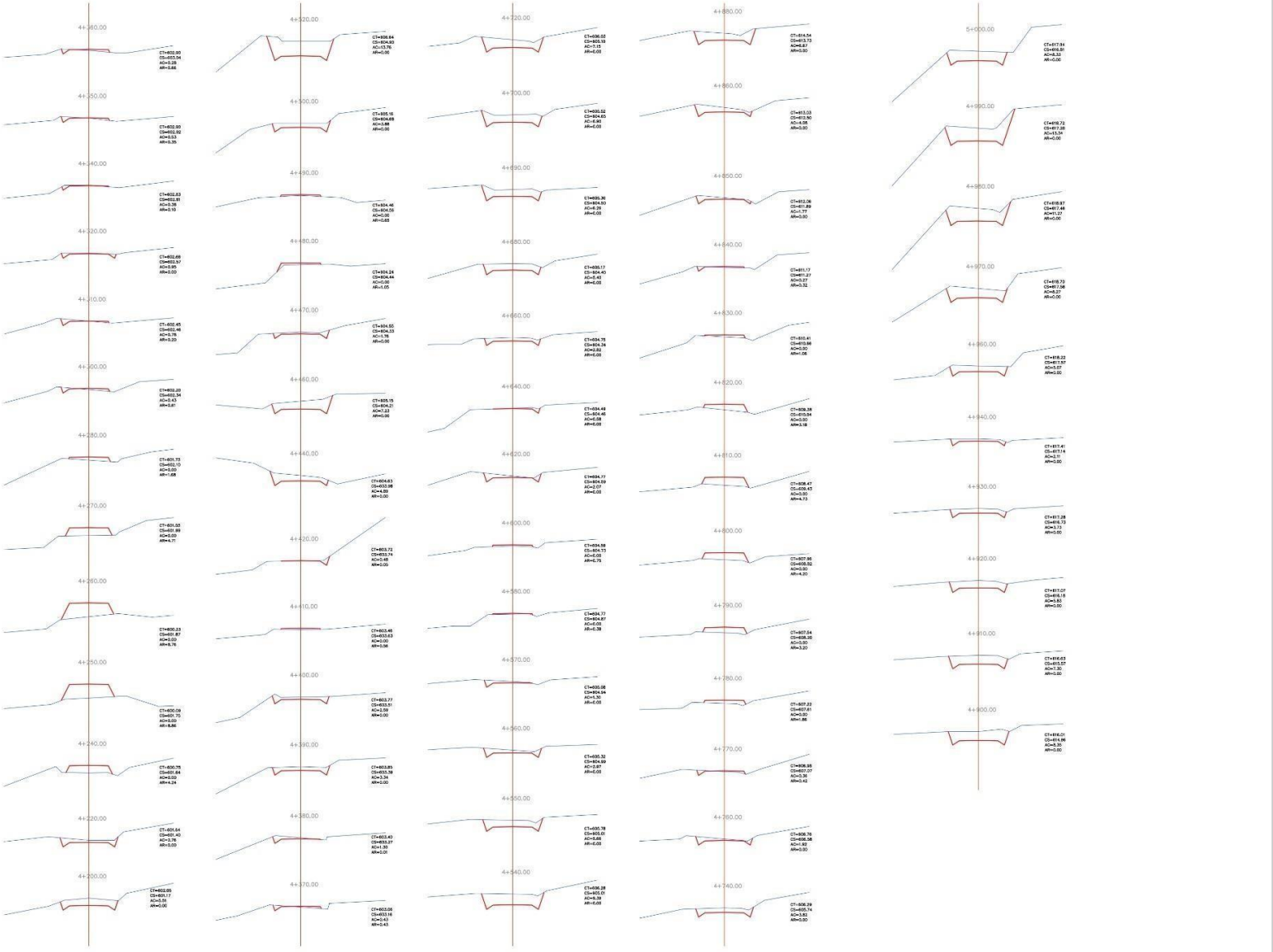
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	UBICACIÓN: Región: Amazonas Provincia: Utcubamba Distrito: Bagua Grande País: Perú	TESISTA(s): Santos Montenegro, William Gonza Villalobos, Diana Ivon	ASESOR(s): Mg. Coronado Zuloeta, Omar	TESIS: DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA-SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686. AMAZONAS-2022	DESCRIPCIÓN DEL PLANO SECCIONES TRANSVERSALES	ESCALA: INDICADA FECHA: OCTUBRE 2022	LAMINA N° : ST – 04



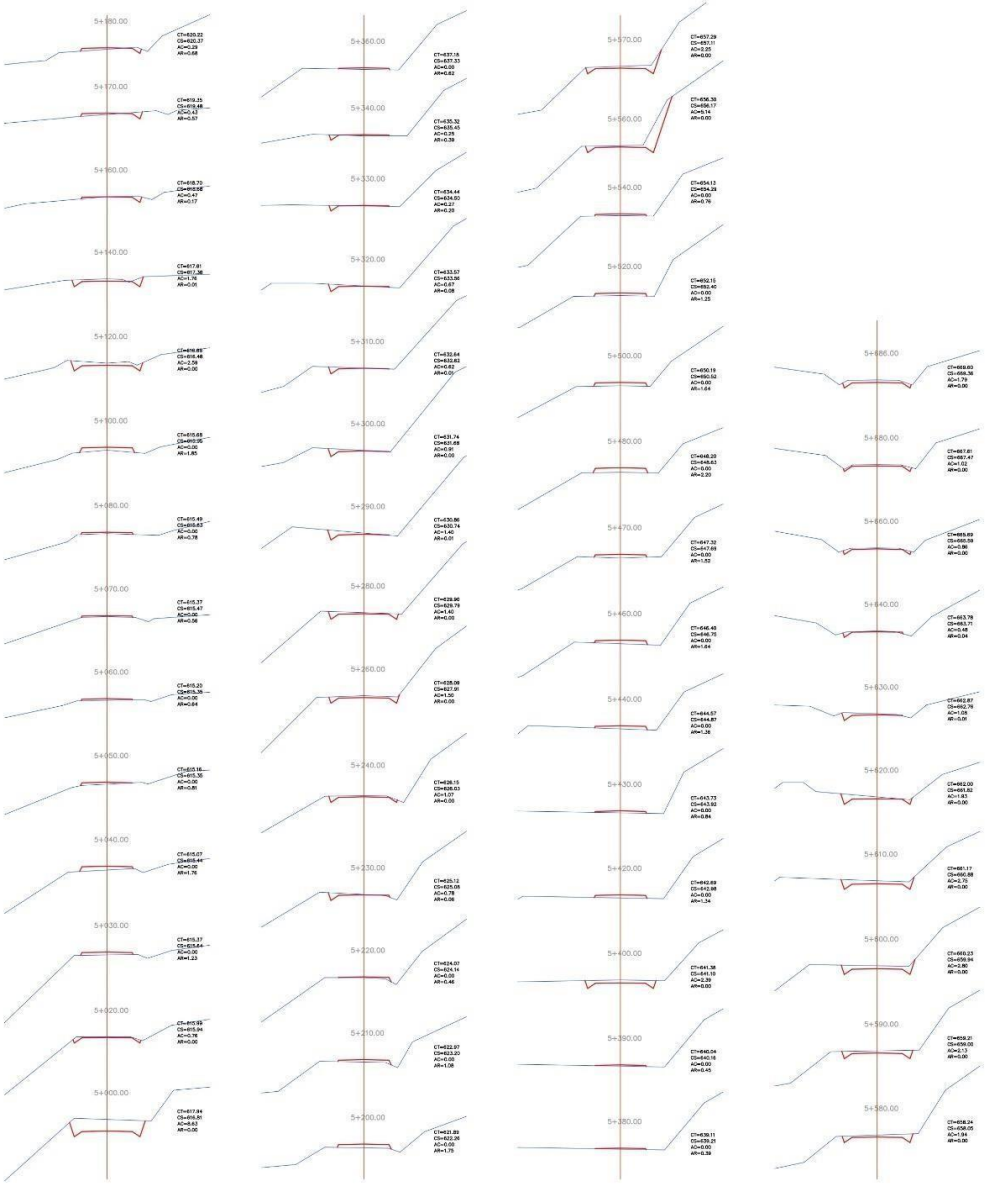
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	UBICACIÓN: Región: Amazonas Provincia: Utcubamba Distrito: Bagua Grande País: Perú	TESISTA(s): Santos Montenegro, William Gonza Villalobos, Diana Ivon	ASESOR(s): Mg. Coronado Zuloeta, Omar	TESIS: DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA-SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686. AMAZONAS-2022	DESCRIPCIÓN DEL PLANO SECCIONES TRANSVERSALES	ESCALA: INDICADA FECHA: OCTUBRE 2022	LAMINA N° : ST – 05



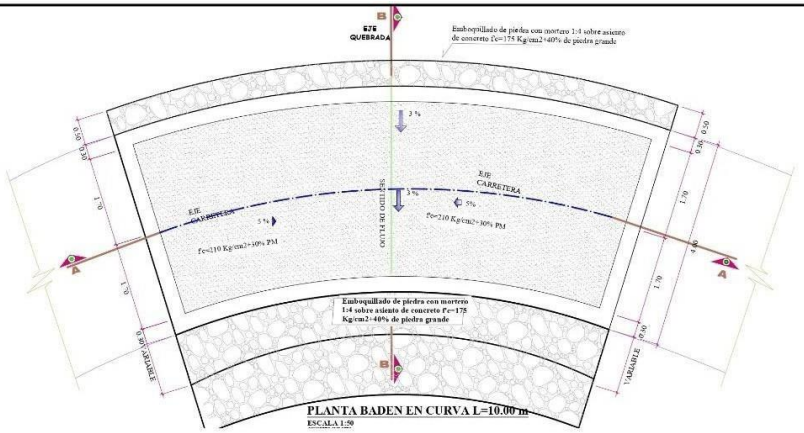
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	UBICACIÓN: Región: Amazonas Provincia: Utcubamba Distrito: Bagua Grande País: Perú	TESISTA(s): Santos Montenegro, William Gonza Villalobos, Diana Ivon	ASESOR(s): Mg. Coronado Zuloeta, Omar	TESIS: DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA-SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686. AMAZONAS-2022	DESCRIPCIÓN DEL PLANO SECCIONES TRANSVERSALES	ESCALA: INDICADA FECHA: OCTUBRE 2022	LAMINA N° : ST – 06



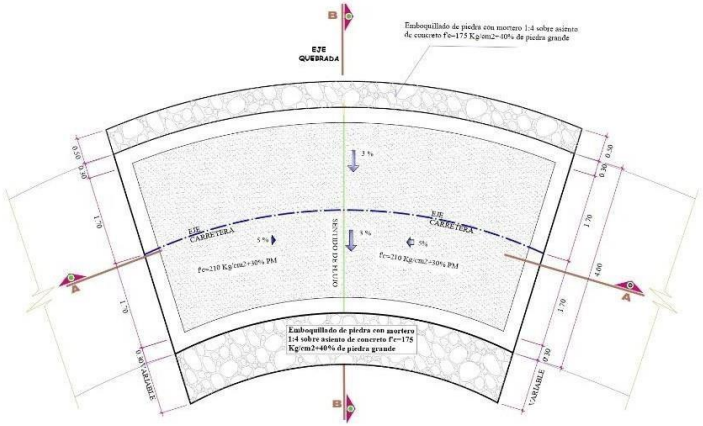
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	UBICACIÓN: Región: Amazonas Provincia: Utcubamba Distrito: Bagua Grande País: Perú	TESISTA(s): Santos Montenegro, William Gonza Villalobos, Diana Ivon	ASESOR(s): Mg. Coronado Zuloeta, Omar	TESIS: DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA-SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686. AMAZONAS-2022	DESCRIPCIÓN DEL PLANO SECCIONES TRANSVERSALES	ESCALA: INDICADA FECHA: OCTUBRE 2022	LAMINA N° : ST – 07



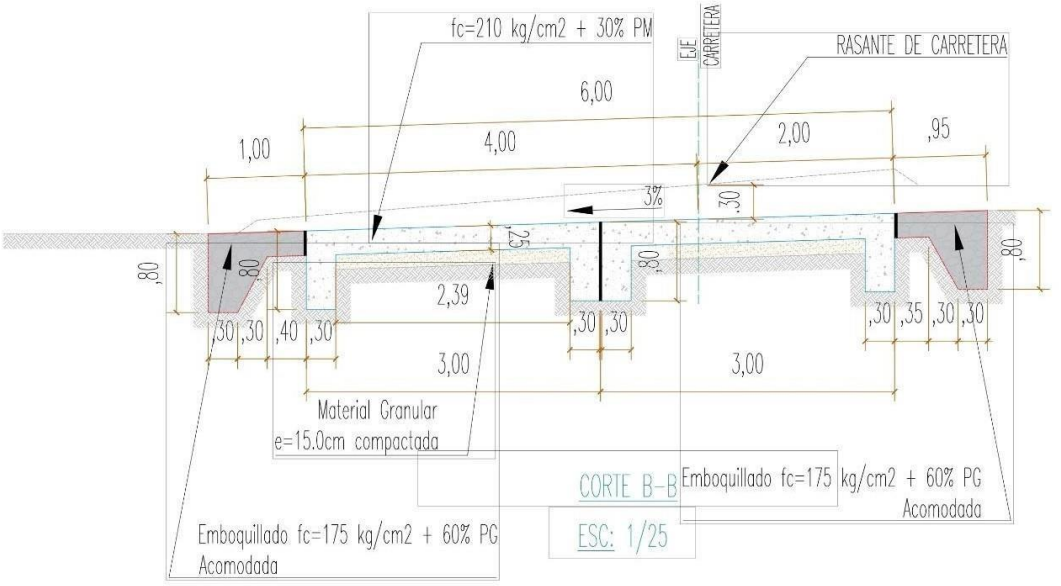
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	UBICACIÓN: Región: Amazonas Provincia: Utcubamba Distrito: Bagua Grande País: Perú	TESISTA(s): Santos Montenegro, William Gonza Villalobos, Diana Ivon	ASESOR(s): Mg. Coronado Zuloeta, Omar	TESIS: DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA-SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686. AMAZONAS-2022	DESCRIPCIÓN DEL PLANO SECCIONES TRANSVERSALES	ESCALA: INDICADA FECHA: OCTUBRE 2022	LAMINA N° : ST – 08



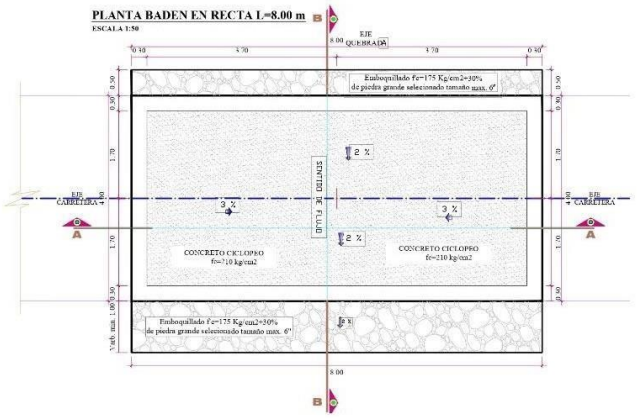
PLANTA BADEN EN CURVA L=10.00 m
ESCALA 1:50



PLANTA BADEN EN CURVA L=8.00 m
ESCALA 1:50

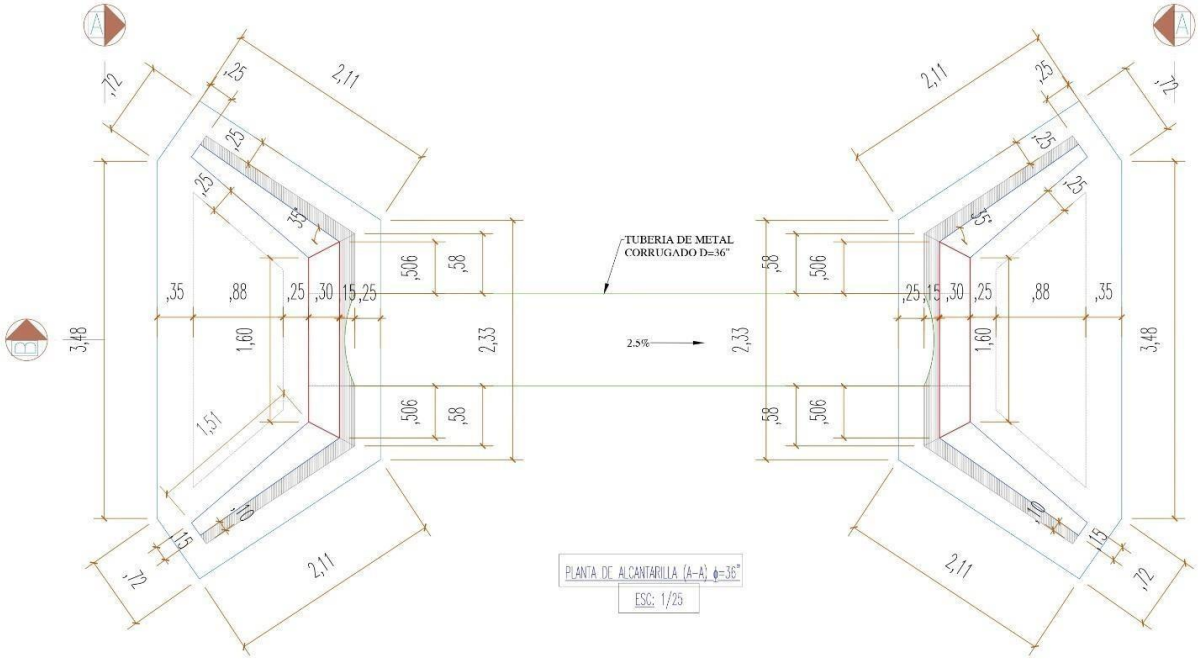


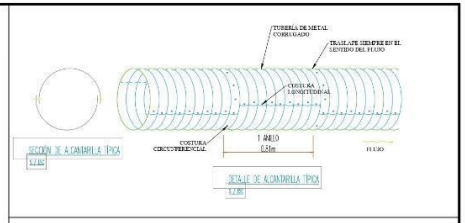
PLANTA BADEN EN RECTA L=8.00 m
ESCALA 1:50

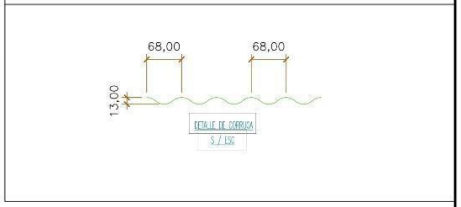


ESPECIFICACIONES TECNICAS	
*BADEN CONCRETO CICLOPEO f'c=210 kg/cm2 + 30% PM)	*CANAL DE BAJADA Y ALIVIADERO PIEDRA EMBOQUILLADA P.G. (6" tam. max.) - CONCRETO f'c=175 Kg/cm2.
*EMBOQUILLADO MAMPOSTERIA DE PIEDRA f'c=175 kg/cm2 + 40%PG	*MATERIAL GRANULAR COMPACTADO E 0.20m

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	UBICACIÓN: Región: Amazonas Provincia: Utcubamba Distrito: Bagua Grande País: Perú	TESISTA(s): Santos Montenegro, William Gonza Villalobos, Diana Ivon	ASESOR(s): Mg. Coronado Zuloeta, Omar	TESIS: DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA-SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686. AMAZONAS-2022	DESCRIPCIÓN DEL PLANO PLANO DETALLES DE BADENES	ESCALA: INDICADA FECHA: OCTUBRE 2022	LAMINA N° : PBD – 01





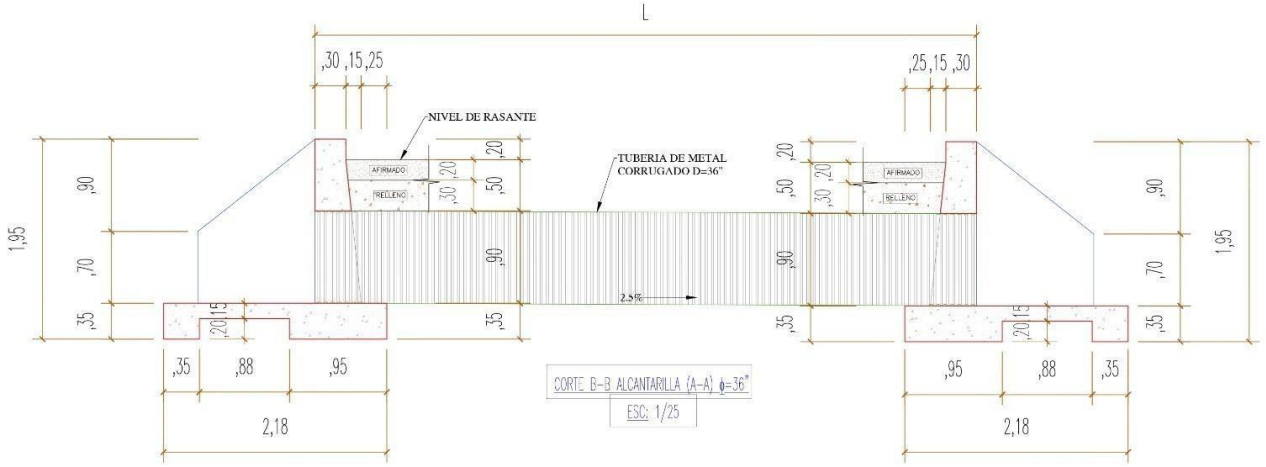


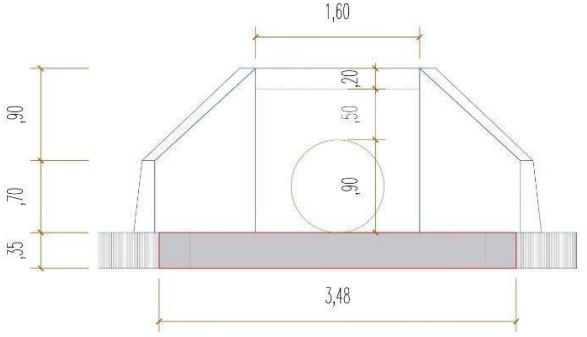
PESOS Y ALTURAS DE COBERTURAS MINIMAS Y MÁXIMAS ESPESORES SIN RECUBRIMIENTO (mm)

Diametro (m)	Area (m2)	Espesor (mm)	Peso (kg/m)	Altura Mínima de Cobertura (m)	Altura Máxima de Cobertura (m)	Pendiente longitudinal (%)
0.90	0.64	2.0	59.30	0.30	16.40	2.50
1.20	1.13	2.5	92.96	0.30	15.90	2.50
1.50	1.77	3.0	143.06	0.30	15.80	2.50
1.80	2.54	3.3	179.78	0.30	14.80	2.50

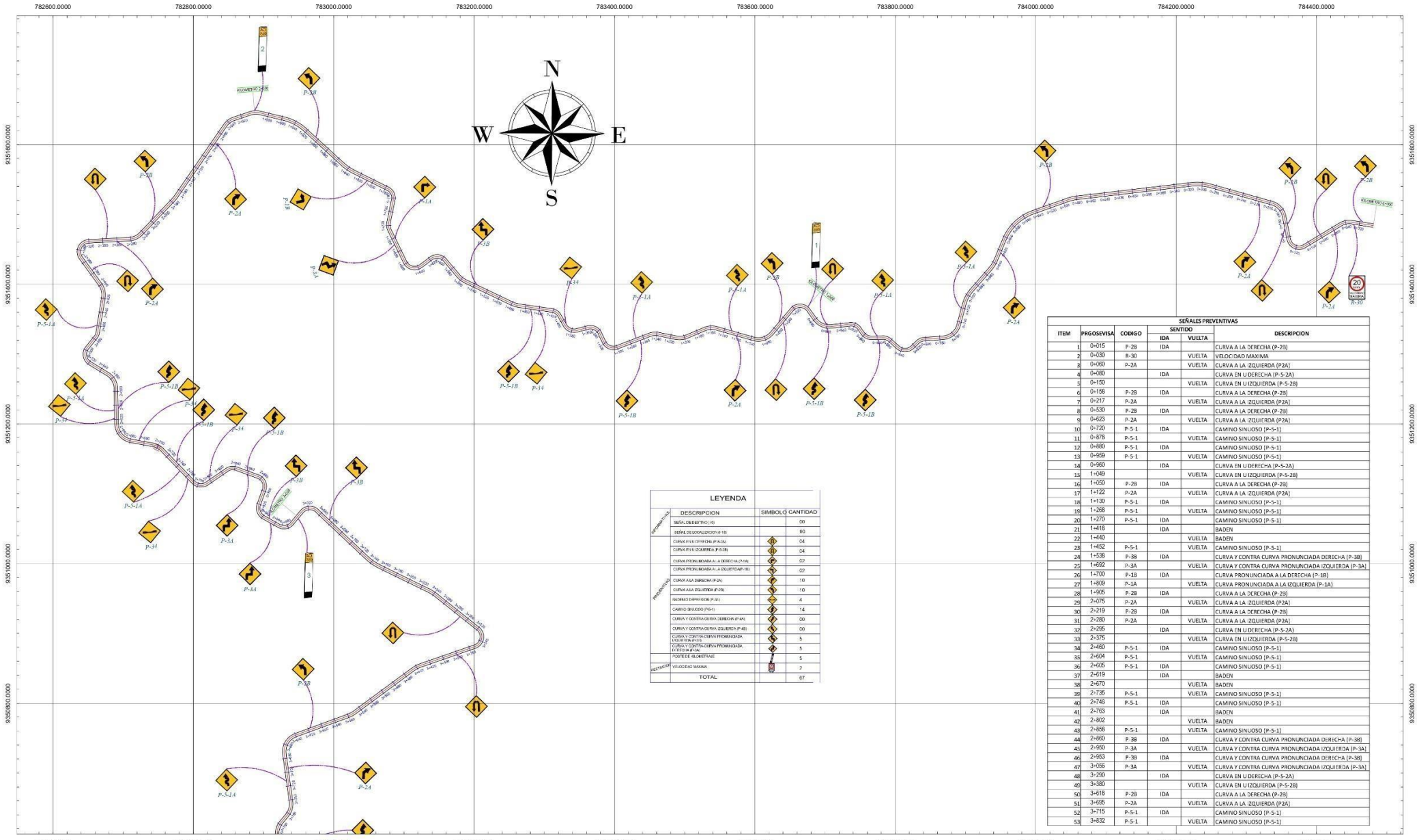
ESPECIFICACIONES TECNICAS

1. CABEZAL, ALAS Y CAJA RECEPTORA CONCRETO f'c=210 kg/cm2
2. CANAL DE ENTRADA Y CANAL DE DESCARGA PIEDRA EMBOQUILLADA: P.M. (1° tam. max.)+ mortero de 1°:4°+175 Kg/cm2.
3. MATERIAL GRANULAR TIPO A1, A2 Ó A3 CLASIF. AASHTO





FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	UBICACIÓN: Región: Amazonas Provincia: Utcubamba Distrito: Bagua Grande País: Perú	TESISTA(s): Santos Montenegro, William Gonza Villalobos, Diana Ivon	ASESOR(s): Mg. Coronado Zuloeta, Omar	TESIS: DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA-SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686. AMAZONAS-2022	DESCRIPCIÓN DEL PLANO PLANO DETALLES DE ALCANTARILLA TMC 36" ALA - ALA	ESCALA: INDICADA FECHA: OCTUBRE 2022	LAMINA N° : PALC-01



LEYENDA

	DESCRIPCION	SIMBOLO	CANTIDAD
REGLAMENTARIO	SEÑAL DE DESTINO (I-5)		00
	SEÑAL DE DESVIACION (I-13)		00
PREVENTIVO	CURVA EN U DERECHA (P-5-2A)		04
	CURVA EN U IZQUIERDA (P-5-2B)		04
	CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA (P-1A)		02
	CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA (P-1B)		02
	CURVA A LA DERECHA (P-2A)		10
	CURVA A LA IZQUIERDA (P-2B)		10
	BADEN O DEPRESION (P-3A)		4
	CAMINO SINUOSO (P-5-1)		14
	CURVA Y CONTRA CURVA DERECHA (P-4A)		00
	CURVA Y CONTRA CURVA IZQUIERDA (P-4B)		00
	CURVA Y CONTRA CURVA PRONUNCIADA IZQUIERDA (P-3A)		5
	CURVA Y CONTRA CURVA PRONUNCIADA DERECHA (P-3B)		5
	POSTE DE KILOMETRAJE		5
PREVENTIVO	VELOCIDAD MAXIMA		2
	TOTAL		67

SEÑALES PREVENTIVAS

ITEM	PROGOSEVISA	CODIGO	SENTIDO IDA	SENTIDO VUELTA	DESCRIPCION
1	0+015	P-2B	IDA		CURVA A LA DERECHA (P-2B)
2	0+030	R-30		VUELTA	VELOCIDAD MAXIMA
3	0+060	P-2A		VUELTA	CURVA A LA IZQUIERDA (P2A)
4	0+080		IDA		CURVA EN U DERECHA (P-5-2A)
5	0+150			VUELTA	CURVA EN U IZQUIERDA (P-5-2B)
6	0+158	P-2B	IDA		CURVA A LA DERECHA (P-2B)
7	0+217	P-2A		VUELTA	CURVA A LA IZQUIERDA (P2A)
8	0+530	P-2B	IDA		CURVA A LA DERECHA (P-2B)
9	0+623	P-2A		VUELTA	CURVA A LA IZQUIERDA (P2A)
10	0+720	P-5-1	IDA		CAMINO SINUOSO (P-5-1)
11	0+878	P-5-1		VUELTA	CAMINO SINUOSO (P-5-1)
12	0+880	P-5-1	IDA		CAMINO SINUOSO (P-5-1)
13	0+959	P-5-1		VUELTA	CAMINO SINUOSO (P-5-1)
14	0+960		IDA		CURVA EN U DERECHA (P-5-2A)
15	1+049			VUELTA	CURVA EN U IZQUIERDA (P-5-2B)
16	1+050	P-2B	IDA		CURVA A LA DERECHA (P-2B)
17	1+122	P-2A		VUELTA	CURVA A LA IZQUIERDA (P2A)
18	1+130	P-5-1	IDA		CAMINO SINUOSO (P-5-1)
19	1+268	P-5-1		VUELTA	CAMINO SINUOSO (P-5-1)
20	1+270	P-5-1	IDA		CAMINO SINUOSO (P-5-1)
21	1+418		IDA		BADEN
22	1+440			VUELTA	BADEN
23	1+452	P-5-1		VUELTA	CAMINO SINUOSO (P-5-1)
24	1+538	P-3B	IDA		CURVA Y CONTRA CURVA PRONUNCIADA DERECHA (P-3B)
25	1+692	P-3A		VUELTA	CURVA Y CONTRA CURVA PRONUNCIADA IZQUIERDA (P-3A)
26	1+700	P-1B	IDA		CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA (P-1B)
27	1+809	P-1A		VUELTA	CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA (P-1A)
28	1+905	P-2B	IDA		CURVA A LA DERECHA (P-2B)
29	2+075	P-2A		VUELTA	CURVA A LA IZQUIERDA (P2A)
30	2+219	P-2B	IDA		CURVA A LA DERECHA (P-2B)
31	2+280	P-2A		VUELTA	CURVA A LA IZQUIERDA (P2A)
32	2+295		IDA		CURVA EN U DERECHA (P-5-2A)
33	2+375			VUELTA	CURVA EN U IZQUIERDA (P-5-2B)
34	2+460	P-5-1	IDA		CAMINO SINUOSO (P-5-1)
35	2+604	P-5-1		VUELTA	CAMINO SINUOSO (P-5-1)
36	2+605	P-5-1	IDA		CAMINO SINUOSO (P-5-1)
37	2+619		IDA		BADEN
38	2+670			VUELTA	BADEN
39	2+735	P-5-1		VUELTA	CAMINO SINUOSO (P-5-1)
40	2+746	P-5-1	IDA		CAMINO SINUOSO (P-5-1)
41	2+763		IDA		BADEN
42	2+802			VUELTA	BADEN
43	2+858	P-5-1		VUELTA	CAMINO SINUOSO (P-5-1)
44	2+860	P-3B	IDA		CURVA Y CONTRA CURVA PRONUNCIADA DERECHA (P-3B)
45	2+950	P-3A		VUELTA	CURVA Y CONTRA CURVA PRONUNCIADA IZQUIERDA (P-3A)
46	2+953	P-3B	IDA		CURVA Y CONTRA CURVA PRONUNCIADA DERECHA (P-3B)
47	3+056	P-3A		VUELTA	CURVA Y CONTRA CURVA PRONUNCIADA IZQUIERDA (P-3A)
48	3+290		IDA		CURVA EN U DERECHA (P-5-2A)
49	3+380			VUELTA	CURVA EN U IZQUIERDA (P-5-2B)
50	3+618	P-2B	IDA		CURVA A LA DERECHA (P-2B)
51	3+695	P-2A		VUELTA	CURVA A LA IZQUIERDA (P2A)
52	3+715	P-5-1	IDA		CAMINO SINUOSO (P-5-1)
53	3+832	P-5-1		VUELTA	CAMINO SINUOSO (P-5-1)

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

UBICACIÓN:	TESISTA(s):	ASESOR(s):
Región: Amazonas Provincia: Utcubamba Distrito: Bagua Grande País: Perú	Santos Montenegro, William Gonza Villalobos, Diana Ivon	Mg. Coronado Zuloeta, Omar

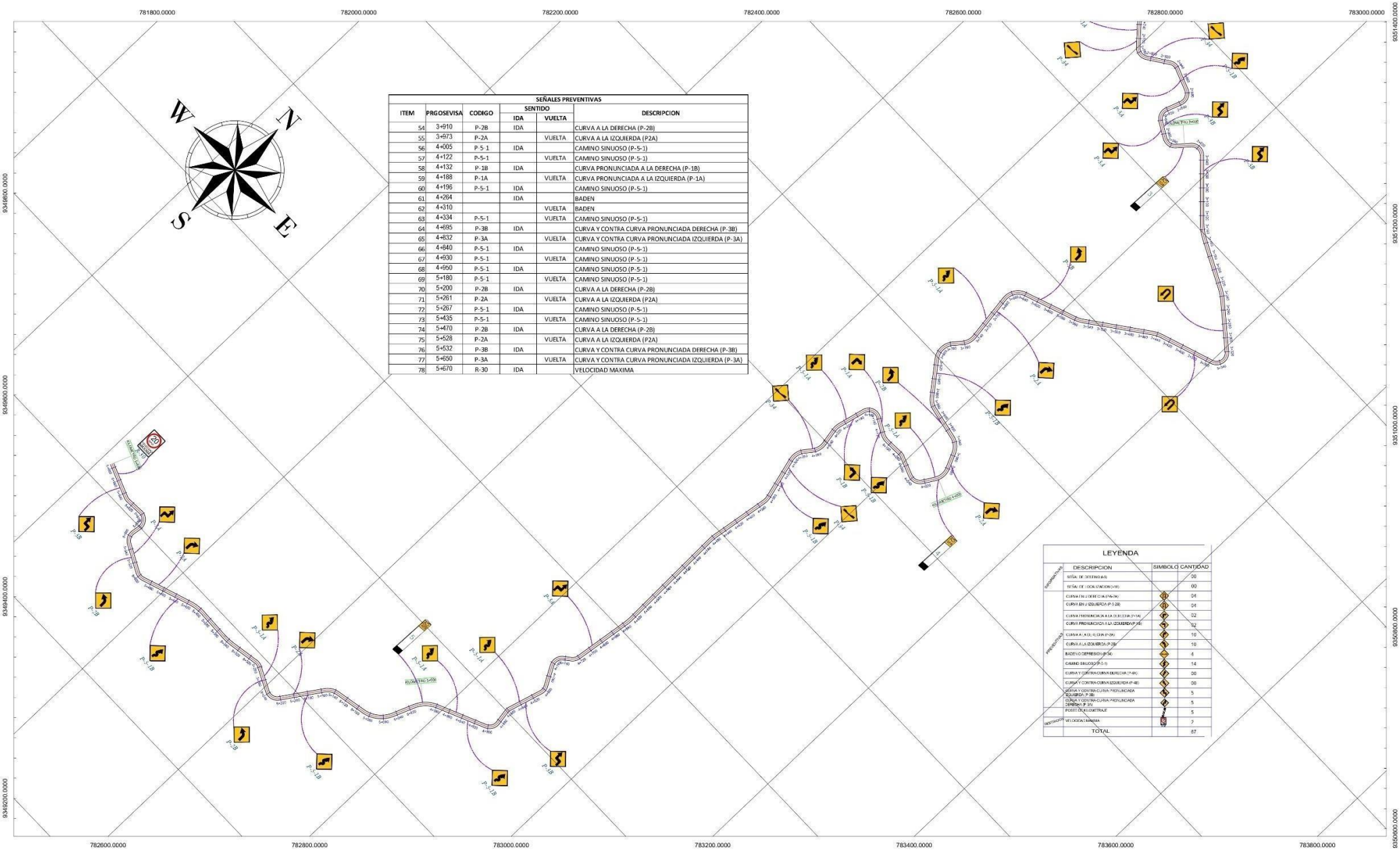
TESIS: DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA-SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686. AMAZONAS-2022

DESCRIPCIÓN DEL PLANO: PLANO DE SEÑALIZACIÓN

ESCALA: INDICADA

FECHA: OCTUBRE 2022

LAMINA N° : PS-01



SEÑALES PREVENTIVAS

ITEM	PRGOSEVISA	CODIGO	SENTIDO		DESCRIPCION
			IDA	VUELTA	
54	3+910	P-2B	IDA		CURVA A LA DERECHA (P-2B)
55	3+973	P-2A		VUELTA	CURVA A LA IZQUIERDA (P2A)
56	4+005	P-5-1	IDA		CAMINO SINUOSO (P-5-1)
57	4+122	P-5-1		VUELTA	CAMINO SINUOSO (P-5-1)
58	4+132	P-1B	IDA		CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA (P-1B)
59	4+188	P-1A		VUELTA	CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA (P-1A)
60	4+196	P-5-1	IDA		CAMINO SINUOSO (P-5-1)
61	4+264		IDA		BADEN
62	4+310			VUELTA	BADEN
63	4+334	P-5-1		VUELTA	CAMINO SINUOSO (P-5-1)
64	4+695	P-3B	IDA		CURVA Y CONTRA CURVA PRONUNCIADA DERECHA (P-3B)
65	4+832	P-3A		VUELTA	CURVA Y CONTRA CURVA PRONUNCIADA IZQUIERDA (P-3A)
66	4+840	P-5-1	IDA		CAMINO SINUOSO (P-5-1)
67	4+930	P-5-1		VUELTA	CAMINO SINUOSO (P-5-1)
68	4+950	P-5-1	IDA		CAMINO SINUOSO (P-5-1)
69	5+180	P-5-1		VUELTA	CAMINO SINUOSO (P-5-1)
70	5+200	P-2B	IDA		CURVA A LA DERECHA (P-2B)
71	5+261	P-2A		VUELTA	CURVA A LA IZQUIERDA (P2A)
72	5+267	P-5-1	IDA		CAMINO SINUOSO (P-5-1)
73	5+435	P-5-1		VUELTA	CAMINO SINUOSO (P-5-1)
74	5+470	P-2B	IDA		CURVA A LA DERECHA (P-2B)
75	5+528	P-2A		VUELTA	CURVA A LA IZQUIERDA (P2A)
76	5+532	P-3B	IDA		CURVA Y CONTRA CURVA PRONUNCIADA DERECHA (P-3B)
77	5+650	P-3A		VUELTA	CURVA Y CONTRA CURVA PRONUNCIADA IZQUIERDA (P-3A)
78	5+670	R-30	IDA		VELOCIDAD MAXIMA

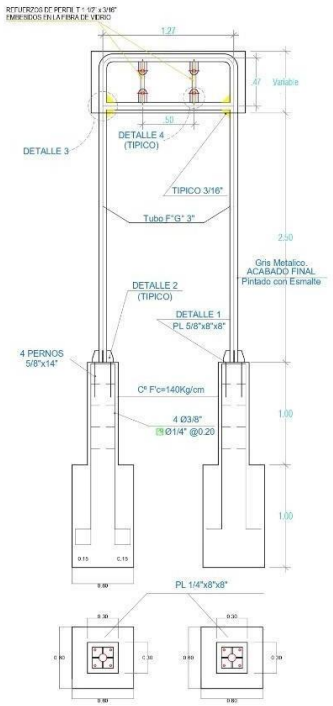
LEYENDA

	DESCRIPCION	SIMBOLO	CANTIDAD
PREVENTIVAS	SEÑAL DE DESTINO (S-5)		00
	SEÑAL DE UBICACION (S-10)		00
	CURVA EN U DERECHA (P-1A-2A)		04
	CURVA EN U IZQUIERDA (P-1-2B)		04
	CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA (P-1A)		02
	CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA (P-1B)		02
	CURVA A LA DERECHA (P-2A)		10
	CURVA A LA IZQUIERDA (P-2B)		10
	BADEN O DEPRESION (P-5A)		4
	CAMINO SINUOSO (P-5-1)		14
	CURVA Y CONTRA CURVA DERECHA (P-3A)		00
	CURVA Y CONTRA CURVA IZQUIERDA (P-3B)		00
	CURVA Y CONTRA CURVA PRONUNCIADA IZQUIERDA (P-3A)		5
	CURVA Y CONTRA CURVA PRONUNCIADA DERECHA (P-3A)		5
	POSTE DE KILOMETRAJE		5
REGLAMENTARIAS	VELOCIDAD MAXIMA		7
	TOTAL		87

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

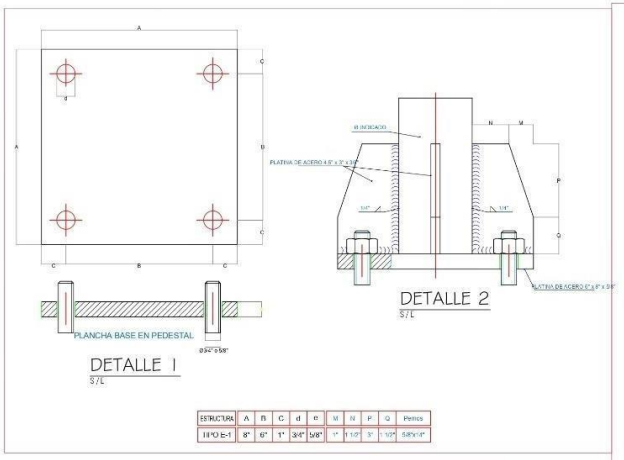
UBICACIÓN:	TESISTA(s):	ASESOR(s):	TESIS:	DESCRIPCIÓN DEL PLANO	ESCALA:	LAMINA N° :
Región: Amazonas Provincia: Utcubamba Distrito: Bagua Grande País: Perú	Santos Montenegro, William Gonza Villalobos, Diana Ivon	Mg. Coronado Zuloeta, Omar	DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA-SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686. AMAZONAS-2022	PLANO DE SEÑALIZACIÓN	INDICADA FECHA: OCTUBRE 2022	PS-02

SEÑALES INFORMATIVAS

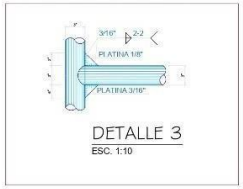


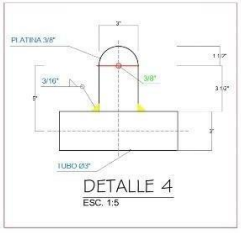
ESTRUCTURA TIPO E-1
ELEVACION Y PLANTA

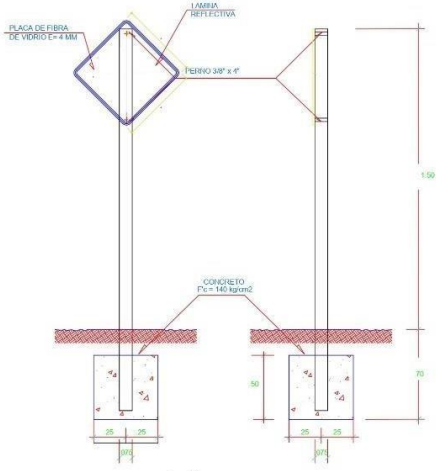
ESCALA1:25



ESTRUCTURA	A	B	C	d	e	M	N	P	Q	Pernos
TIPO E-1	8"	6"	1"	3/4"	5/8"	1"	1 1/2"	3"	1 1/2"	5/8"x14"

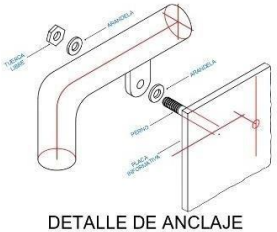






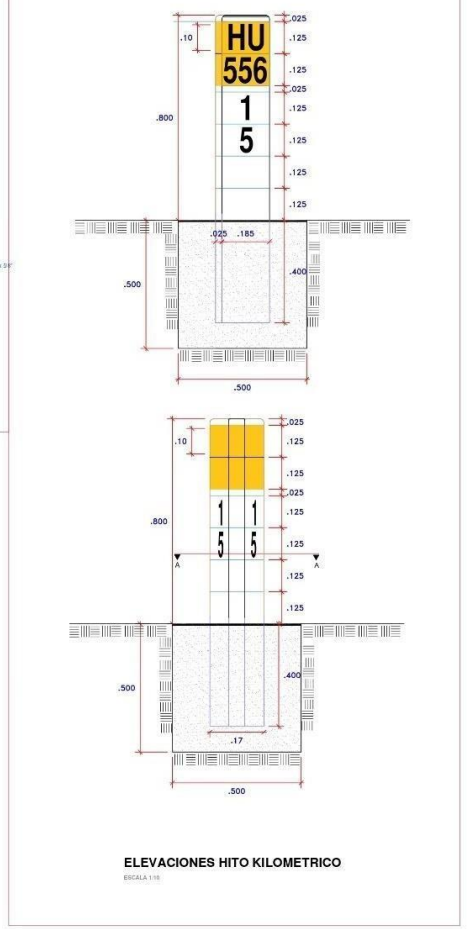
DETALLE SEÑAL PREVENTIVA

ESC. 1:20



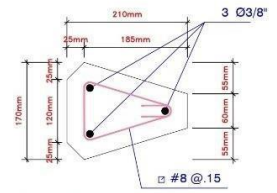
DETALLE DE ANCLAJE

S/ E



ELEVACIONES HITO KILOMETRICO

ESCALA 1:10



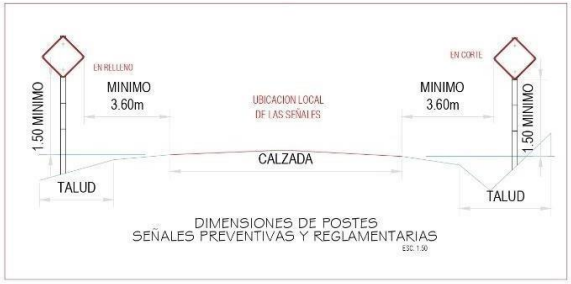
PLANTA HITO KILOMETRICO

SECCION A-A

NOTA:LOS POSTES Y/O HITOS DE CONCRETO SE ENCUENTRAN EN CADA KILOMETRO

POSTES KILOMETRICOS

ESC. 1:10



DIMENSIONES DE POSTES
SEÑALES PREVENTIVAS Y REGLAMENTARIAS

ESC. 1:30

ESPECIFICACIONES TECNICAS

HITOS KILOMETRICOS

1.– CONCRETO : 140 kg/cm2
2.– ARMADURA : ACERO DE REFUERZO #3 ESTRIBOS DE ALAMBRE N° 8 A 0.15 LONG. 1.20m.
3.– INSCRIPCION : EN BAJO RELIEVE DE 12mm. DE PROFUNDIDAD.
4.– PINTURA : LOS POSTES SERAN PINTADOS DE BLANCO CON BANDAS NEGRAS DE ACUERDO AL DISEÑO
5.– CIMENTACION : 0.50x0.50 EN CONCRETO CICLOPEO

SEÑALES INFORMATIVAS

1.– EL COLOR SERA DE FONDO VERDE, LETRAS, SIMBOLOS Y MARCO BLANCO.
2.– SE COLOCARAN AL LADO DERECHO DEL SENTIDO DE LA VIA.
3.– LOS POSTES Y/O SOPORTES TENDRAN UNA ALTURA MINIMA DE 3000mm.

OTRAS ESPECIFICACIONES

ACERO: VARILLAS ASTM A-615, GRADO 60", fy=4200 kg/cm2 (CIMENT.)
PLATINAS ASTM A-36, fy=3600 kg/cm2
TUBOS DE ACERO SCHEDULE 40 (GALVANIZADO)
SOLDADURA: ELECTRODO AWS-E-6011, ESPESOR MINIMO 3/16"
PINTURA: ESMALTE EPOXICO
ANTICORROSIVO EPOXICO

ESQUEMA DE PINTADO:

CAPA BASE	WASH PRIMER VINILICO	1 CAPA	0.5 mils
CAPA INTERMEDIO:	EPOXY	2 CAPA	3.0 mils
CAPA ACABADO:	POLIURETANO	1 CAPA	2.0 mils

SEÑALES PREVENTIVAS

1.– SERAN DE FORMA CUADRADA DE 600 x 600mm.
COLOR: FONDO Y BORDE AMARILLO CAMINERO, SIMBOLOS, LETRAS Y MARCO DE COLOR NEGRO.
2.– SE UBICARAN EN EL SENTIDO DEL TRANSITO APROXIMADAMENTE A 1200mm. COMO MINIMO AL BORDE DE LA CALZADA Y A 3000mm. COMO MAXIMO.
3.– LOS POSTES Y/O SOPORTES SERAN DE CONCRETO ARMADO. DEBERAN SER PINTADOS DE FRANJAS HORIZONTALES BLANCOS CON NEGROS EN ANCHOS DE 500mm.

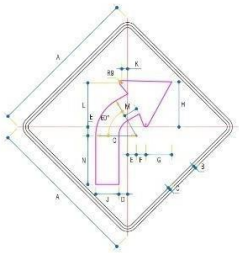
OTRAS ESPECIFICACIONES

ACERO: VARILLAS ASTM A-615, GRADO 60", fy=4200 kg/cm2 (CIMENT.)
PLATINAS ASTM A-36, fy=3600 kg/cm2
TUBOS DE ACERO SCHEDULE 40 (GALVANIZADO)
SOLDADURA: ELECTRODO AWS-E-6011, ESPESOR MINIMO 3/16"
PINTURA: ESMALTE EPOXICO
ANTICORROSIVO EPOXICO

NOTA :

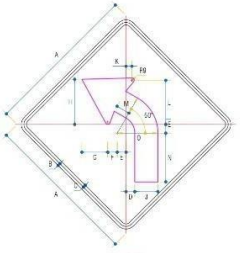
(**) LAS SERALES, SE UBICARAN EN CAMPO, DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO POR EL MANUAL DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DEL TRANSITO AUTOMOTOR PARA CALLES Y CARRETERAS

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	UBICACIÓN: Región: Amazonas Provincia: Utcubamba Distrito: Bagua Grande País: Perú	TESISTA(s): Santos Montenegro, William Gonza Villalobos, Diana Ivon	ASESOR(s): Mg. Coronado Zuloeta, Omar	TESIS: DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA-SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686. AMAZONAS-2022	DESCRIPCIÓN DEL PLANO PLANO DETALLES DE SEÑALIZACIÓN	ESCALA: INDICADA FECHA: OCTUBRE 2022	LAMINA N° : PDS-01



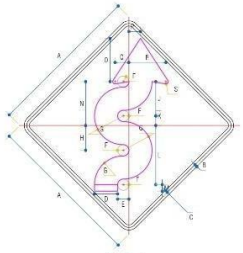
P-2A
CURVA A LA DERECHA

TIPO	DIMENSIONES (mm.)							
	A	B	C	D	E	F	G	H
P-2A (600x600)	600.0	10.0	10.0	34.0	34.0	38.0	100.0	176.0
	J	K	L	M	N	O	P	
	90.0	77.6	177.0	53.0	190.0	158.0	9.0	



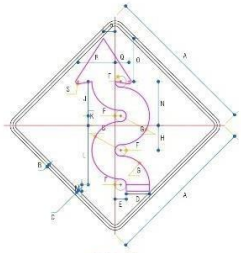
P-2B
CURVA A LA IZQUIERDA

TIPO	DIMENSIONES (mm.)							
	A	B	C	D	E	F	G	H
P-2B (600x600)	600.0	10.0	10.0	34.0	34.0	38.0	100.0	176.0
	J	K	L	M	N	O	P	
	90.0	77.6	177.0	53.0	190.0	158.0	9.0	



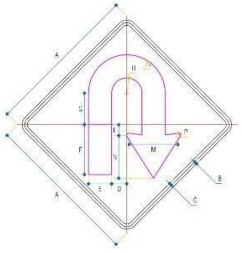
P-5-1
CAMINO SINUOSO A LA DERECHA

TIPO	DIMENSIONES (mm.)								
	A	B	C	D	E	F	G	H	J
P-5-1 (600x600)	600.0	10.0	10.0	90.0	44.0	22.0	112.0	97.0	134.0
	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
	37.0	731.0	25.0	174.0	168.5	45.0	54.0	144.0	9.0



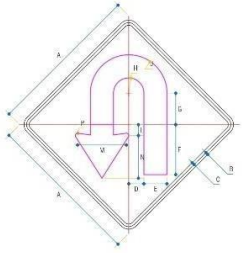
P-5-1 A
CAMINO SINUOSO A LA IZQUIERDA

TIPO	DIMENSIONES (mm.)								
	A	B	C	D	E	F	G	H	J
P-5-1 (600x600)	600.0	10.0	10.0	90.0	44.0	22.0	112.0	97.0	134.0
	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
	37.0	731.0	25.0	174.0	168.5	45.0	54.0	144.0	9.0



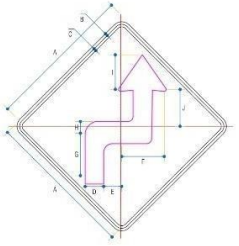
P-5-2A
CURVA EN U - DERECHA

TIPO	DIMENSIONES (mm.)							
	A	B	C	D	E	F	G	H
P-5-2A (600x600)	600.0	10.0	10.0	56.1	90.0	195.0	122.8	59.1
	J	K	L	M	N	P		
	149.1	40.3	42.6	190.1	188.5	9.0		



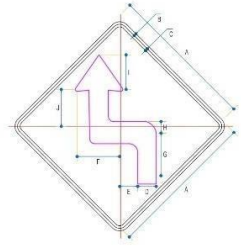
P-5-2B
CURVA EN U - IZQUIERDA

TIPO	DIMENSIONES (mm.)							
	A	B	C	D	E	F	G	H
P-5-2B (600x600)	600.0	10.0	10.0	56.1	90.0	195.0	122.8	59.1
	J	K	L	M	N	P		
	149.1	40.3	42.6	190.1	188.5	9.0		



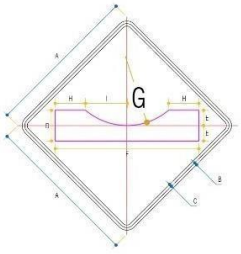
P-3A
CURVA Y CONTRA-CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA

TIPO	DIMENSIONES (mm.)								
	A	B	C	D	E	F	G	H	
P-3A (600x600)	600.0	10.0	10.0	90.0	73.0	160.0	295.0	45.0	
	J	K							
	158.5	137.5							



P-3B
CURVA Y CONTRA-CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA

TIPO	DIMENSIONES (mm.)								
	A	B	C	D	E	F	G	H	
P-3B (600x600)	600.0	10.0	10.0	90.0	73.0	160.0	294.9	44.9	
	J	K							
	158.5	137.5							



P-34
PROXIMIDAD DE BADÉN

TIPO	DIMENSIONES (mm.)							
	A	B	C	D	E	F	G	
P-5-2A	500.0	10.0	10.0	120.0	50.0	550.0	250.0	
	H	I						
	118.0	157.0						

ESPECIFICACIONES TECNICAS

SEÑALES PREVENTIVAS

1.- SERAN DE FORMA CUADRADA DE 600 x 600mm.
COLOR: FONDO Y BORDE AMARILLO CAMINERO, SIMBOLOS, LETRAS Y MARCO DE COLOR NEGRO.

2.- SE UBICARAN EN EL SENTIDO DEL TRANSITO APROXIMADAMENTE A 1200mm. COMO MINIMO AL BORDE DE LA CALZADA Y A 3000mm. COMO MAXIMO

3.- LOS POSTES Y/O SOPORTES SERAN DE CONCRETO ARMADO. DEBERAN SER PINTADOS DE FRANJAS HORIZONTALES BLANCOS CON NEGROS EN ANCHOS DE 500mm.

OTRAS ESPECIFICACIONES

ACERO: VARILLAS ASTM A-615, GRADO 60°, fy=4200 kg/cm2 (CIMENT.)
PLATINAS ASTM A-36, fy=3600 kg/cm2
TUBOS DE ACERO SCHEDULE 40 (GALVANIZADO)
SOLDADURA: ELECTRODO AWS-E-6011, ESPESOR MINIMO 3/16"
PINTURA: ESMALTE EPOXICO
ANTICORROSIVO EPOXICO

NOTA:

(*) LAS SEÑALES, SE UBICARAN EN CAMPO, DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO POR EL MANUAL DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DEL TRANSITO AUTOMOTOR PARA CALLES Y CARRETERAS

R-30
SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA

TIPO	DIMENSIONES (mm.)								
	A	B	C	D	E	F	G	H	J
R-30 (600x600)	900.0	600.0	10.0	23.0	50.0	115.0	90.0	95.0	50.0
	K	L	M	N	P	Q	R	S	
	158.3	71.7	48.0	75.0	50.0	100.0	228.0	246.1	

SEÑALES PREVENTIVAS Y REGLAMENTARIAS

ESC.1/20

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	UBICACIÓN: Región: Amazonas Provincia: Utcubamba Distrito: Bagua Grande País: Perú	TESISTA(s): Santos Montenegro, William Gonza Villalobos, Diana Ivon	ASESOR(s): Mg. Coronado Zuloeta, Omar	TESIS: DISEÑO INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR ENTRE CENTROS POBLADOS VISTA HERMOSA-SAN JUAN DE CHOTA KM 0+000 - 5+686. AMAZONAS-2022	DESCRIPCIÓN DEL PLANO DIMENSIONAMIENTO SEÑALES PREVENTIVAS	ESCALA: INDICADA FECHA: OCTUBRE 2022	LAMINA N° : PDS-01

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CORONADO ZULOETA OMAR, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, asesor de Tesis titulada: "Diseño Infraestructura Vial para Mejorar la Transitabilidad Vehicular entre Centros Poblados Vista Hermosa- San Juan de Chota KM0+000 -5+686, Amazonas.", cuyos autores son SANTOS MONTENEGRO WILLIAM, GONZA VILLALOBOS DIANA IVON, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

CHICLAYO, 09 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	**Firma**
CORONADO ZULOETA OMAR **DNI:** 16802184 **ORCID:** 0000-0002-7757-4649	Firmado electrónicamente por: OMARCORONADO el 17-12-2022 23:17:31

Código documento Trilce: TRI - 0480946

INVESTIGA UCV