



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular
del tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960,
Amazonas.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Sanchez Vera, Kevin Fernando (ORCID: 0000-0003-3983-7396)

ASESOR:

Mg. Benites Chero, Julio César (ORCID: 0000-0002-6482-0505)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de infraestructura vial

CHICLAYO - PERÚ

2021

Dedicatoria

A Dios por prestarme vida y salud porque sin él nada sería posible.

A mis Padres, Julio Sanchez Infante y María Luz Vera Carrasco, familiares cercanos, por siempre estar conmigo, por guiarme en la vida para así superarme, gracias a ustedes por convertirme en lo que soy, siempre estaré en deuda con ustedes los amo.

A mi asesor de tesis, Mg. Ing. Julio Cesar Benites Chero quien, con su experiencia, sus conocimientos y su apoyo han logrado que culmine mi tesis.

Agradecimiento

A mis padres y hermanos por siempre apoyarme en la vida y en el desarrollo de la tesis.

A mi asesor Julio Cesar Benites Chero con su valioso apoyo contribuyeron para el logro del presente proyecto de tesis impartiendo sus conocimientos.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas.....	v
Resumen	vi
Abstract.....	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	13
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	13
3.2. Variables y operacionalización	13
3.3. Población y muestra	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	14
3.5. Procedimiento	16
3.6. Método de análisis de datos	16
3.7. Aspectos éticos	16
IV. RESULTADOS	18
V. DISCUSIÓN	26
VI. CONCLUSIONES.....	30
VII. RECOMENDACIONES.....	32
REFERENCIAS:	34
ANEXOS.....	42

Índice de tablas

Tabla 1. Técnicas e instrumentos - 2021.....	15
Tabla 2. Ubicación según geografía - 2021.....	18
Tabla 3. Acceso a la zona según el tipo de vía – 2021.....	19
Tabla 4. Índice medio diario anual – 2021.....	20
Tabla 5. Resultados de calicatas – 2021.....	21
Tabla 6. Resume de parámetros de diseño – 2021.....	23
Tabla 7. Cálculo de espesores por capas – 2021.....	23
Tabla 8. Operacionalización de variables, septiembre -2021.....	41

Resumen

La infraestructura vial en estudio, presentó daños en su infraestructura producto a las lluvias recurrentes afectando al desarrollo de otros sectores como la educación, comercio, salud en la zona por ello se estableció la siguiente interrogante ¿De qué manera, el diseño de infraestructura vial, mejora la transitabilidad vehicular del tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas? Por lo cual se planteó lo siguiente: Si se diseña la infraestructura vial, entonces, mejora la transitabilidad vehicular del tramo Nueva Victoria – Espital, Km.0+000 al Km.5+960, Amazonas. Y a partir de ello se logró desarrollar estudios preliminares, estudios básicos de ingeniería, diseño geométrico, diseño de pavimento, también se implementó un plan de seguridad vial y señaléticas, un estudio de impacto ambiental, así como los costos y presupuestos del proyecto. Obteniendo como resultado la viabilidad del proyecto con un nivel de impacto ambiental de -109. Con respecto a los espesores que comprenderá la infraestructura: 5 cm de carpeta asfáltica, 20 cm base y 22 cm. de sub-base, teniendo un presupuesto de S/ 13,621,541.55 (Trece millones seiscientos veintinueve mil quinientos cuarenta y uno con 55/100 soles).

Palabras clave: Diseño geométrico, estudio de impacto ambiental, normas peruanas, viabilidad.

Abstract

The road infrastructure under study presents damage to its infrastructure as a result of recurrent rains affecting the development of other sectors such as education, commerce, health in the area, therefore the following question is established. In what way, the design of road infrastructure, improves the vehicular traffic of the section Nueva Victoria - Espital, Km. 0 + 000 to Km. 5 + 960, Amazonas? Therefore, the following is proposed: If the road infrastructure is designed, then, it improves the vehicular traffic of the Nueva Victoria - Espital section, Km 0 + 000 to Km 5 + 960, Amazonas. And from this, it will be possible to develop preliminary studies, basic engineering studies, geometric design, pavement design, a road safety plan and signage, an environmental impact study, as well as the costs and budgets of the project are also implemented. Obtaining as a result the viability of the project with an environmental impact level of -109. Regarding the thicknesses that the infrastructure will comprise: 5 cm of asphalt layer, 20 cm of base and 22 cm. of sub-base, having a budget of S / 13,621,541.55 (thirteen million six hundred twenty-one thousand five hundred forty-one with 55/100 soles).

Keywords: Geometric design, environmental impact study, peruvian standards, feasibility.

I. INTRODUCCIÓN

La realidad penosa en muchas familias peruanas hace surgir una dolorosa necesidad por llevarse un pan a la boca, la región de Amazonas no es una excepción y la agricultura es una de las formas que esta región supo cómo sobrellevar esa necesidad. El desarrollo económico de esta región está netamente relacionada con los productos agrícolas y un aspecto de suma importancia que se relaciona con el desarrollo es la construcción de carreteras, como señala Julián Rivera (2014), con diversas investigaciones el sector transporte, especialmente sabemos que las carreteras es importancia en desarrollo para que un país crezca, es decir invertir en estas infraestructuras lleva a un mejor desarrollo económico y social, para así poder lograr satisfacer necesidades o condiciones básicas en el progreso de actividades productivas. (párr. 1). Definitivamente la construcción de carreteras ha sido de mucha importancia para que diversos pueblos en zonas rurales realmente alejados en el Perú, logren satisfacer diversas necesidades como salud, educación, comercio, etc.

Esta problemática no solo se observa a nivel nacional, sino también en países internacionales así, por ejemplo, en Bangladesh, se realizó un análisis para poder obtener datos sobre la situación en que se encontraban las vías de circulación del país, por lo tanto, se decidió por un proyecto el cual abarcó 26 distritos e incluyó obras de mejoramiento de los caminos, asimismo permitió que se crearan empleos para aproximadamente 50 000 personas, los cuales el 30% eran mujeres pobres. Estos caminos han facilitado la asistencia de niños a la escuela, traslado de personas a los hospitales en caso de emergencia y el acceso de los agricultores y consumidores locales a los mercados. Después de un estudio los resultados arrojaron que este proyecto generó un 50% de reducción para mejorar la sostenibilidad en el transporte rural (BANCO MUNDIAL, 2016). De este modo, permitirá modernizar, mejorar la conectividad rural, centros poblados y otros territorios conjuntos, también ayudará a planificar un desarrollo territorial proyectando a mejorar el desarrollo sustentable y que se encuentre en perfecta sincronía con el ambiente.

Asimismo, en países como Estados Unidos las deficiencias en las vías han ocasionado graves accidentes automovilísticos, según lo señalado en el Blog Greg Coleman Law, se determinó a partir de un estudio desarrollado por el Instituto del Pacífico de Investigación y Evaluación, que el 50% de los accidentes en la vía son consecuencia de los daños y deficiencias que presentan las carreteras, como baches y tramos con hielo, ocasionando hasta más de 42.000 muertes al año. (párr.1 y 2).

Masuda, Sultana, Anisur, Rahman y Sanaul, Chowdhury (2013), manifiestan en su artículo "A review of performance based maintenance of road infrastructure by contracting", que gran parte de los daños que presentan las vías, se deben a la falta de mantenimiento y rehabilitación, esto como causal de la falta de interés de las autoridades viales en el contexto del ahorro de costos de mantenimiento y la gestión eficaz de los tiempos de contratación, por lo que plantean en su artículo un método relacionado al mantenimiento de la estructura del pavimento reduciendo los costos. (p.17).

En lo que respecta al ámbito regional en Amazonas especialmente las provincias de Bagua y Utcubamba, algunas de las vías se han visto afectadas por la diversidad de climas que presentan estas zonas, teniendo mayor influencia sobre estas las fuertes precipitaciones de manera positiva y negativa, así nos indica RPP NOTICIAS (2020), manifestando: Las fuertes lluvias con vientos impetuosos afectaron caminos y trochas carrozables dejando completamente incomunicados a los distritos de Aramango, La Peca en la provincia de Bagua (Región de Amazonas), así mismo dañando los cultivos de arroz, piña, plátano. (párr. 01). Causando un impacto en sector socioeconómico al dejar centros poblados totalmente incomunicados, impidiendo que estos puedan comercializar sus productos, así como impidiendo accesibilidad a la educación, salud.

Las pendientes son muy comunes en la región ya que se encuentran rodeada por montañas, la seguridad del usuario es importante por ello al existir una pendiente es necesario tomar medidas para evitar accidentes, así nos menciona Lazarte Jorge (2016), la preservación de la vida es totalmente natural a través de un conjunto de

acciones y mecanismo. Por ello la confortabilidad del usuario al transitar por la carretera es importante.

Partiendo de esta problemática se plantea la siguiente interrogante, ¿De qué manera, el diseño de infraestructura vial, mejora la transitabilidad vehicular del tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas?

El fin de esta investigación es brindar a los centros poblados accesibilidad a un desarrollo económico, social, puesto que el diseño de la infraestructura vial logra abrir paso a que los ciudadanos logren comercializar, así como también permite que estudiantes logren asistir a sus instituciones educativas y acceso a un mejor servicio de salud. Es decir, como la mayor parte de carreteras que comunican con los centros poblados son trochas carrozables sumado las fuertes lluvias hacen que las trochas carrozables caminos de lodo imposibilitando el tránsito, Al realizar el diseño de la infraestructura las fuertes precipitaciones ya no serán un impedimento para que los centros poblados tengan estas necesidades básicas ya mencionadas.

Por ello, tenemos como objetivo general en la investigación, diseñar la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas, considerando los siguientes objetivos específicos:

- Realizar el estudio preliminar de la infraestructura vial del tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas.
- Aplicar los estudios básicos de ingeniería para la infraestructura vial del tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas.
- Diseñar geométricamente la infraestructura vial del tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas.
- Plantear el diseño del pavimento de la infraestructura vial del tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas.
- Implementar un plan de seguridad vial y señalización de la infraestructura vial del tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas.
- Elaborar el estudio impacto ambiental de la infraestructura vial del tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas.

- Estimar los costos y presupuestos de la infraestructura vial del tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas.
- Evaluar la capacidad de vía de la infraestructura vial del tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas.

Conforme a lo señalado se plantea como hipótesis: Si se diseña la infraestructura vial, entonces, mejora la transitabilidad vehicular del tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Trabajos previos.

2.1.1. Antecedentes Internacionales:

Rincón (2016), en su artículo denominado “Road Infrastructure Axes and Urban Regional Dynamics. Study Case of the Road between Bogotá and Bucaramanga, Colombia (1950-2005)”, se centra en el diseño de infraestructuras viales, poniendo énfasis en el estudio de tráfico y del entorno socioeconómico de la ciudad de Bogotá y Bucaramanga, señalando la implicancia que tienen ambos factores en el desarrollo de un proyecto vial, planteando tener no solo una vía que una a ambas ciudades, sino 3 vías de comunicación. (p.37).

Este artículo es de gran valor para el desarrollo del proyecto de investigación que se está desarrollando porque indica algunas pautas que se debe tener en cuenta para el estudio socioeconómico y estudio de tráfico, los cuales se encuentran enmarcados en mis objetivos específicos.

Alemán, Juárez y Nerio (2015), en su tesis denominada “Propuesta de diseño geométrico de 5.0 km de la vía de acceso vecinal montañosa, final col. Quezaltepeque-Cantón Victoria, Santa tecla, la libertad, utilizando software especializado para diseño de carreteras”, menciona lo siguiente: Es crucial establecer un dimensionamiento en el diseño de cualquier carretera para así lograr determinar los elementos que más tarde lo conformarán como el ancho de carril, entre otros así como las restricciones laterales y los alineamientos. (p. 44)

El proyecto mencionado previamente contiene el mismo fin, porque orienta a tener presente que para poder desarrollar un diseño de una infraestructura vial se tiene que cumplir todos los procesos y lineamientos establecidos en el Manual de carreteras: Diseño geométrico dg, que garanticen la seguridad de los usuarios de dicha red vial.

Kunz y Saintillan (2014), menciona en su artículo denominado “The next generation of roads in France and Germany”, más adelante las carreteras se enfrentarán a la sobrepoblación, es decir, aumento de tráfico, los cambios climáticos, etc, por ello que recalca que el diseño geométrico debe realizarse considerando todos estos factores que pueden incidir en la seguridad y periodo de vida útil de la vía.

Parte de la investigación realizada en este artículo se encuentra relacionada al presente trabajo de investigación puesto que proporciona recomendaciones y medidas para el diseño de carretera considerando la seguridad de los usuarios a partir de los elementos de diseño, durante todo el periodo de vida de la vía.

El Ministerio de Fomento (2016), en La Norma Titulada “Trazado de la construcción de Carretera, España, 2016”, indica los criterios y parámetros que se deben cumplir para la realización de los estudios previos para el diseño vial, proporcionando los lineamientos que esta debe cumplir como funcionalidad, seguridad y aspectos económicos y ambientales que no afecten el entorno donde se ejecutará el proyecto.

La investigación aporta un gran valor porque manifiesta las necesidades que se tienen al realizar cualquier proyecto de infraestructura vial considerando la evaluación de impacto ambiental.

2.1.2. Antecedente Nacionales.

Esquerre y Silva (2019), en su tesis denominado “Propuesta de Diseño de pavimento drenante para la captación de Agua de Lluvias en la zona Urbanas del Norte del Perú”, trabajo para obtener el título profesional de ingeniero civil, ellos no mencionan lo siguiente:

El Perú en los últimos años ha sufrido a causa de las lluvias intensas el colapso de estructuras, puentes y viviendas, pero en las que causaron mayor impacto es el fenómeno del niño que el año 2017 demostró el grado de destrucción que este puede llegar a tener a falta de sistema

de evacuación y protección de agua pluviales. Nos enfocaremos en la infraestructura más afectada que son las carreteras calcado que es suma vitalidad para la comunicación entre diversas poblaciones.

Estos acontecimientos es necesario innovar al implementar a las infraestructuras viales cuenten con un mejor sistema de drenaje con la finalidad de evitar, encharcamientos, desgaste en los pavimientos eh inundaciones y no llegue afectar el tránsito peatonal y vehicular así evite el progreso al desarrollo. (p.14)

El proyecto mencionado previamente contiene el mismo fin que la tesis porque orienta a tener cuidado al momento de diseñar una infraestructura vial siempre teniendo presente el sistema de drenaje que trabaje de manera eficiente frente clima que genere problemas.

Salvatierra (2017), en su tesis denominándolo “Estrategia óptima para la conservación y desarrollo vial por niveles de servicio, de superficies de Rodadera Asfáltica en la carretera del Perú”. Trabajo para optar el grado de ingenio civil, nos menciona lo siguiente:

La superficie de rodadura asfáltica de una carretera se diseña para un determinado de años llevando a persona supongan que en ese periodo no sea necesario mantenerlos, sino reconstruirlos después del tiempo estipulado se reconstruya. El tráfico y el agua son factores que influyen en el desgaste por ello recalcamos la importancia del correcto diseño teniendo en cuenta aquellos factores para a la larga se evite se realicen mantenimientos con ciertos periodos y en el caso más extremo a la reconstrucción y así lograr extender el periodo de vida útil. (p. 27)

La tesis previa nos muestra un enfoque importante con relación a este proyecto donde indica que el diseño de la superficie de rodadura asfáltica es de suma importancia, analizando los factores perjudiciales que influyen en la infraestructura vial para que este logré cumplir con su periodo de vida útil.

2.1.3. Antecedente Locales

Albines (2018), en su tesis denominada “Evaluación de la condición superficial del pavimento flexible de la carretera Bagua Grande-Cajaruro-Bagua, Km 5+000 al Km 8+000, Amazonas,2018.” Trabajo para llegar obtener el título profesional de ingeniero civil, donde menciona lo siguiente:

La realización de un buen diseño permite un adecuado funcionamiento, pero también tenemos que tener en cuenta que el proceso constructivo es de vital importancia, como los defectos en proceso de construcción, un diseño deficiente, un cálculo mayor de tránsito, el mal trabajo del sistema de drenaje, etc. Estas distintas anomalías empeoran el estado de la vía por ello es conveniente aplicar un buen sistema para lograr con satisfacción el resultado final.

La investigación previa se relaciona con este proyecto ya que ambos tienen un fin el cual es nos indica el grado de importancia de un buen diseño y su correcto proceso constructivo y que al cometer errores y otras anomalías pueden afectar el estado de la infraestructura vial de manera perjudicial.

2.2. Teorías Relacionadas

2.2.1. Estudio preliminar

2.2.1.1. Socioeconómico

De acuerdo con el Ministerio de Economía y Finanzas (2018), para lograr un desarrollo sostenible y desarrollar cualquier tipo de proyecto es necesario determinar el entorno socioeconómico de la localidad donde se ejecutará la obra, con el fin de mejorar el bienestar de las comunidades involucradas satisfaciendo las necesidades de una buena salud, economía, educación, etc. (Párr. 01).

2.2.2. Estudios básicos de ingeniería.

2.2.2.1. Estudio topográfico

Según Naula (2013), el estudio topográfico se define como el conjunto de operaciones que nos muestra una representación gráfica del terreno estudiado, esta se clasifica de mediana o alta precisión debido a la habilidad operador, así como también la precisión de los instrumentos empleados, teniendo como finalidad calcular la planimetría y altimetría del área de estudio. (p. 34).

2.2.2.2. Estudio de tráfico

Según Albitres (2019), esta nos brinda información que nos ayuda a determinar la clasificación, composición y volumen vehicular. Con ello lograr entender las características y el comportamiento del tránsito con el fin de desarrollar un diseño que va de acuerdo con el tránsito estudiado. (p.13).

2.2.2.3. Estudio de Mecánica de suelos.

Según Cruz (2018), nos permite estudiar las fuerzas y cargas que se aplican en la superficie terrestre, así de la misma forma nos da información de la composición estratigráfica, sus propiedades físicas y mecánicas del suelo. (p. 17).

2.2.2.4. Estudio hidrología e Hidráulica.

Según Puelles (2015), genera un diagnóstico del recurso hídrico del área a estudiar así también logrando delimitar la demarcación de cuenca, también se examina las precipitaciones existentes en la zona, el estudio de las máximas avenidas con el objetivo de mitigar daños a causa del aumento de niveles del agua. (p. 12).

2.2.3. Diseños

2.2.3.1. Diseño geométrico.

Según Manual de Diseño Geométrico – MTC (2018), Refiriéndose a la carretera esta debe reunir características que cumplan la condiciones, con dimensiones y alineamientos satisfaga la demanda del proyecto cumpliendo su capacidad y niveles del servicio en dicho estudio. (p.15).

2.2.3.2. Diseño de pavimento

Oliver (2016), manifiesta que el pavimento es una estructura constituida de varias capas sobre la sub rasante de la vía, construida con la finalidad de resistir las cargas y presiones, siendo esta estructura capaz de distribuir los esfuerzos generados por los diferentes vehículos, mejorando de esta manera las condiciones del servicio de transitabilidad; brindando comodidad y seguridad para el tránsito. (p.87).

- **Diseño de pavimento rígido**

Para Núñez (2018), el diseño de pavimento rígido siguiendo la metodología AASHTO, consiste en el análisis que involucran factores como características del suelo, transferencia de carga tráfico, drenaje, clima, grado de confiabilidad y su nivel de serviciabilidad en el que se proyecta alcanzar el diseño, todo ello considerando la importancia de la carretera en cierto grado. (p.55).

- **Diseño de pavimento flexible**

Según Oliver (2016), el diseño de pavimento flexible se puede determinar aplicando el método de AASTHO – 93, este procedimiento consiste en aplicar modelos que fueron desarrollados considerando el performance del pavimento, las cargas vehiculares y resistencia de la sub rasantes para el cálculo de espesores. Este modelo tiene como finalidad hallar el SNr (Numero estructural requerido), mediante este se puede calcular e identificar un conjunto de espesores o capas del pavimento que deben construidos sobre la subrasante. (p.88).

2.2.3.3. Diseño de seguridad vial y señalización

Según el Ministerio de transportes y comunicaciones (2016), nos menciona en su “Manual de seguridad vial” indica que todo proyecto vial debe considerar la seguridad vial, como característica propia de una vía, para garantizar la integridad de los usuarios, considerándose un factor

importante en el diseño, ejecución y mantenimiento de una obra vial, complementándose con el manual de diseño geométrico de carreteras. (p.12).

2.2.4. Estudio ambiental

2.2.4.1. Estudio de Impacto Ambiental

Según SENACE (2016), es un documento técnico que se debe realizar en todo proyecto vial para determinar y valorar los impactos negativos y positivos que engloba su ejecución y construcción, asimismo es una herramienta de gestión ambiental que garantiza que todo proyecto cumpla con las normativas ambientales establecidas, para mitigar los impactos generados en toda obra incluida sus modificaciones. (p.3).

2.2.5. Costo y Presupuesto

2.2.5.1. Metrados

CAPECO (La Cámara Peruana de la construcción) manifiesta que, a partir de las acotaciones, toma de medidas en planos en diferentes especialidades se puede determinar los metrados con el fin de hacer el cálculo que cantidades son necesarias en cada actividad a desarrollarse posteriormente, estos metrados se multiplican por su precio unitario. (p.10).

2.2.5.2. Análisis de costos unitarios

Chumioque (2015), manifiesta que el análisis de costos unitarios (ACUS), sirven para calcular la cantidad de insumos empleados en el presupuesto de la obra, los recursos se dividen de forma ordenada, iniciando con la mano de obra, luego los materiales utilizados, herramientas, equipos y finalmente subcontratos. Al elaborar un análisis unitario se considera los costos, así como cantidades de estos dándonos su precio unitario de cada partida integrada en el proyecto. (p.58 y 59).

2.2.5.3. Presupuesto

(CAPECO ,2016), define al presupuesto de obra a la compilación de las partidas, metrados y precios unitarios directos de cada una de las

partidas que conforman el proyecto, así como también los gastos generales, utilidad e impuestos (IGV de ser el caso); mediante este se puede determinar el valor numérico o costo total del proyecto que se ejecuta. (p.265).

2.2.5.4. Fórmula polinómica

Araujo (2017) indica que la formula polinómica se conforma un consolidado de términos conocidos como monomio, estos a su vez se pueden dividir en grupos como mano de obra, materiales, equipos, las herramientas y por últimos gastos generales. Particularmente se desarrolla la formula polinómica para cada una de las especialidades. El análisis de estas se hace en un programa denominada S10 el cual considera la incidencia o participación de cada uno de los insumos empleados en el presupuesto total de la obra por ellos es importante considerar el índice unificado de precios. (p.37.)

2.2.5.5. Cronograma de obra

“El cronograma de obra es aquel que se le entrega a la entidad para formalizar el presupuesto va de acuerdo con los plazos que se estipulan para la ejecución de la obra, dando así un mayor control con respecto a los tiempos, previendo atrasos y culminar el proyecto con el plazo estipulado.” (conteco, 2014, p.1).

2.2.6. Niveles de servicios

2.2.6.1. Capacidad de la vía

(Manual de carreteras: diseño geométrico DG ,2018), señala que la definición que se da a la capacidad de vía es al número de vehículos que transitan por una vía estipulada en un tiempo determinado, considerando el tránsito en condiciones prevalecientes. (p.121).

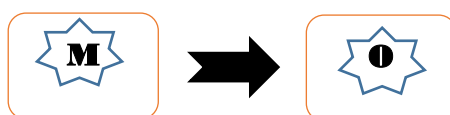
III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

Diseño de investigación

La estudio en mención no es experimental, por ello se va a considerar que es un estudio descriptivo, mostrada de manera didáctica en el siguiente esquema:



Donde:

M: Representa NUEVA VICTORIA-ESPITAL, TRAMO KM 0+000-KM 5+960, LA PECA, AMAZONAS.

O: Son mediciones de variables de interés.

3.2. Variables y operacionalización

3.2.1. Variables

Para elaborar la investigación, tenemos como variables

Variable Independiente

Diseño de la infraestructura vial

Variable Dependiente

Mejorar Transitabilidad vehicular

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

López menciona la representación de todos los elementos que se analizan en la investigación es la población donde este grupo se constituye por un grupo de personas, animales u objetos. En este proyecto se tiene en cuenta

como población a los poblados conformados por Nueva Victoria, Espital, Mel, San isidro y conjunto a casa aledañas que beneficiarán de manera directa e indirecta del proyecto.

3.3.2. Muestra

López señala a la muestra como un subgrupo conformado por el universo esta representa todo lo que englobará lo desarrollará en el proyecto. (p.1).

Tomando como muestra solo a los centros poblados que está relacionado directamente con el proyecto conformados por el centro poblado de Nueva victoria y Espital.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas de recolección de datos

Emplearemos técnicas para recolectar datos, así como también emplearemos la observación, así como el análisis de documentos para lograr el correcto desarrollo de la investigación en cuestión. Realizando visitas a la zona e investigación estamos empleando la técnica de observación brindando facilidad en obtención de datos que emplearemos más adelante en gabinete. Al investigar los antecedentes con temas relacionados con el proyecto a partir de fuentes bibliográficas de manuales dados por el ministerio de transportes como es el caso del DG 2018, así como datos brindados por el SENAHMI, artículos de investigación, libros y tesis.

3.4.2. Instrumentos de recolección de datos

Son herramientas, softwares, así como diversos documentos que se emplearan para obtener información necesaria para el desarrollo del tema investigación en mención.

Tabla 1.Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas –
Técnicas e instrumentos, 2021.

DISEÑO	TÉCNICO	INSTRUMENTOS		
DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL	ANÁLISIS DOCUMENTAL	LAPTOP, UNIDADES DE ALMACENAJE (USB, DISCO DUROS), FICHAS, EXPENDIENTES TECNICOS, Manual de carreteras: Diseño geométrico DG 2019, MANUAL DE TRANSPORTE Y TELECOMUNICACIONES, MANUAL DE SEGURIDAD VIAL.		
	ANÁLISIS DE CONTENIDO	TOPOGRAFÍA	Formatos de levantamientos topográficos	
		ESTUDIO DE SUELO	Formatos de laboratorio (Análisis granulométrico grueso y fino, contenido de humedad, límite líquido, plástico y contenido de sales solubles, ensayo de CBR)	
		ESTUDIO DE HIDROLOGICO	Datos hidrometeorológicos (datos de precipitaciones, caudales, etc.)	
		ESTUDIO DE TRAFICO	Formatos de tráfico (DG)	
DISEÑO DE INVESTIGACIÓN CAMPO	OBSERVACIÓN	NO ESTRUCTURADA	Libreta de campo.	
			Cámara fotográfica	
			Equipo de Cómputo Básico.	
			Software para procesamiento de datos.	
	ESTUDIOS DE TOPOGRAFICO	Libreta de campo		
		Instrumentos topográficos (Estación total, Prismas, GPS, Winchas)		
	ESTUDIOS DE SUELOS	Excavaciones calicatas (Pala, pico, barreta, wincha)		
		Laboratorio (tamices, horno, bandejas, espátula, balanzas)		
	ESTUDIOS DE HIDROLOGIA	NO ESTRUCTURADA	Equipo de Cómputo Básico (Páginas web de entidades del agua).	
	ESTUDIOS DE TRÁFICO	Libreta de campo. Formatos de tráfico (DG)		

Fuente: Elaboración Propia.

3.4.3. Validez y confiabilidad de las técnicas e instrumentos

El juicio que dan los expertos relacionados o con experiencia en el tema en este caso son los docentes especializados en carreteras y pavimentos para la validación las técnicas empleadas, así como los instrumentos.

3.5. Procedimiento

Se realizará un diagnóstico cual es nivel de servicio que tiene la vía, donde luego realizaran procedimientos para que den la viabilidad del proyecto de investigación donde se realizará un diseño en bases a las normas peruanas, así como las bases que nos brinda el ministerio de transporte como son los manuales de diseño geométrico DG 2018, también más adelante de acuerdo la información que nos brinde la entidad del Senahmi se planteará el diseño de obras de artes.

3.6. Método de análisis de datos

El método analítico se desarrollará a partir de un procesamiento así que también se realizara a toda la compilación de los datos obtenidos un análisis, donde todos la información recolectada se procesará en softwares como el AutoCACivil3D , Microsoft Word, Microsoft Excel y S10. Una vez procesados toda la información se dará el diseño de la carretera, además con estos programas nos servirán mucho para la elaboración de diferentes cálculos requeridos siguiendo las normativas vigentes para desarrollar la infraestructura vial.

3.7. Aspectos éticos

Viendo lo ético donde se tiene en cuenta la moralidad de que la investigación que la compilación de conocimientos intelectuales es propia del investigador comprometiéndose a seguir las bases que nos brinda el ministerio de transporte y comunicaciones al momento de desarrollar este diseño de infraestructura vial.

El estudio de impacto ambiental incluye una declaratoria que se tendrás las óptimas condiciones en el cuidado del medio ambiente protegiendo la biodiversidad, así como cumplir con la responsabilidad social que se

desarrollara en los centros poblados implicados en este proyecto haciendo de esta una investigación factible ya con los puntos previamente indicados como autor de comprometo a realizarlas para el beneficio del desarrollo de la población implicada.

IV. RESULTADOS

4.1. Estudio preliminar

Mediante esta evaluación técnica realizada en campo se pudo determinar, la condición en la que se encontraba la infraestructura vial, contemplando que esta se encuentra en mal estado, como consecuencia de las lluvias constantes en esta zona.

Asimismo, esta visita de campo proporcionó información necesaria que permitió conocer la accesibilidad del proyecto, obteniendo además datos necesarios para el estudio de tráfico y el levantamiento topográfico.

4.1.1. Accesibilidad:

Tabla 2.Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – Ubicación según geografía-2021.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA	
LOCALIDAD:	NUEVA VICTORIA - ESPITAL
DISTRITO:	LA PECA
PROVINCIA:	BAGUA
DEPARTAMENTO:	AMAZONAS

Fuente: Elaboración propia.

El acceso que nos permite llegar se da inicio desde la carretera Longitudinal de la Selva Norte/Carretera 5N con un recorrido de 15.6 Km con un tiempo de viaje de 22 min, luego tomamos la ruta vial vecinal AM 516 con una distancia de 3 km hasta la ubicación del proyecto con tiempo de recorrido de 12 min.

Tabla 3.Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – Acceso a la zona según el tipo de vía – 2021.

TRAMO	TIPO DE VIA	DISTANCIA (KM)	VELOCIDAD PROMEDIO (Km/h)	TIEMPO (Hora)
BAGUA – ASERILLO	ASFALTO	15.6	50	0 :22 :00
ASERILLO - NUEVA VICTORIA	TROCHA	3	40	0 :12 :00

Fuente: Elaboración propia.

4.1.2. Socioeconomía

Mediante este aspecto se obtuvo datos sobre el nivel de desarrollo tanto económico, social, educación, salud. La cual nos brindó una perspectiva real para tener un mayor concepto sobre un desarrollo humano sostenible, marcando a su vez la importancia de desarrollar el proyecto de investigación en el área donde se está desarrollando que en este caso son los centros poblados de Nueva Victoria - Espital.

4.2. Ingeniería básica

4.2.1. Estudio topográfico.

Se desarrollo en la zona del centro poblado Nueva Victoria hasta el centro poblado Espital. Donde se logró establecer 12 BMs, iniciando con la cota de menor elevación que es 464.84 m.s.n.m. y finalizado con la cota de mayor altura que es 905.91 m.s.n.m. así como también de determinar que es un terreno ondulado con pendientes de 0.5% a 12%. Por último, se dio a conocer el área total de 35,760 m².

4.2.2. Estudio de tráfico.

Se ubico un punto de observación conocido como estación para el conteo de tráfico durante 7 días desde 25 al 31 de enero del 2021 donde se obtuvo los datos del flujo vehicular que permitió determinar cómo IMDA un total de 204 veh/día., clasificando nuestro proyecto como carretera de tercera clase según la DG. 2018. Teniendo como resultado la siguiente tabla:

Tabla 4.Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – Índice medio diario anual según el tipo de vehículos – 2021.

Tipo de Vehículo	Tráfico Vehicular en dos Sentidos por Día							TOTAL	IM D _s	IM D _a
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	SEMANA		
Automóvil	65	55	68	71	54	66	48	427	61	77
Camioneta	48	36	40	48	56	38	8	274	46	58
Combi	58	36	40	32	38	52	48	304	43	54
Camión C2	8	6	6	6	8	5	6	45	6	7
Camión 3E	5	6	8	3	4	6	8	40	6	7
TOTAL	206	209	198	206	213	211	202	1445	162	204

Fuente: Elaboración propia.

Se cálculo una proyección del Índice Medio Diario Anual de 20 años la cual los resultados el IMDA para el 2041 es de 396 veh/día.

4.2.3. Estudio de Mecánica de suelos.

Se inicio con la extracción de material en 13 calicatas a cada 500 m en todo de estudio para luego llevarlos al laboratorio donde se realizaron los ensayos indicados en el Manual de carreteras sobre suelos y pavimentos de la infraestructura vial obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 5.Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas
 – Resultados de calicatas según tipo de ensayo – 2021.

CAL.	KIL OMETRA JE (Km)	PROFUN DIDAS (m)	CLASIFICA CIÓN		PROC TOR		CBR (0.1")	
			SUC S	AAS HTO	M D S	O C H	100 % MDS	95 % MDS
C-01	0+00 0	0.00 - 1.50	CBR /SC	A- 6(2)	2. 08	1 2. 2	17.00 %	12. 09
C-02	0+50 0	0.00 - 1.51	CBR /SC	A- 6(3)	2. 08	1 2. 2	16.60 %	12. 2
C-03	1+00 0	0.00 - 1.52	CBR /SC	A- 6(4)	2. 07 3	1 3	15.60 %	11. 8
C-04	1+50 0	0.00 - 1.53	CBR /SC	A- 6(4)	2. 07 3	1 3	15.10 %	11. 3
C-05	2+00 0	0.00 - 1.54	CBR /GC	A-2- 6(0)	2. 24 8	6. 5	28.40 %	23. 4
C-06	2+50 0	0.00 - 1.55	CBR /GC	A-2- 6(0)	2. 25 2	6. 1	26.20 %	21. 8

C-07	3+00 0	0.00 - 1.56	CBR /GC	A- 4(1)	1. 99	1 0. 5	23.10 %	16. 2
C-08	3+50 0	0.00 - 1.57	CBR /SC	A-6 (2)	2. 02 2	1 0. 8	22.20 %	15. 9
C-09	4+00 0	0.00 - 1.58	CBR /CL	A-7 (6)	1. 80 3	1 5. 5	13.00 %	15. 3
C-10	4+50 0	0.00 - 1.59	CBR /CL	A-6 (6)	1. 78 6	1 5. 1	12.30 %	14. 8
C-11	5+00 0	0.00 - 1.60	CBR /GC	A-6 (4)	2. 11 5	8. 3	25.60 %	19. 8
C-12	5+50 0	0.00 - 1.61	CBR /GC	A-6 (4)	2. 12 5	7. 8	23.80 %	18. 7
C-13	5+96 0	0.00 - 1.62	CBR /GC	A-6 (1)	2. 13 5	8	25.20 %	19. 2

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla previa nos clasifican el suelo por el método Ashto dando: A-6 (2), A-6(3), A-6(4), A-2-6(0), A-4(1), A-6 (4), A-6 (1) y clasificación SUCS conformada mayormente por: Arenas arcillosas, mezclas arena (SC), Grava arcillosa, mezclas gravo (GC) y arcilla (CL).

A las calicatas extraídas se le realizó un ensayo CBR que significa la capacidad que tiene el suelo en soporte promedio de 15.15% que lo califica como una subrasante buena, según el Manual de carreteras, suelos y pavimentos.

4.2.4. Estudio de Hidrología, hidráulica y drenaje

Se empleó registros meteorológicos de un periodo de 1996 a 2020 brindados por el SENAHMI de la Estación Bagua Chica, mediante esta información pluviométrica y aplicando los modelos de distribución señalados en el Manual de Hidrología se obtuvo:

- Los datos de precipitaciones (mm) y el tiempo de duración (min)
- El periodo de retorno en las precipitaciones: 10 años.
- Intensidad de Lluvia :150 mm/h
- Tiempo de concentración: 28.06 min.
- Asimismo nos proporcionó los datos necesarios para diseñar (cunetas, alcantarillas, bádenes).

4.3. Diseño de geométrico.

Mediante los datos obtenidos de los estudios con anterioridad (estudio de tráfico, topografía), se pudo realizar el diseño geométrico de la carretera siguiendo las técnicas y procedimientos acorde a los parámetros que nos brindan el Manual de carreteras “Diseño Geométricos” (DG 2018) así obtenido los datos mostrados en la siguiente tabla:

Tabla 6. Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – Resume de parámetros de diseño – 2021.

CARACTERISTICAS	DESCRIPCIÓN
Clasificación de carretera	Tercera clase
Orografía	Ondulado (Tipo 2)
Ancho de superficie	6
Velocidad de diseño (km/h)	40
Pendiente máxima (%)	5.97
Bombeo (%)	2
Taludes	1.1

Fuente: Elaboración propia.

4.4. Diseño de pavimento

Para realizar el diseño de pavimento se empleó la metodología AASHTO-93, considerando como datos fundamentales el ESAL 997159.73EE calculado en el estudio de tráfico y el Cbr al 95 %, teniendo como promedio un 15.15%, el cual nos permite determinar el modelo de resiliencia, así como otros datos que se necesitan para calcular los espesores de pavimento.

Tabla 7.Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – Cálculo de espesores por capas – 2021.

CAPA	ESPEORES MÍNIMOS	
Carpeta Asfáltica	1.9"	5 cm
Base Granular	7.8"	20 cm
Sub-base granular	8.6"	22 cm
TOTA	18.3"	47 cm

Fuente: Elaboración propia.

4.5. Plan de seguridad vial y señaléticas.

Seguridad es lo que buscan las personas usuarias en su transporte en la vía de forma segura y confortable teniendo en cuenta las normas vigentes que nos indica el manual de dispositivo de control del tránsito automotor para las calles y carreteras. Utilizando señaléticas verticales y horizontales clasificadas por señales reguladoras, preventivas u obligación en señales verticales y en horizontales utilizamos las líneas centrales.

4.6. Estudio de impacto ambiental.

Se realizó un plan de manejo ambiental para evitar o mitigar los impactos que influyen en el diseño del proyecto así mismo mediante la elaboración de la matriz de Leopold se logró determinar que este proyecto tiene un impacto negativo -109 el cual no sobrepasa el valor mínimo permisible de -120 la cual determina que el proyecto es viable.

4.7. Costos y presupuestos.

El presupuesto del proyecto es de S/ 13,621,541.55 (Trece millones seiscientos veintiún mil quinientos cuarenta y uno con 55/100 soles. Además, el plazo de ejecución es de 75 días calendarios.

4.8. Nivel de servicio.

El nivel de servicio con el que cuenta el proyecto corresponde a la clasificación de nivel A, por lo que nos dice el manual DG 2018 que la cantidad de vehículos donde no afecta a los movimientos que generara el conductor por presencia de otros vehículos es decir esta solo esta establecida por el diseño geométrico que se hace en planta así como a la maniobras de que optará el usuario.

V.DISCUSIÓN

Manual de carreteras diseño geométrico DG-2018 nos indica que para desarrollar un diseño geométrico en carreteras se lleva a cabo un conjunto de trabajos, desde estudios en campo, la selección de una ruta, parámetros en las cuales se diseñará, un análisis así como el cálculo de alineamiento vertical y horizontal para así calcular los volúmenes de material necesarios para realizar la construcción y uno de los procesos importantes es el realizar un estudio preliminar para poder determinar su objetivo a diseñar cumple las características apropiadas y así la resultante satisfaga la demanda del proyecto.

Estoy de acuerdo con el presente manual ya que gracias al estudio preliminar se logró determinar que la ruta, así como diferentes características que esta posee y lograr ubicar pontones, cunetas, badenes, etc. Donde se reúne información sobre sus antecedentes, así como poder indicar que la vía de comunicación de Nueva Victoria – Espital se encuentra en un estado deficiente y cumple las características para su respectivo diseño.

El estudio de tráfico es otro estudio previo indicado por el manual de diseño geométrico donde se hace un cálculo el volumen de tráfico que tiene la ruta en estudio para poder llevar a cabo su diseño.

Albitres (2019), en su tesis denominada “Estudio de tráfico para su mejoramiento de la carretera Yura - Peaje Patahuasi, parte de la Ruta Nacional Pe - 34A, Arequipa.” Nos indica los procesos para lograr determinar la clasificación, composición y volumen vehicular. Con ello lograr entender las características y el comportamiento del tránsito con el fin de desarrollar un diseño que va de acuerdo con el tránsito estudiado y en el futuro no se presenten problemas en la carpeta asfáltica.

De acuerdo con el autor para poder determinar la clasificación, composición y volumen vehicular se realizó el estudio de tráfico el cual es un conjunto de trabajos donde una vez realizadas se pudo determinar el volumen vehicular que posee la ruta la cual se obtuvo un IMDA total de 204 veh/día, según el manual DG.2018 con este dato se pudo clasificar la ruta como una “Carretera de tercera Clase”.

Alemán (2015), recalca en su tesis que, para la metodología de diseño, escogió el método AASHTO 93 y también se basa en el Manual de geología, pavimentos nos muestra el diferente estudio básico de ingeniería principalmente centrándose en el cálculo pavimento centrado la importancia de los datos como el ESAL y CBR son muy importantes en la determinación de espesores de las capas que llevara el pavimento que se tiene su proyecto.

Estoy de acuerdo con la investigación basando en el Manual de Geotecnia, Geología y Pavimentos, que mediante el estudio de tráfico obtuve mi ESAL dato que me sirve para mi diseño del pavimento, al igual que el estudio de mecánica nos indica que un CBR menos al 6% requería de mejoramiento, pero en nuestro proyecto determinarnos un CBR de diseño que supera el 6% clasificado como un suelo bueno.

Ortiz (2018) menciona en su tesis que las fallas presentadas que ocurren al diseñar carreteras llevando a un estado deficiente impidiendo un mejor comercio de Santiago de Chuco y recalca el correcto diseño la carretera guiándose con los diferentes manuales que nos presentar el ministerio de transportes y comunicaciones basándose principalmente en Manual de carreteras diseño geométrico DG-2018.

Estoy de acuerdo con la investigación con lo que respecta que el diseño geométrico para nuestro proyecto se basa a lo señalado por el manual DG-2018, norma peruana de carretera, así determinando tipo de orografía, tipo de carretera, velocidad de diseño, así como radios mínimos, sobre anchos, peraltes de inclinación, bombeo, etc.

Guzmán menciona en sus tesis sobre el “Análisis de seguridad vial en los Tramos de la Carretera de IIRSA NORTE” concluyendo que en base datos de accidentes recalcando en la implementación de una plan de seguridad así como la correcta señalización para mayor seguridad y confortabilidad por parte de transeúntes así como transportistas que deben estar ubicado a lo largo de carretera guiándose principalmente por los manuales que nos brinda el Ministerio de Transportes y Comunicaciones las cuales son el Reglamento Nacional de tránsito así como el Manual de Dispositivos de control de tránsito automotor en calles y carreteras.

Estoy de acuerdo con la investigación puesto que para la implementación de un plan seguridad y la correcta señalización dando la prioridad a la vida humana. Por

ello el Ministerio de Transportes y Comunicaciones nos brinda manuales que nos sirven como guía para desarrollar el plan de seguridad que desarrollara en nuestro proyecto.

Cusi (2015), menciona en su tesis "Estudio de impacto ambiental de la carretera Pumamara – Abra San Martín del distrito de San Martín" que tiene por objetivo realizar el estudio de impacto ambiental que prediga que para la ejecución de todo proyecto vial se debe considerar los impactos ambientales negativos y positivos que este va a generar ya sea en el área directa como indirecta, donde se realizó un estudio denominado impacto ambiental (EIA) es el análisis a mayor detalle del impacto de cada partida en la ejecución de la infraestructura dependiendo de ello se propone medidas las cuales mitigará anexando como parte de esta el plan de manejo ambiental que va con el cronograma.

Concluyendo que a partir del estudio de impacto ambiental la toma de medidas para prevenir o mitigar los impactos negativos para los diferentes factores ambientales que presenta el proyecto.

De acuerdo con la tesis ya que en nuestro proyecto también vamos a afectar a los factores ambientales ya sean positivos o negativos basándonos por la Guía para elaborar estudios de impactos ambientales que nos brinda el Ministerio de Energía y Minas.

Araujo (2017), menciona en su tesis para determinar los costos se tiene en una obra que se tiene que realizar previo metrado, así como sus insumos donde propone una nueva fórmula polinómica para que tenga un reajuste de los precios unitarios donde en concordancia con Capeco, confirma que para la ejecución de una obra es necesario determinar su valor económico que incluye componentes como el cálculo del metrado de todo el proyecto, los costos unitarios de cada insumo, mano de obra y herramientas, y el índice unificado de cada insumo que permitirá desarrollar la fórmula polinómica la cual sirve para que durante la ejecución del proyecto se realice el reajuste de los precios unitarios para concretar la liquidación de la obra. Por ende, en concordancia con Araujo y Capeco se desarrolló en el proyecto de investigación cada uno de los componentes del presupuesto de obra, considerando el metrado de cada partida que engloba esta investigación, así como también los precios unitarios obtenidos del Boletín Capeco del presente año, para cada uno de

los insumos, así como el costo de mano de obra y las herramientas. También se consideró los gastos generales, la utilidad al favor del contratista ejecutor y el impuesto (IGV), así como el costo de la supervisión y el costo para la Gestión de riesgos y el su plan de manejo ambiental que va incluido en el EIA.

VI. CONCLUSIONES

1. De acuerdo al estudio preliminar realizado mediante una evaluación técnica llevada a cabo en campo, la vía sirve para tener accesibilidad de Nueva Victoria y el centro poblado de Espital, no se encuentra con una operabilidad óptima mostrando un estado deficiente producto a las constantes lluvias en la zona dificultando el tránsito de vehículos, así como peatones, obteniendo datos que nos permiten que se lleve a cabo el diseño de la vía
2. Basándonos en los estudios básicos de ingeniería pudimos determinar los siguiente:
 - Del estudio de topográfico pude establecer 12 BMs, a lo largo del recorrido tramo del proyecto comenzado en Nueva Victoria que es el Km 0+000 siendo este el punto más bajo con una elevación de 464.84 m.s.n.m. y finalizando en Espital como el punto más alto teniendo una elevación 905.91 m.s.n.m. con una pendiente 0.5% a 12%. Presentado una orografía tipo ondulada.
 - En el estudio de tráfico se ubicó un punto llamado estación para el conteo durante un periodo de 7 días con la cual se obtuvo un IMDA total de 204 veh/día donde se clasifica a nuestro proyecto como una "Carretera de tercera Clase" según el manual DG.2018.
 - Del estudio mecánica de suelos se realizaron 13 calicatas encontrándose que el material predominante por: Arenas arcillosas, mezclas arenas, grava arcillosa, mezclas grava y arcillas, también se obtuvo un CBR de diseño 15.15%.
 - Del estudio hidrológico se obtuvo como precipitación máxima 245.50 mm así como otros datos así llegando a obtener los caudales siendo esta la información importante para realizar (cunetas, alcantarillas, baden).

3. Mediante el diseño geométrico se obtuvo que la calzada cuenta con un bombeo del 2% desde el eje hasta sus márgenes, la vía trabaja en ambos sentidos con una velocidad de diseño 40 Km/h con orografía ondulada (tipo 2).
4. Para realizar el diseño de pavimento se empleó la metodología AASHTO-93, considerando como datos fundamentales el ESAL y el Cbr al 95 %, teniendo como promedio un 15.15%, el cual nos permitió determinar la resiliencia, así como otros parámetros que permitieron tener como resultado los siguientes espesores: capa de rodadura de 5 cm, base de 20 cm y sub base de 23 cm.
5. En base a las normativas emitidas por el MTC, se realizó el plan de seguridad, señales de tránsito, considerando señales tanto reguladoras, de prevención, así como las de obligación.
6. En el estudio de impacto ambiental se desarrolló programas de prevención ambiental identificando y evaluando según la matriz de Leopold, que el proyecto es viable, puesto que se logró contabilizar un impacto negativo de -109.
7. En costos y presupuestos, se realizó los metrados de todas las partidas, y se realizó el análisis de costos unitarios considerando los precios del boletín Capeco y cotizaciones. (Los precios están actualizados hasta MAYO 2021), teniendo como presupuesto del proyecto S/ 13,621,541.55 (Trece millones seiscientos veintiunos mil quinientos cuarenta y uno con 55/100 soles.).
8. La vía propuesta brinda un nivel de servicio A, la cual corresponde un libre flujo vehicular donde no afecta los movimientos que hacer el conducto al transitar otro tipo de vehículos es decir esta condicionadas solamente por el diseño realizado en vista en planta y como las elecciones del usuario.

VII. RECOMENDACIONES

1. El Estudio Preliminar se debe realizar con detalle ya que nos permitirá conocer el estado físico actual y su nivel de operación de la carretera, lo cual nos facilitará evaluar las características del proyecto a desarrollar.
2. Para el estudio de tráfico se recomienda ubicar las estaciones de conteo en el tramo inicial y en el tramo final, así como utilizar los formatos de cálculo del Ministerio de Transporte.
3. En el estudio de suelos, hay que tener extremo cuidado al momento de extracción de las muestras inalteradas cuidando de que no se pierda su humedad natural, así como también el orden y estado físico de las partículas del cuerpo de la muestra inalterada.
4. Para el diseño geométrico debemos establecer los parámetros de diseño a emplearse ya que estos serán ingresados y procesados por el AutoCAD Civil 3D, el cual solo es una herramienta de dibujo que mostrará nuestro diseño establecido por nuestros cálculos.
5. Con respecto a la estructura del pavimento se recomienda cumplir con los espesores estimados de acuerdo al cálculo, no se debe disminuir las dimensiones, puesto que podría ocasionar que la subrasante no soporte las cargas aplicadas de los vehículos y genere a largo plazo patologías en la carpeta asfáltica.
6. Para una precisa elaboración de los costos y presupuestos, debemos calcular exactamente los metrados en cada una de las partidas y realizar sus ACUs con precios que estén actualizados estos nos proporcionan cada mes la revista de CAPECO, además de también realizar cotizaciones a diferentes empresas proveedoras de materiales y equipos.
7. Se recomienda mantener el diseño de las señalizaciones teniendo como objetivo la seguridad, salvaguardando el bienestar de los usuarios (conductores, peatones) y sobre todo lograr un adecuado funcionamiento vial.

8. Es necesario garantizar que se cumpla durante la ejecución las mitigaciones que tiene el proyecto en el plan de manejo ambiental y sus programas, para lograr prevenir el impacto ambiental que generará.

REFERENCIAS:

Accidents and Injuries Caused by Bad Road Conditions [Mensaje en un blog]. Estados Unidos. (15 de abril de 2020). [Fecha de consulta: 24 de septiembre de 2020]. Recuperado de: www.gregcolemanlaw.com/bad-road-damages-and-effects.html.

ALBITRES Salinas, Johe. Estudio de tráfico para su mejoramiento de la carretera Yura - Peaje Patahuasi, parte de la Ruta Nacional Pe - 34A, Arequipa. Tesis (Título de Ingeniero civil). Perú: Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2019. Disponible en: <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/UNJFSC/3264/ALBITRES%20SALINAS%20JOHE%20ALEXANDER.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

ALEMAN Henry, JUAREZ Alberto y NERIO Josué. Propuesta de diseño geométrico de 5.0 km de vía de acceso vecinal montañosa, final col. Quezal Tepeque - Cantón Victoria, Santa Tecla, La Libertad, Utilizando software especializado para diseño de carreteras. Tesis (Título de Ingeniero civil). Perú: Universidad de El Salvador, 2015. Disponible en: <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/7856/1/Tesis%20Dise%C3%B1o%20Geometrico%20de%20Camino%20Vecinal%20Monta%C3%B1oso.pdf>.

Andrade, Carlos, Rufino, Jorge y Machado, Iván. Decision-making in the rehabilitation of flexible pavements based on non-destructive measurements.[en línea]. Enero 2016. [Fecha de consulta: 22 de septiembre de 2020]. Disponible en: [https://www.piarc.org/es/pedido-de-publicacion/24002esLa%20toma%20de%20decisiones%20en%20la%20rehabilitaci%C3%B3n%20de%20pavimentos%20flexibles%20partiendo%20de%20mediciones%20no%20destructivas%C2%A0\(en%20ingl%C3%A9s%20y%20franc%C3%A9s\).ISSN: 2-940075-13-1](https://www.piarc.org/es/pedido-de-publicacion/24002esLa%20toma%20de%20decisiones%20en%20la%20rehabilitaci%C3%B3n%20de%20pavimentos%20flexibles%20partiendo%20de%20mediciones%20no%20destructivas%C2%A0(en%20ingl%C3%A9s%20y%20franc%C3%A9s).ISSN: 2-940075-13-1).

ALVINES Pérez, Juan. Evaluación de la condición superficial del pavimento flexible de la carretera bagua grande - Cajaruro - Bagua, Km 5+000 al Km 8+000, Amazonas,2018 Tesis (Título de Ingeniero Civil).Perú: Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Facultad de Ingeniería y ambiental,2018. Disponible en:

<http://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/UNTRM/1646/Alvines%20P%C3%A9rez%20Juan%20Carlos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ARAUJO Pereyra, César. Propuestas de nueva fórmula polinómica para el reajuste de valorizaciones de obra, y de un procedimiento basado en el reajuste de los precios unitarios base. Tesis (Título de Grado de Maestro en Ingeniería Vial). Perú: Universidad Ricardo Palma, 2017. Disponible en: <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/1514> .

AMAYA, Damian Nanotechnological solutions for road infrastructure. [en línea]. Septiembre 2014. [Citado: 25 de Septiembre de 2020]. Disponible en: [https://www.piarc.org/es/pedido-de-publicacion/17353-es-Soluciones%20nanotecnol%C3%B3gicas%20para%20la%20infraestructura%20vial%C2%A0\(en%20ingl%C3%A9s%20y%20franc%C3%A9s\).ISSN:](https://www.piarc.org/es/pedido-de-publicacion/17353-es-Soluciones%20nanotecnol%C3%B3gicas%20para%20la%20infraestructura%20vial%C2%A0(en%20ingl%C3%A9s%20y%20franc%C3%A9s).ISSN:)

ABERASTURI, Bruno El transporte de carga en el Perú. [en línea]. Mayo 2007. [Fecha de consulta: 21 septiembre de 2020]. Disponible en: <http://www.prompex.gob.pe/Miercoles/Portal/MME/descargar.aspx?archivo=B7AA06A9-DEC8-4BF5-B8A9-CBFAEF9F45A5.PDF>.ISSN:

ALONSO, Anadelys, TEJADA, Eduardo, MOLL, Reynier Utilisation d'additifs naturels pour l'élaboration d'enrobés tièdes à Cuba. [en línea]. Mayo 2016. [Citado: 29 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://www.piarc.org/fr/fiche-publication/24351-fr-Utilisation%20d-additifs%20naturels%20pour%20l-%C3%A9laboration%20d-enrob%C3%A9s%20ti%C3%A8des%20%C3%A0%20Cuba>.ISSN:

Blog. Porque es importante la construcción de carreteras Ciudad de México: México,2018[fecha de consulta: 30 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://blog.vise.com.mx/por-que-es-importante-la-construcci%C3%B3n-de-carreteras>.

CONDE Ríos, César. El presupuesto y su incidencia en la contratación de talento humano en el área de logística de la unidad ejecutora 404 - Salud Utcubamba 2015. Tesis (Título de Contador Público). Perú: Universidad Señor de Sipán, Facultad de Ciencias Empresariales, 2016. Disponible en: <http://repositorio.uss.edu.pe/handle/uss/3112?show=full>.

CHUMIOQUE Gavelán. Héctor. Propuesta de programa integral para el proceso constructivo y planeamiento de un edificio multifamiliar en la ciudad de Tacna. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Perú: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann - Tacna, Facultad de Ingeniería Civil, Arquitectura y Geotecnia, 2015. Disponible en: <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/402>

Cusi Bravo, David. Impacto Ambiental de la Carretera Pumamarca – Abra San Martín del Distrito de San Sebastián. Tesis (Grado de master en Gestión y auditorias ambientales). Perú: Universidad de Piura, 2015. Disponible en: <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/1851>

CRUZ Paredes, Dennis. Zonificación de la capacidad portante del suelo de la localidad de Soritor del distrito de Soritor - Provincia de Moyobamba - Región San Martín. Tesis (Título de Ingeniero). Perú: Universidad Nacional de San Martín, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2018. Disponible en: <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/2928>.

ESQUERRE Garcia, Michell y SILVA silva, Héctor. Propuesta de diseño de pavimento drenante para la captación de agua de lluvias en zonas urbanas del norte del Perú Tesis(Título de Ingeniero Civil).Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería,2019. Disponible en: http://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/625617/EsquerreG_M.pdf?sequence=4&isAllowed=y.

ENNIS, Flint Termoplástico Alquídic: Durabilidad y Visibilidad. [en línea]. agosto 2015. [Citado: 27 de septiembre de 2020]. Disponible en: <https://www.signovial.pe/blog/category/seguridad-en-carreteras/>.ISSN:

FLORENCE, Yean y WEE, Tat Ng. Boosting performance of road infrastructure: A case study based on motorist satisfaction in Singapore.[en línea]. November 2011. [Fecha de consulta: 28 de septiembre de 2020]. Disponible en: www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/20441241111180442/full/html. ISSN: 2044-124X

FUNDACION CEA The importance of Road Safety.[en línea]. 1 de febrero 2020. [Fecha de consulta: 17 de Septiembre de 2020]. .Disponible en: <https://www.seguridad-vial.net/blog/298-la-importancia-de-la-seguridad-vial>.ISSN:

Guzmán Valdiviezo, Melissa. “Análisis de seguridad vial en los Tramos de la Carretera de IIRSA NORTE” Tesis (Título de Ingeniero civil). Perú: Universidad de Piura, 2014.Disponible en: <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/2006>

HAUTIERE, Nicolas, ANISS, Hasnaa, DUMOULIN, Jean, CHAILLEUX, Emmanuel, HORNYCH, Pierre, LAPORTE, Stéphane. Des techniques routières innovantes à la route innovante.[en línea]. Diciembre 2017. [Citado: 30 de Septiembre de 2020]. Disponible en: <https://www.piarc.org/fr/fiche-publication/27079-fr-Des%20techniques%20routi%C3%A8res%20innovantes%20%C3%A0%20la%20route%20innovante>.ISSN:

KUNZ, Josef, SAINTILLAN Christophe The next generation of roads in France and Germany.[en línea]. Diciembre 2018.[Citado: 20 de septiembre de 2020]. Disponible en: [https://www.piarc.org/es/pedido-de-publicacion/17171-es-La%20pr%C3%B3xima%20generaci%C3%B3n%20de%20carreteras%20en%20Francia%20y%20Alemania%20\(en%20ingl%C3%A9s%20y%20franc%C3%A9s\)](https://www.piarc.org/es/pedido-de-publicacion/17171-es-La%20pr%C3%B3xima%20generaci%C3%B3n%20de%20carreteras%20en%20Francia%20y%20Alemania%20(en%20ingl%C3%A9s%20y%20franc%C3%A9s)).ISSN:

La Cámara Peruana de la Construcción. Costos y presupuestos en edificación. Lima: Perú, .376 pp.:

LEISCHNER ,Sabine , CANON , Gustavo , WELLNER ,Frohmut y OESER, Markus. Analytical design of thin asphalt pavements in Germany.[en línea].

Enero 2016. [Fecha de consulta: 22 de septiembre de 2020]. Disponible en: www.piarc.org/es/pedido-de-publicacion/24361-es-

Diseño%20analítico%20de%20pavimentos%20asfálticos%20de%20poco%20e
spesor%20en%20Alemania%20(en%20inglés%20y%20francés)

LAZARTE, Jorge. Vitalidad y Transporte. [en línea].
Julio del 2016. [Consulta: 19 de septiembre de 2020].
Disponible en: <https://ilievlima.org/wp-content/uploads/2016/08/VIALIDAD-Y-TRANSPORTE-005-pliegos.pdf>. ISSN:

KUNZ, Josef, SAINTILLAN Christophe The next generation of roads in France
and Germany.[en línea].
Diciembre 2018.[Citado: 20 de septiembre de 2020].
Disponible en: [https://www.piarc.org/es/pedido-de-publicacion/17171-es-La%20pr%C3%B3xima%20generaci%C3%B3n%20de%20carreteras%20en%20Francia%20y%20Alemania%20\(en%20ingl%C3%A9s%20y%20franc%C3%A9s\)](https://www.piarc.org/es/pedido-de-publicacion/17171-es-La%20pr%C3%B3xima%20generaci%C3%B3n%20de%20carreteras%20en%20Francia%20y%20Alemania%20(en%20ingl%C3%A9s%20y%20franc%C3%A9s)).ISSN:

MASUDA, Sultana, ANISUR, Rahman y SANAUL, Chowdhury. A review of
performance based maintenance of road infrastructure by contracting.[en
línea]. Marzo 2013. [Fecha de consulta: 29 de septiembre de 2020].
Disponible en: www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/17410401311309186/full/html?skipTracking=true.ISSN: 1741-0401

Ministerio de Ambiente. Manual de evaluación del estudio de impacto ambiental
detallado (EIA-d). Lima: Perú, 2017.153 pp.:

Ministerio de Educación. Informe coyuntura arroz. Lima: Perú, 2018.02pp.:

Ministerio de economía y finanzas. Guía para la formulación de proyectos de
inversión exitosos. Lima: Perú, 2011.69 pp.:

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Manual de carreteras: Diseño
Geométrico DG -2018 Lima: Perú, 2018.15pp.:

Ministerio de Transportes y comunicaciones. Manual de seguridad vial.MSV -
2016. Lima: Perú, 2016.326 pp.:

NAULA Ortiz, Alex. Levantamiento topográfico y catastral del barrio "Nuestra Señora del Quinche" Ubicado en la parroquia - El Quinche, Cantón - Quito, Provincia -Pichincha.Tesis (Título de Perito Geomensor). Ecuador: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ingeniería Ciencias Físicas y Matemática, 2013.Disponible en: <http://200.12.169.19/bitstream/25000/1427/1/T-UCE-0011-11.pdf>.

Núñez Guevara, Yonel. Propuesta de rehabilitación de pavimento de concreto utilizando sobrecapas de refuerzo en la avenida todos los santos de la ciudad de chota. Tesis (Título de Ingeniero civil). Perú: Universidad Nacional de Cajamarca, 2018.Disponible en: <http://http://http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/2076/TESIS%20IMPRIMIR.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Ortiz Medina, Birshy. Diseño de infraestructura vial con pavimento rígido para transitabilidad del barrio Señor de los Milagros, distrito Canoas de Punta Sal, provincia Contralmirante Villar de la región de Tumbes - 2018. Tesis(Título de Ingeniero civil).Perú: Universidad César Vallejo,2018.Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/36551/Ortiz_MADM-Tocto_REG.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

ProGir. Importancia de la seguridad vial.[en línea]. Enero 2019. [Fecha de consulta: 23 Septiembre de 2020]. Disponible en: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/09578230010373598/full/html>.ISSN:

REYES, Luis Análisis y propuesta de mejora de la seguridad vial en la carretera Panamericana Norte, tramo variante de Pasamayo del km 55 al km 70 aplicando la metodología del manual de seguridad vial. [en línea]. Octubre del 2019. [Consulta: 17 de septiembre de 2020.] Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/626485?show=full>.ISSN

RINCON, María. Road Infrastructure Axes and Urban Regional Dynamics. Study Case of the Road between Bogotá and Bucaramanga, Colombia (1950-2005). [en línea]. Septiembre 2016, n.º 31. [Fecha de consulta: 10 de septiembre de 2020]. Disponible en: www.redalyc.org/pdf/996/99647007003.pdf. ISSN: 1657-6357.

SALVATIERRA Rodríguez, Víctor. Estrategias Optimas para la conservación y desarrollo vial Por nivel del servicio, de superficies de rodadura asfálticas en carreteras del Perú. Tesis (Maestro en transportes y conservación vial). Perú: Universidad Privada Antenor Orrego, 2017. Disponible en: http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/3734/1/RE_MAEST_ING_VICTOR.SALVATIERRA_ESTRATEGIAS.OPTIMAS_DATOS.PDF.

SCHMIDT, Bjarne. New types of road surfaces that reduce rolling resistance (in English and French). [en línea]. Abril 2015. [Fecha de consulta: 22 de septiembre de 2020]. Disponible en: [https://www.piarc.org/es/pedido-de-publicacion/23019Nuevos%20tipos%20de%20firmes%20que%20reducen%20la%20resistencia%20a%20la%20rodadura%C2%A0\(en%20ingl%C3%A9s%20y%20franc%C3%A9s\)](https://www.piarc.org/es/pedido-de-publicacion/23019Nuevos%20tipos%20de%20firmes%20que%20reducen%20la%20resistencia%20a%20la%20rodadura%C2%A0(en%20ingl%C3%A9s%20y%20franc%C3%A9s)).

SUÁREZ Rosales, Clara y VERA Tomalá, Ailtonjohn. Estudio y diseño de la vía el Salado - Manantial de Guangala del Cantón Santa Elena. Tesis (Título de Ingeniero civil). Perú: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2015. Disponible en: <http://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/2273/1/UPSE-TIC-2015-010.pdf>.

SCHMIT, Bjarne. New types of road surfaces that reduce rolling resistance. [en línea].

Abril 2015. [Citado: 26 de Septiembre de 2020]. Disponible en: [https://www.piarc.org/es/pedido-de-publicacion/23019-es-Nuevos%20tipos%20de%20firmes%20que%20reducen%20la%20resistencia%20a%20la%20rodadura%C2%A0\(en%20ingl%C3%A9s%20y%20franc%C3%A9s\)](https://www.piarc.org/es/pedido-de-publicacion/23019-es-Nuevos%20tipos%20de%20firmes%20que%20reducen%20la%20resistencia%20a%20la%20rodadura%C2%A0(en%20ingl%C3%A9s%20y%20franc%C3%A9s)). ISSN:

"Safety of road users and staff" award. Linear Settlements and Safety Issues Along Roads in India: A Case for an Integrated Approach to Highway Development.[en línea]. Septiembre 2014. [Citado: 27 de Septiembre de 2020]. Disponible en: <https://www.piarc.org/es/pedido-de-publicacion/13855-es-Premio%20Seguridad%20de%20los%20usuarios%20de%20carreteras%20y%20del%20personal.%C2%A0Asentamientos%20lineales%20y%20problemas%20de%20C3%A0%20Cuba>.ISSN:

TORRES, Raúl. Intervenciones en la red vial nacional. [en línea]. Marzo 2016. [Fecha de consulta: 01 de octubre de 2019]. Disponible en: <https://progir.wixsite.com/progir/post/importancia-de-la-seguridadvial#:~:text=Es%20importante%20aprender%20sobre%20Sedad>.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables

Tabla 8: Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas - Operacionalización de variables independientes, septiembre-2020.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL	Ortiz (2019), define como infraestructura vial al conjunto de elementos físicos que conforman una vía, de tal manera que el diseño de estos cumpla con lo establecido en el reglamento, las normas de diseño y brinden una correcta circulación de los vehículos. (Pag.8)	Para desarrollar el diseño de una infraestructura vial es necesario llevar a cabo un estudio preliminar que nos indique la localización y el entorno socioeconómico del proyecto, así como realizar los estudios básicos de ingeniería que nos permitan diseñar la infraestructura. Asimismo, es necesario considerar un estudio socioambiental para determinar el impacto que engloba su diseño y construcción, y finalmente se realiza los costos y presupuesto del proyecto.	ESTUDIO PRELIMINAR	Socioeconómico (% , S/, hab, Km2).	Razón
			ESTUDIOS BASICOS DE INGENIERÍA	Estudio topográfico (% , m, Km).	Razón
				Estudio tráfico(veh/día).	
				Estudio de mecánica de suelos y canteras (Kg, %, m3).	
				Estudio de hidrología e hidráulica (mm, m3/s, ha).	
			DISEÑOS	Diseño geométrico (veh/día, Km/h, m, %).	Razón
				Diseño de pavimento (año, %, cm, Esal).	
				Diseño de seguridad vial y señalización (und, m).	
			ESTUDIO AMBIENTAL	Estudio de impacto ambiental (+,-)	Razón
			COSTOS Y PRESUPUESTO	Metrados (und, global, Kg, m2, m3) Análisis de costos unitarios (S/.) Presupuesto (S/.) Fórmulas polinómicas (%) Cronogramas de obra (día, mes)	Razón

Fuente: Elaboración Propia.

VARIABLE	DIFINICIÓN CONCEPTUAL	DIFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
TRANSITABILIDAD VEHICULAR	Ortiz (2019), manifiesta que la transitabilidad vehicular es una característica de mejora de una vía, la cual puede medirse mediante los niveles de servicio. (pag.8)	La transitabilidad vehicular puede determinarse mediante los niveles de servicio que ofrece la infraestructura vial, considerando la capacidad de la vía, la cual se basa en la cantidad máxima de vehículos que pueden transitar por la vía, sin que está presente algún tipo de falla.	NIVELES DE SERVICIO	Capacidad de la vía (veh/día)	Razón

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 2: Instrumento de recolección de datos

INDICADOR	TECNICAS	INSTRUMENTOS	
INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL	ANÁLISIS DOCUMENTAL	LAPTOP, UNIDADES DE ALMACENAJE (USB, DISCO DUROS), FICHAS, EXPENDIENTES TECNICOS, Manual de carreteras: Diseño geométrico DG 2019, MANUAL DE TRANSPORTE Y TELECOMUNICACIONES, MANUAL DE SEGURIDAD VIAL.	
	ANÁLISIS DE CONTENIDO	TOPOGRAFÍA	Formatos de levantamientos topográficos
		ESTUDIO DE SUELO	Formatos de laboratorio (Análisis granulométrico grueso y fino, contenido de humedad, límite líquido, plástico y contenido de sales solubles, ensayo de CBR)
		ESTUDIO DE HIDROLOGICO	Datos hidrometeorológicos (datos de precipitaciones, caudales, etc.)
		ESTUDIO DE TRAFICO	Formatos de tráficos (DG)
	OBSERVACIÓN	NO ESTRUCTURADA	Libreta de campo.
	Cámara fotográfica		
Equipo de Cómputo Básico.			
Software para procesamiento de datos.			
INVESTIGACIÓN DE CAMPO	ESTUDIOS DE TOPOGRAFICO	Libreta de campo	
		Instrumentos topográficos (Estación total, Prismas, GPS, Winchas)	
	ESTUDIOS DE SUELOS	Excavaciones calicatas (Pala, pico, barreta, wincha)	
		Laboratorio (tamices, horno, bandejas, espátula, balanzas)	
	ESTUDIOS DE HIDROLOGIA	NO ESTRUCTURADA	Equipo de Cómputo Básico (Páginas web de entidades del agua).
ESTUDIOS DE TRÁFICO	Libreta de campo. Formatos de tráfico (DG)		

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 3. Estudio preliminar

9.4.1. ESTUDIO PRELIMINARES

9.4.1.1. INFORME ESTUDIO PRELIMINAR

a. OBJETIVOS

- Analizar los datos existentes del proyecto con observación en campo.
- Realizar un análisis del estado socioeconómico donde abarca el proyecto.

b. METODOLOGÍA

La metodología del trabajo de campo desarrollada en el presente estudio, se basó en las observaciones realizadas en la zona de trabajo durante el desarrollo de los trabajos de los estudios preliminares los cuales son indispensables para la elaboración de un proyecto de mejoramiento.

Los estudios preliminares que deben realizarse son básicamente un análisis de la información bibliográfica y cartográfica que exista sobre el sitio, con el fin de obtener los datos necesarios que puedan dar una mejor definición del lugar basándose en información geográfica del lugar.

Las actividades que se realizan en esta etapa son: La recopilación de información del sitio; la inspección de fotografías aéreas, terrestres e imágenes de satélite existentes y por último un reconocimiento preliminar del lugar.

c. ESTADO SOCIOECONÓMICO

- **Economía:** Las personas netamente obtienen sus recursos económicos gracias a la producción agrícola, así como a la ganadería.
- **Social:** Los centros poblados en el área de estudio tienen comunicación con distintos centros poblados como son Naranjo, Mel, San Isidro. Por ello los centros poblados de Nueva Victoria – Espital, sirven como vía para así llegar a las ciudades como lo es Bagua.

- **Educación:** Solo cuenta con I.E. de nivel primario y para el nivel secundario los alumnos tienen que viajar a las ciudades.
- **Salud:** Para brindarse atención médica en centro poblados del área de estudio cuenta con posta médica.

d. RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Es necesario obtener la mayor información derivada de estudios recurriendo a dependencias u organismos que dispongan de ella. Esta información debe ser analizada para obtener datos generales relacionados con topografía, hidrología (tanto superficial como subterránea), litología, problemas característicos de la región entre otros.

e. RECONOCIMIENTO PRELIMINAR

Es la observación del sitio lo que permite evaluar de forma práctica la información recopilada previamente, la cual se complementa con las observaciones de campo para determinar la factibilidad de construcción de alguna obra civil y fundamentar el programa detallado de exploración.

Tipo de vehículo

Una vía terrestre tiene por objeto permitir la circulación rápida, económica, segura y cómoda de los vehículos las cuales están sujetas al control de un conductor. Por lo tanto, la carretera debe proyectarse de acuerdo a las características del vehículo que va dar el servicio considerando las posibles reacciones y limitaciones del conductor. A través de toda esta información, el proyecto de los elementos de una carretera se tiene que tener en cuenta las características geométricas y de operación de los vehículos.

Para proyectar una vía de comunicación, la selección del tipo de camino, las intersecciones, los accesos y los servicios, dependen en gran medida del volumen de tránsito que circulará en un intervalo de tiempo dado al igual que su variación, su tasa de crecimiento y su composición. Si en la determinación de este tipo de datos existen errores traerá como consecuencia que la carretera tenga problemas

de congestión ya que no se realizó con una previsión adecuada para lo que realmente se proyecta.

Tránsito

El volumen de tránsito es el número de vehículos que pasan por un tramo de la carretera en un intervalo de tiempo dado. Los intervalos más usuales son la hora y el día; así mismo, como uno de los más importantes, el TPDA (Tránsito promedio diario anual) siendo éste el promedio de los volúmenes diarios que son registrados en un determinado tiempo. Serán presentados en el capítulo de diseño para este proyecto.

Para la obtención de información referente a los volúmenes de tránsito existen los métodos de aforo vehicular. El aforo es una muestra de los volúmenes para el período en el que se realiza y tienen por objetivo cuantificar el número de vehículos que pasan por un punto, sección de un camino o a una intersección.

Señalamiento vial

El propósito de los dispositivos para el control de tránsito y la justificación de los usos, es el ayudar a preservar la seguridad, procurar el ordenamiento de los movimientos predecibles de todo el tránsito a lo largo de cualquier tipo de vialidad, así como también proporcionar información y prevención a los usuarios para garantizar su seguridad y una operación fluida del tránsito, con ello complementar la formación de un proyecto carretero.

Uno de los dispositivos más importantes de tránsito son las señales internacionales que a lo largo de todo el mundo las encontramos y se pueden identificar por sus colores y formas. Se clasifican en tres tipos: preventivas, restrictivas e informativas.

En el capítulo de diseño será mostrada la información que se utilizará para el tipo de señalamiento como parte de la propuesta de Mejoramiento de este camino.

Anexo 4. Estudio topográfico

a. UBICACIÓN

El corredor vial proyectado tiene la siguiente ubicación.

b. POLÍTICA

El proyecto se ubica en:

Departamento: Amazonas.

Provincia: Bagua.

Distrito: La Peca.

Centro Poblados: Nueva Victoria – Espital.

c. GEOGRÁFICA

El inicio del proyecto se ubica en el Centro poblado Nueva Victoria:

Progresiva: Km 0+000

Coordenada UTM Este: 661775.00

Coordenada UTM Norte: 9206644.00

Altitud:72.06m.s.m.

Finaliza en el Centro poblado Espital

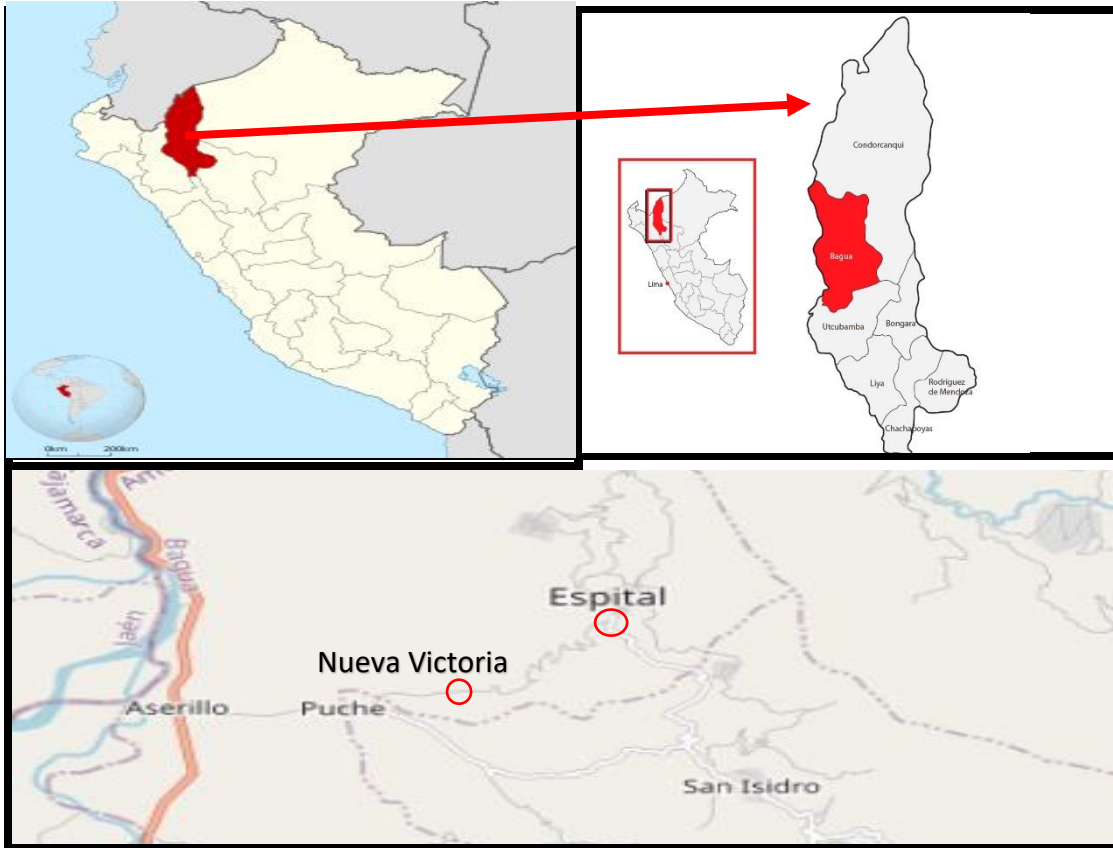
Progresiva: Km 5+960

Coordenada UTM Este: 650761.00

Coordenada UTM Norte: 9209083.00

Altitud: 33.34 m.s.n.m.

FIGURA 1:Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – Ubicación del proyecto según la región y provincia, 2021.



Fuente: Google maps

d. CLASIFICADOR DE RUTA.

El tramo que conforma el presente proyecto se encuentra en el clasificador de rutas del MTC como Red vial vecinal AM 518 - AM 517 en la clasificación de las rutas del departamento de Amazonas, por lo que se establece el inicio, sentido, centros poblados de paso y fin de tramo.

e. TOPOGRAFÍA.

Los trabajos de topografía han sido desarrollados usando el Sistema Global de Navegación por Satélite o GNSS en sus siglas en ingles. Se utilizó equipos SPECTRA PRESICION, en total 2 antenas, trípodes, jalones y además instrumentos básicos como estacas, martillos y pintura, siguiendo criterios establecidos en el Manual de Diseño de Carreteras DG-2018 en lo que corresponda.

En cuanto al trabajos del trazo, se realizó el levantamiento Altimétrico y Planimétrico de la carretera empleando las antenas SPECTRA PRECISION del sistema GNSS para evitar las dificultades del tránsito, utilizando coordenadas geográficas y de UTM que están referidas al sistema I.G.M.

f. ACCESIBILIDAD.

El tramo de la carretera se encuentra ubicado en el distrito de La Peca, Provincia Bagua, departamento de Amazonas. Se accede desde Bagua por la carretera Longitudinal de la Selva Norte/Carretera 5N con una distancia de 15.6 km aproximadamente, un tiempo de viaje de 22 min; luego se toma la ruta vial vecinal/ AM 516 con una distancia de 3 km hasta Nueva Victoria tardando aproximadamente 12 min, donde inicia el tramo de nuestra carretera. Desde el inicio de nuestro tramo de carretera en Nueva Victoria (0+000 km) hasta el final de la misma en Espital (5+960 km), el recorrido demora 20 min en movilidad y 1 horas y 40 min aproximadamente a pie.

Tabla 8:Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – Recorrido del proyecto, según el tipo de vía, distancia, velocidad y tiempo, 2021.

TRAMO	TIPO DE VIA	DISTANCIA (Km)	VELOCIDAD PROMEDIO (Km/h)	TIEMPO (min)	TIEMPO (hora)
BAGUA - ASERILLO	ASFALTADO	15.6	50	22	00:22:00
ASERILLO – NUEVA VICTORIA	TROCHA	3.0	40	12	00:12:00
TOTAL		18.3			00:34:00

Fuente: Elaboración Propia.

g. OBJETIVO

Analizar, identificar y evaluar la superficie del terreno aplicando la topografía y geodesia identificando los detalles naturales y artificiales para el diseño de una vía asfaltada (AM-517 y AM-518), en una longitud de Km 5+960 garantizando niveles de servicio como transitabilidad, confort y seguridad vial, reduciendo tiempos de viaje y costos operativos vehiculares en lo que a transporte se refiere.

h. INFORMACIÓN RECOPIADA

En el presente estudio se tiene contempla la información como:

- Clasificación de la Ruta Nacional del Ministerio de Transportes y Comunicaciones y además los planos de la red vial departamental de Amazonas
- Coordenadas UTM WGS84 - 17s de los Puntos de Control horizontal y vertical.

i. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Los trabajos de campo se desarrollaron considerando Geología y Geotecnia, Hidrología, Suelos y Pavimentos.

El levantamiento topográfico se hizo al detalle mediante el sistema GNSS, facilitando el levantamiento altimétrico y planimétrico, empleando el sistema en tiempo real para evitar las dificultades del tránsito, con las coordenadas geográficas y de UTM las cuales están referidas al sistema I.G.M. y a un, B.M. oficial existente, con equidistancia de las curvas de nivel adecuadas a ese fin (2 m).

Asimismo, en el desarrollo del trabajo se realizó la ubicación de puntos de control horizontal. Se elaboró los planos topográficos teniendo dos prioridades.

- Realizar el levantamiento topográfico al detalle usando el sistema GNSS, facilitando en gran medida la determinación de un levantamiento topográfico altimétrico y planimétrico. Utilizando el sistema GNSS en tiempo real para evitar las dificultades del

tránsito, con las coordenadas geográficas y de UTM las cuales están referidas al sistema I.G.M.

- Se ubicó las alcantarillas y se realizó ubicación de señales y seguridad vial.

j. EQUIPOS USADOS.

Los equipos usados se muestran a continuación y cuyas especificaciones técnicas se encuentran en el anexo 01 a continuación:

ANTENAS DE SISTEMA GNSS

Marca: SPECTRA PRECISION cuyas características son las siguientes:

Modelo: SP60

Frecuencia: GPS L1/L2 + GNSS

Fabricante: Estados Unidos

FIGURA 2:Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – Equipo utilizado en campo por características de la antena GNSS, 2021.



Fuente: Elaboración propia

k. DESCRIPCIÓN

- ✓ El software de campo SPECTRA PRECISION Access brinda las características y funciones que simplifican su trabajo diario. Los módulos de flujos de trabajo simplificados, tales como Carreteras, Control, Minas, y Túneles guían a las cuadrillas topográficas por los tipos de proyectos comunes y permiten que hagan el trabajo más rápido.
- ✓ Esta tecnología evidentemente presenta ventajas para realizar levantamientos topográficos en áreas costeras, ya que se puede ahorrar un tiempo considerable para el traslado del nivel, la velocidad para el registro de puntos y la ubicación de estos, en planos referenciados (trabajo de gabinete) cuando no se cuenta con un banco de nivel como referencia de partida.
- ✓ Utiliza la tecnología de navegación por satélites junto con un módem de radio o un teléfono GSM para obtener correcciones

instantáneas. Existen tres variables en relación a la precisión del levantamiento.

- 2 antenas GPS diferenciales (1 antena base, 1 Rover)
- Bastón de aluminio
- Winchas
- Estacas
- Pintura

CONTROL DE PRECISIÓN TOPOGRÁFICA. UBICACIÓN DE BMs OFICIAL MONUMENTADOS.

Los puntos de BM se encuentran ubicados estratégicamente dentro del Tramo de trabajo de la presente.

PUNTOS DE CONTROL HORIZONTAL

Se establecieron por el propio sistema GNSS, teniendo como sistema de coordenadas rectangulares UTM, Datum WGS84.

PUNTOS DE CONTROL VERTICAL (BMs)

Fueron establecidos teniendo en cuenta el nivel medio del mar en msnm. El punto base tomado fue el BM (poste luz eléctrica), inmovible.

I. TRABAJO DE GABINETE: Procesamiento de la información de campo.

En gabinete se hizo la evaluación de los datos registrados, tratando que los puntos no se repitan o que no se hayan tomado lectura a un mismo punto con la finalidad que estos errores no distorsionen las curvas del plano.

Toda la información tomada en el campo fue transferida a una hoja de cálculo (Excel) y guardada en CSV (delimitada por comas), se importaron los puntos al programa AUTOCAD CIVIL 3D, con el que se procedió a elaborar el plano con curvas de nivel cada 2 m de diferencia de cota y en base a este plano se procedió a obtener los perfiles con escala H: 1/1750 y V: 1/175, que se requieren para el cálculo de

volúmenes de movimiento de tierras. Los planos y perfiles elaborados se adjuntan al presente informe como anexo.

m. ESTADO ACTUAL DE LA VÍA

El tramo tiene una longitud de 5+960 Km, el recorrido se inicia en el centro poblado Nueva Victoria con una altitud de 464.58 m.s.n.m., y se desarrolla hacia el suroeste en acenso hasta la cota 905.85 m.s.n.m. en el Km 5+960.

En la actualidad la vía existente se encuentra en mal estado. Por la excesiva presencia de lluvias en las épocas de “El Fenómeno del Niño”, tránsito pesado y maquinaria agrícola.

El punto inicial es centro poblado Nueva Victoria hacia el centro poblado de Espital, tramo que será mejorado con el presente proyecto.

En función a lo detallado anteriormente, el proyecto de infraestructura vial que se presenta es el diseño de una carretera de 5+960 km, a fin de tener un adecuado flujo vehicular.

La Faja de levantamiento topográfico, abarca un ancho suficiente que permite definir la calzada que existe, considerando los siguientes aspectos

- Secciones en curva cada 5 metros y 10 metros en tangente
- Eje de la calzada actual.
- Bordes de caminos.
- Bordes de veredas o calles en zonas urbanas.
- Obras de saneamiento.
- Borde superior e inferior de cortes y terraplenes.
- Puntos representativos del terreno en el área comprometida con obras de saneamiento y expropiaciones.

Ancho de plataforma y número de carril:

El ancho de plataforma es variable a lo largo de la vía y consta de dos carriles, cuyo ancho promedio es de 6.00 m.

Caseríos y chacras como intersecciones:

Se ha identificado en campo caseríos, chacras y carreteras vecinales que interceptan a la vía.

Estructuras hidráulicas y obras complementarias.

Se ha recopilado las estructuras hidráulicas existente como pequeñas alcantarillas en acequias ubicados en:

1. Alcantarilla 01: Km 0+459
2. Alcantarilla 02: Km 0+784
3. Alcantarilla 03: Km 0+920
4. Alcantarilla 04: Km 1+049
5. Alcantarilla 05: Km 1+885
6. Alcantarilla 06: Km 2+130
7. Alcantarilla 07: Km 2+373
8. Alcantarilla 08: Km 2+855
9. Alcantarilla 09: Km 3+413
10. Alcantarilla 10: Km 3+904
11. Alcantarilla 11: Km 4+152
12. Alcantarilla 12: Km 4+390
13. Alcantarilla 13: Km 5+387
14. Alcantarilla 14: Km 5+634
15. Alcantarilla 15: Km 5+880

n. PANEL FOTOGRAFICO

FIGURA 3:Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas –Vista panorámica del estado actual por tramo (Km 3+400), 2021.



Fuente: Elaboración propia

FIGURA 4:Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas –Vista panorámica del estado actual por tramo (Km 4+200), 2021.



Fuente: Elaboración propia

FIGURA 5:Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas –Vista panorámica del estado actual por tramo (Km 5+100), 2021.



Fuente: Elaboración propia

FIGURA 6:Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, AMAZONAS – Trabajo de levantamiento topográfico por tramo (Km 5+220), 2021.



Fuente: Elaboración propia

o. RESULTADOS

- Como resultado tenemos una orografía plana de Tipo 1(DG-2018) en una zona agrícola altamente productiva con una pendiente máxima de 8.00% y con una pendiente mínima de 2.1%.
- Tiene una calzada de 6m de ancho a lo largo de todo su recorrido, conectados por esta vía
- Su superficie en el tramo Nueva victoria - Espital es ligeramente accidentado presentando piedras de canto rodado consecuencia del mantenimiento de la vía de años anteriores.
- La superficie del tramo Nueva Victoria - Espital es árida, con un camino polvoriento.

p. CONCLUSIONES

- Podemos concluir que el suelo de la carretera existente se encuentra en mal estado debido al tránsito pesado de vehículos agrícolas y también a las diversas precipitaciones.
- El deficiente mantenimiento de la vía provocó las distintas irregularidades, un camino accidentado y pedregoso en algunos tramos, y acumulación de polvo en los pueblos que atraviesan.
- Debido al estado en que se encuentra la superficie de la carretera tenemos como resultado vehículos afectados por el camino.

Anexo 5. Estudio de tráfico

9.4.1.2. ESTUDIO DE TRÁFICO.

a. OBJETIVOS

- Determinar el índice medio diario (IMD) en el tramo km.0+000 al km.5+960, la peca, Amazonas.
- Realizar el conteo y clasificación vehicular para hallar el IMD en el tramo km.0+000 al km.5+960, la peca, Amazonas.
- Proyectar el IMD anual para un periodo en 10 años en el tramo km.0+000 al km.5+960, la peca, Amazonas.

b. METODOLOGIA

La metodología del trabajo de campo desarrollada en el presente estudio, se basó en las observaciones realizadas en la zona de trabajo durante el desarrollo de los trabajos de ingeniería básica y las recomendaciones del "Manual para Estudio de Tráfico", dichos trabajos consistieron en conteos de tránsito vehicular.

El estudio de tráfico está orientado a proporcionar la información básica para determinar los indicadores de tráfico para utilizar en la evaluación Esal del diseño.

Las características principales de tránsito que se relacionan con el diseño de pavimentos flexibles son el número de pasadas de ejes y la importancia de las cargas. Las cargas más pesadas por eje que se esperan durante el periodo de diseño, son las que definen los esfuerzos a los que van a estar sometidos dicho pavimento.

Los valores de tránsito a obtener se clasifican así:

TPD: Tránsito promedio diario en ambas direcciones

TPD-C: Tránsito promedio diario de vehículos pesados en ambas direcciones

Cargas por eje de los vehículos pesados.

El dato necesario para obtener el tránsito de diseño, consiste en asumir tasas de crecimiento anual que relacionen factores de proyección de

acuerdo a la vida útil del pavimento flexible, el cual generalmente oscila entre 15 y 20 años, siendo el recomendable de 15 años.

El TPD-C es un dato importante en el diseño de pavimentos, ya que incluye buses y camiones de 3 ejes e incluye los vehículos que tienen hasta 4 ruedas. Es conveniente para propósitos de diseño calcular el número de vehículos pesados esperados durante el periodo de diseño.

Regularmente se asume que las cargas y volúmenes de tránsito se distribuyen en partes iguales en las dos direcciones, pero esto no es real en su totalidad, ya que puede suceder en casos específicos, que la mayor parte de los camiones viaje a plena carga en una dirección y retornen vacíos en la otra.

Periodo de diseño

El periodo de diseño se considera como el periodo de análisis del tránsito, ya que es difícil hacer la predicción con suficiente aproximación para un largo tiempo. Para un pavimento flexible se considera adecuado tomar 20 años como periodo de diseño; por lo que el que se elija incide directamente en los espesores ya que esto determina cuantos vehículos tendrán que circular sobre el pavimento en el periodo determinado. El seleccionar el periodo de diseño de un pavimento es función del tipo de carretera, nivel de tránsito, análisis económico y el nivel de servicio.

Tasa de crecimiento anual de transito

Para el diseño se considera la tasa de crecimiento del PBI de cada departamento, en el presente caso se ha considerado al PBI de La AMAZONAS PBI anual = 3.34%.

FIGURA 7.: Diseño de infraestructura vial del C.P. Nueva victoria- C.P. Espital, tramo km.0+000 al km.5+960, La Peca, Amazonas –Factores de equivalencia de carga legal por eje y vehículos 2021

SIMBOLO	DIAGRAMA	DESCRIPCION	EJE DELANTERO	EJE POSTERIOR				TOTAL
				1er. EJE	2do. EJE	3er. EJE	4to. EJE	
B2		CARGA (TON)	7	11				18
		F.EE.	12.654	32.383				450.365
B3		CARGA (TON)	7	18				25
		F.EE.	12.654	20.192				328.458
C2		CARGA (TON)	7	11				18
		F.EE.	12.654	32.383				450.365
C3		CARGA (TON)	7	18				25
		F.EE.	12.654	20.192				328.458
C4		CARGA (TON)	7	25				32
		F.EE.	12.654	142.042				268.579
2S1		CARGA (TON)	7	11	11			29
		F.EE.	12.654	32.383	32.383			774.194
2S2		CARGA (TON)	7	11	18			36
		F.EE.	12.654	32.383	20.192			652.287
2S3		CARGA (TON)	7	11	25			43
		F.EE.	12.654	32.383	142.042			592.408
3S1		CARGA (TON)	7	18	11			36
		F.EE.	12.654	20.192	32.383			652.287
3S2		CARGA (TON)	7	18	18			43
		F.EE.	12.654	20.192	20.192			530.379
3S3		CARGA (TON)	7	18	25			50
		F.EE.	12.654	20.192	142.042			470.500
2T2		CARGA (TON)	7	11	11	11		40
		F.EE.	12.654	32.383	32.383	32.383		1.098.023
2T3		CARGA (TON)	7	11	11	18		47
		F.EE.	12.654	32.383	32.383	20.192		976.115
3T2		CARGA (TON)	7	18	11	11		47
		F.EE.	12.654	20.192	32.383	32.383		976.115
3T3		CARGA (TON)	7	18	11	18		54
		F.EE.	12.654	20.192	32.383	20.192		854.208

Fuente: Elaboración propia

c. ALCANCE DE TRABAJO

Dentro de las actividades que han tenido que llevarse a cabo para el desarrollo adecuado del estudio son:

i.Etapa de planificación

Para el desarrollo de los conteos, que permitan conocer el volumen de tránsito que soporta la vía, así como su composición, fue necesario realizar una visita de campo en el tramo que comprende los centros poblados de Nueva victoria - Espital.

ii.Etapa de Campo

Las labores de Conteo y clasificación en el campo se desarrollaron de forma continua, las 24 horas del día durante dos semanas, iniciándose el día lunes 25 de enero y concluyendo el día domingo 31 de enero del 2021. Clasificándose de la siguiente manera:

- Ligeros (AP, AC): Autos, Camionetas, Combis.
- Pesados (C2, C3): Camiones.

iii.Etapa de Procesamiento

- Se presenta la metodología aplicada.
- Se procede con la revisión de datos de campo.
- Se elaboran cuadros y gráficos de las variaciones diarias y las clasificaciones vehiculares del IMDa.
- Se procede a la selección del factor de corrección, basándonos en lo señalado por el manual del MTC.
- Se efectúa los cálculos del IMDa.

d. ANÁLISIS DE TRÁFICO

i.Ubicación de la estación de control

Para realizar el conteo del tráfico para fines del presente estudio, se idéntico una sola estación que recorre todo el tramo del Centro Poblado Nueva Victoria hacia Centro Poblado Espital.

ii. Metodología usada

Los datos obtenidos fueron procesados en el programa Excel, obteniendo el volumen de tránsito por el tipo de vehículo, día y sentido. Una vez obtenido el resultado de volumen promedio de tránsito, se calculó la clasificación vehicular, Índice medio diario semanal (IMDs) y el Índice Medio Diario Anual (IMDa) calculados por:

$$IMD'S = \sum \frac{Vi}{7}$$

Dónde:






- IMDs: Índice medio diario semanal.
- Vi: Volumen vehicular diario de cada uno de los días de conteo.

iii. Resultados obtenidos

Habiéndose efectuado en gabinete los datos recogidos en el respectivo conteo de tráfico en el tramo del Centro Poblado Nueva Victoria hacia Centro Poblado Espital, se han obtenido resultados que serán explicados posteriormente. En la tabla N° 1: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL C.P. NUEVA VICTORIA- C.P. ESPITAL, TRAMO KM.0+000 AL KM.5+960, LA PECA, AMAZONAS – TRANSITO VEHICULAR SEMANAL, 2021" se puede apreciar un total de 605 vehículos que circularon por el sector durante la semana de conteo.

Además, se puede apreciar que el flujo de vehículos es mayor el día Lunes con 184 veh/día, y un menor flujo de vehículos el día domingo con 155 veh/día. Se evidencia según el gráfico N° 01 que el flujo de vehículos es constante durante la semana no existiendo una variación significativa.

TABLA 9:Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – Tránsito vehicular semanal, 2021.

REFERENCIA	Nueva Victoria. Centro Poblado Espital			Ambas Direcciones															
	Sentido			Día:					Lunes- Domingo				Cantidad de Días				7 Días		
Veh.	CAMIONETAS			BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL, veh/día		
	AUTO	PICK UP	RURAL Combi	2 E	3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	3T3			
DÍA																			
LUNES	65	48	58			8	5										184		
MARTES	55	36	36			6	6										139		
MIERCOLES	68	40	40			6	8										162		
JUEVES	71	48	32			6	3										160		
VIERNES	54	56	38			8	4										160		
SABADO	66	52	52			5	6										181		
DOMINGO	48	45	48			6	8										155		
TOTALES	427	325	304			45	40										1141		

Fuente: Elaboración Propia.

- **Determinación del IMDs- IMDa:**

Se realizó la metodología para hallar el IMDs el que vendría ser el promedio del conteo vehicular de la semana (Ver tabla N°1), el cual será afectado por el factor de corrección estacional (basándonos en información emitida por Unidades de Peaje, OGPP) de la estación de Utcubamba. Tanto para vehículos ligeros y pesados obteniendo de esta manera el IMDa.

TABLA 10:Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – Índice medio diario anual, 2021.

TIPO DE VEHICULO	IMDs	F.C	IMDA
Vehiculos Ligeros (V.L)			
MOTOS	77	1.26	97
MOTOTAXIS	85	1.26	107
AUTOMOVILES	61	1.26	77
PICK UP	46	1.26	58
COMBI	43	1.26	54
TOTAL V.L	150 Veh/Día		189 Veh/Día
Vehiculos Pesados (V.P)			
CAMION E2	6	1.197	7
CAMION E3	6	1.197	7
TOTAL V.P	12 Veh/Día		14 Veh/Día
TOTALES	162 Veh/Día		204 Veh/Día

Fuente: Elaboración Propia.

Obteniendo: IMDs: 162 veh/día, IMDa: 204 veh/día

- **Demanda del transporte:**

Demanda proyectada: Se calculará el crecimiento de tránsito

utilizando la siguiente formula:

$$TMDA = TMDA_i x (1 + r)^n$$

Dónde:

TMDAn = Tránsito proyectado al año “n” en veh/día.

TMDAi = Tránsito actual (año base o) en veh/día.

n = Años del período de diseño.

r = Tasa anual de crecimiento del tránsito.

Para nuestro análisis consideraremos una tasa de crecimiento anual poblacional para nuestro departamento según INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda (2017) de 1.5% para la proyección del crecimiento de tránsito para vehículos de pasajeros (Vehículo liviano), y la tasa de crecimiento económico de 3.4% para vehículos de carga pesada.

TABLA 11:Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – Proyección de tránsito vehicular, según periodo de diseño, 2021.

TIPO DE VEHICULO	AUTO	CAMIONETAS		CAMION		TOTAL	Veh/día
		PICK UP	COMBI RURAL	C2	C3		
IMDS	61	46	43	6	6	162	Veh/día
IMDA 2021	77	58	54	7	7	204	Veh/día
r = %	3.4 %	n° años	T=20 AÑOS				
IMDA 2036	150	113	106	14	14	396	Veh/día

Fuente: Elaboración Propia.

IMD	IMDA	IMDA
2021	2021	2041
162	204	396
Veh/Día	Veh/Día	Veh/Día

Obteniendo un IMDa para el año 2041 de (20 años del periodo de diseño) de 396 veh/día.

- **Cálculo de factor de crecimiento:**

El factor de crecimiento se obtiene a través de la siguiente formula:

$$Fca = \frac{(1 + r)^n - 1}{r}$$

Dónde:

r : tasa de crecimiento anual, % = 3.4%

n: periodo de diseño en años = 20 años

Para el presente proyecto se está considerando la tasa de crecimiento anual de r = 3.4%, valor tomado en el cálculo de IMDa.

Para el incremento de vehículos de carga que es igual a la tasa de crecimiento anual del PBI de la región.

Dicho criterio se está considerando por que los vehículos de carga son los que causa mayor efecto destructor en el pavimento.

Obteniendo un Factor de crecimiento de 27.99

▪ **Determinación de Ejes Equivalentes:**

Una vez determinado el número de vehículos que transitaran durante un determinado periodo de diseño, procedemos a determinar la cantidad de vehículos a ejes simples equivalentes.

TABLA 12:Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – Factores de distribución direccional y de carril, 2021.

NUMERO DE CALZADAS	NÚMERO DE SENTIDOS	NÚMERO DE CARRILES POR SENTIDO	FACTOR DIRECCIONAL (FD)	FACTOR DE CARRIL (FC)	FACTOR PONDERADO (FD x FC)
1 calzada	1 sentido	1	1	1	1
	1 sentido	2	1	0.8	0.8
	1 sentido	3	1	0.6	0.6
	1 sentido	4	1	0.5	0.5
	2 sentidos	1	0.5	1	0.5
	2 sentidos	2	0.5	0.8	0.4
2 calzadas	2 sentidos	1	0.5	1	0.5
	2 sentidos	2	0.5	0.8	0.4
	2 sentidos	3	0.5	0.6	0.3
	2 sentidos	4	0.5	0.5	0.25

Fuente: Manual de Carreteras, Suelos, Geología y Pavimentos.

TABLA 1: Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – Factores de distribución direccional y de carril, 2021.

Número de Calzadas:	1 calzada
Número de Sentidos:	2 sentidos
Número de Carriles:	1 carril

Factor de Dirección (FD) =	0.50
Factor de Carril (FD) =	1.00

Fuente: Elaboración Propia.

▪ **CÁLCULO DE NUMERO DE REPETICIONES DE EJE EQUIVALENTE**

$$ESAL = \left(\sum F.IMDA \right) * 365 * DD * DL * \left(\frac{(1+r)^n}{r} - 1 \right)$$

Donde:

DIAS DEL AÑO	365	r %	3.4	%
FACTOR DIRECCIONAL	0.50	n°	20 Años	
FACTOR CARRIL	1.00			

Obteniendo un ESAL de 997,159.73EE.

e. PANEL FOTOGRÁFICO:

FIGURA 8:Tramo km.0+000 al km.5+960, la peca, amazonas, conteo de vehículos por tipo de vehículo – 2021.



Fuente: Elaboración propia

FIGURA 9: Tramo km.0+000 al km.5+960, la peca, amazonas, conteo de vehículos por tipo de vehículo – 2021.



Fuente: Elaboración propia

Anexo 6. Estudio de Mecánica de suelos

9.4.1.3. ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

a. INTRODUCCIÓN

Tanto para un estudio de pavimentos como para cualquier otro que se realice en el campo de la Ingeniería Civil, es imprescindible hacer un análisis del suelo, que permita obtener los parámetros necesarios para llevar a cabo el respectivo diseño, construcción y conservación de estas obras.

El presente informe técnico tiene como finalidad determinar las características físicas y mecánicas que permitan identificar el suelo sobre el cual se van a cimentar las vías; asimismo ver la conveniencia de mejorar el suelo de fundación, conocer la capacidad de carga o resistencia de los suelos, dar la compactación adecuada durante la ejecución de la obra y escoger adecuadamente el material de relleno entre otros.

Por medio de trabajos de campo a través de pozos de exploración o calicatas “a cielo abierto”, ensayos de laboratorio estándar y especiales a fin de obtener las principales características físicas y mecánicas del suelo, sus propiedades y labores de gabinete en base a los cuales se define los perfiles estratigráficos, Valor relativo de soporte (CBR), las recomendaciones generales para la cimentación.

El programa seguido para los fines propuestos, fue el siguiente:

- Reconocimiento del Terreno
- Distribución y Ejecución de Calicatas
- Toma de Muestras
- Ejecución de ensayos de Laboratorio
- Evaluación de los trabajos de Campo y Laboratorio
- Clasificación de SUCS Y ASSHTO
- Valor relativo de soporte (CBR)

- Conclusiones
- Recomendaciones

b. Objetivos del estudio:

- Determinar el tipo de suelo existente en el tramo km.0+000 al km.5+960, la peca, Amazonas.
- Reconocer las características físicas y mecánicas del suelo en el tramo km.0+000 al km.5+960, la peca, Amazonas.

c. NORMATIVIDAD

La evaluación del suelo está en concordancia con la Norma E-050 de Suelos y Cimentaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones.

d. GENERALIDADES

SUELO Y ROCA:

Se considera como roca a un agregado natural de granos minerales, unidos por grandes y permanentes fuerzas de cohesión, por otro lado, se considera como suelo a un agregado natural de granos minerales, con o sin componentes orgánicos, que pueden separarse por medios mecánicos comunes, tales como la agitación en el agua.

Cabe resaltar que no existe un punto exacto de separación entre lo que puede considerarse como rocas y como suelos, dándose el caso que incluso las rocas más resistentes puedan debilitarse por procesos de intemperismo y algunas rocas intactas sean tan débiles y compresibles como cualquier suelo.

**PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LOS SUELOS
PARA SUBRASANTES:**

La subrasante es definida como el suelo preparado y compactado para soportar la estructura de un sistema de pavimento.

Las propiedades de los suelos que constituyen la subrasante, forman parte de las variables más importantes que se deben considerar al momento de diseñar una estructura de pavimento, con una correcta interpretación de ellas se puede predecir el futuro comportamiento del terreno bajo cargas cuando presente un diferente contenido de humedad.

CLASIFICACIÓN DE SUELOS:

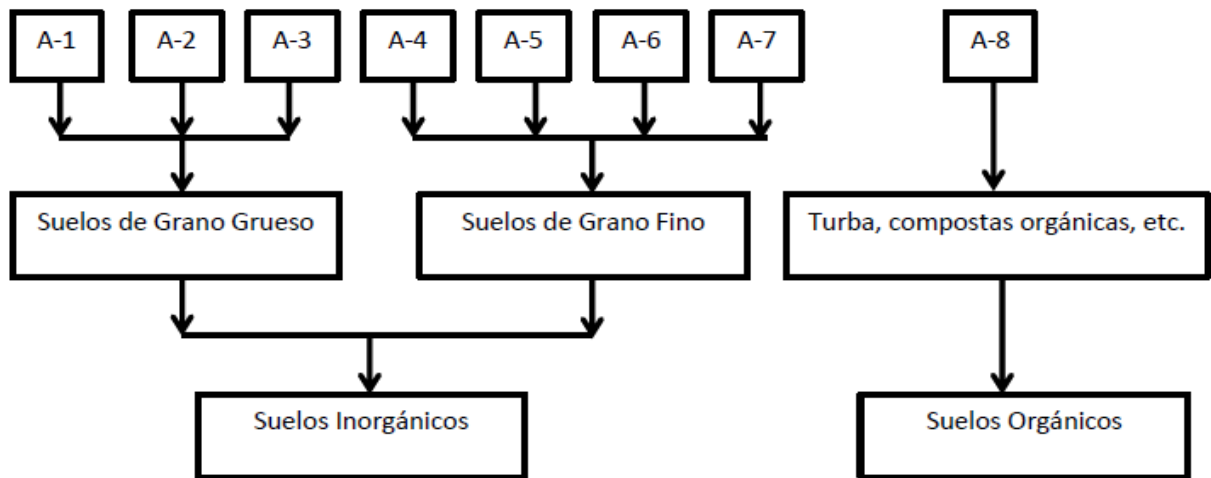
Para la valoración de los suelos y por conveniencias de su aplicación, se hace necesario considerar sistemas o métodos para la identificación de suelos que tienen propiedades similares, según esta identificación con una agrupación o clasificación de las mismas, teniendo en cuenta su origen, características físicas y comportamiento en el campo. Debido a las innumerables variaciones en composición, no es fácil dividirlos en clases bien definidas ni dar una medida rápida de su comportamiento. No obstante, cuando un suelo determinado ha sido identificado como perteneciente a cierto grupo, se obtiene un conocimiento considerable en lo que se refiere a sus propiedades y comportamiento probable en las condiciones del campo.

- 1) Entre las diferentes clasificaciones de suelos existentes, tenemos: Clasificación AASHTO (American Association of State Highway Officials.)
- 2) Clasificación SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos.)

SISTEMA AASHTO:

Este sistema describe un procedimiento para la clasificación de suelos en siete grupos básicos que se enumeran desde el (A-1 al A-8), basándose en su distribución granulométrica, límite líquido e índice de plasticidad.

FIGURA 10 :. Diseño de infraestructura vial del c.p. nueva victoria- c.p. espital, tramo km.0+000 al km.5+960, la peca, Amazonas – tipos de suelos, 2021.



Fuente: Elaboración propia

Entre estos grupos se pueden distinguir suelos inorgánicos (grano grueso y grano fino) y suelos orgánicos (turba, compostas orgánicas, otros).

Grupos de clasificación:

Suelos Granulares: 35% o menos de la muestra total pasa por la malla número 200.

A-1: comprende las mezclas bien graduadas, compuestas de fragmentos de piedra, grava, arena y material ligante poco plástico. Se incluyen también en este grupo mezclas bien graduadas que no tiene material ligante. Comprende los siguientes subgrupos:

Subgrupo A-1a: formados predominantemente por piedra o grava, con o sin material ligante bien graduado.

Subgrupo A-1b: formados predominantemente por arena gruesa bien graduada, con o sin ligante.

A-2: comprende una gran variedad de material granular que contiene menos del 35% del material fino, compuesto por gravas y arenas limosas o arcillosas. Comprende los siguientes subgrupos:

Subgrupo A-2-4 y A-2-5: la fracción que pasa la malla número 40, presenta características similares a los suelos A-4 y A-5. Incluyen a aquellos suelos gravosos y arenosos (arena gruesa), que tengan un contenido de limo, o índices de grupo, mayor a los indicados por el grupo A-1. Así mismo, incluyen a aquellas arenas finas con un contenido de limo no plástico en exceso al indicado para el grupo A-3.

Subgrupo A-2-6 y A-2-7: la fracción que pasa la malla número 40, presenta características similares a los suelos A-6 y A-7.

A-3: se encuentran las arenas finas, de playa y aquellas con poca cantidad de limo que no tengan plasticidad, se incluye además las arenas de río que contengan poca grava y arena gruesa.

Suelos Finos: Más del 35% de la muestra total pasa por la malla número 200.

A-4: comprende los suelos limosos poco o nada plásticos, que tienen un 75% o más del material fino que pasa el tamiz número 200. Además, se incluyen en este grupo las mezclas de limo con grava y arena hasta un 64%.

A-5: semejantes al grupo A-4, pero contienen material micáceo o diatomáceo. Son elásticos y tienen un límite líquido elevado.

A-6: el material típico de este grupo es la arcilla plástica. Por lo menos el

75% de estos suelos debe pasar el tamiz número 200, pero se incluyen también las mezclas arcillo-arenosas cuyo porcentaje de arena y grava sea inferior al 64%.

A-7: semejantes al grupo A-6, pero son elásticos. Sus límites líquidos son elevados.

Comprende los siguientes subgrupos:

Subgrupo A-7-5: aquellos materiales cuyos índices de plasticidad no son muy altos en comparación con sus límites líquidos.

Subgrupo A-7-6: aquellos materiales cuyos índices de plasticidad son muy altos en comparación con sus límites líquidos, además experimentan cambios de volumen extremadamente grandes.

Para la evaluación cualitativa de la conveniencia de un suelo como material para subrasante, se desarrolló también un número denominado Índice de Grupo, el cual se detalla a continuación:

Índice de Grupo:

Para establecer el índice de grupo de un suelo se tiene la siguiente ecuación:

$$IG = (F_{200} - 35)(0.2 + 0.005(L.L - 40)) + 0.001(F_{200} - 15)(1P - 10)$$

Donde:

F200= porcentaje que pasa la malla No. 200 (0.074mm), expresado como un número entero. Este porcentaje se basa sólo en el material que pasa malla de 3" (76.2mm).

LL= Límite líquido.

IP= Índice de plasticidad.

Para los grupos A-2-6 y A-2-7, se debe usar sólo la ecuación de índice de grupo parcial relativa al índice de plasticidad:

$$IG = 0.001(F_{200} - 15)(1P - 10)$$

Los incrementos de valor de los índices de grupo reflejan una reducción en la capacidad para soportar cargas por el efecto de aumento del límite líquido e índice de plasticidad, y una disminución del porcentaje de material grueso, de ello se deduce que mientras mayor sea el valor del índice de grupo, será menor la utilidad del suelo como material de subrasante. Un índice de grupo de 20 o más indica un material muy pobre para usarse con ese propósito.

Al calcular el índice de grupo, se debe tener en cuenta los siguientes detalles:

- Debe reportarse como número entero
- Si resulta negativo, debe reportarse como cero.
- Se escribe al lado del grupo de suelo, siempre entre paréntesis.

SISTEMA SUCS:

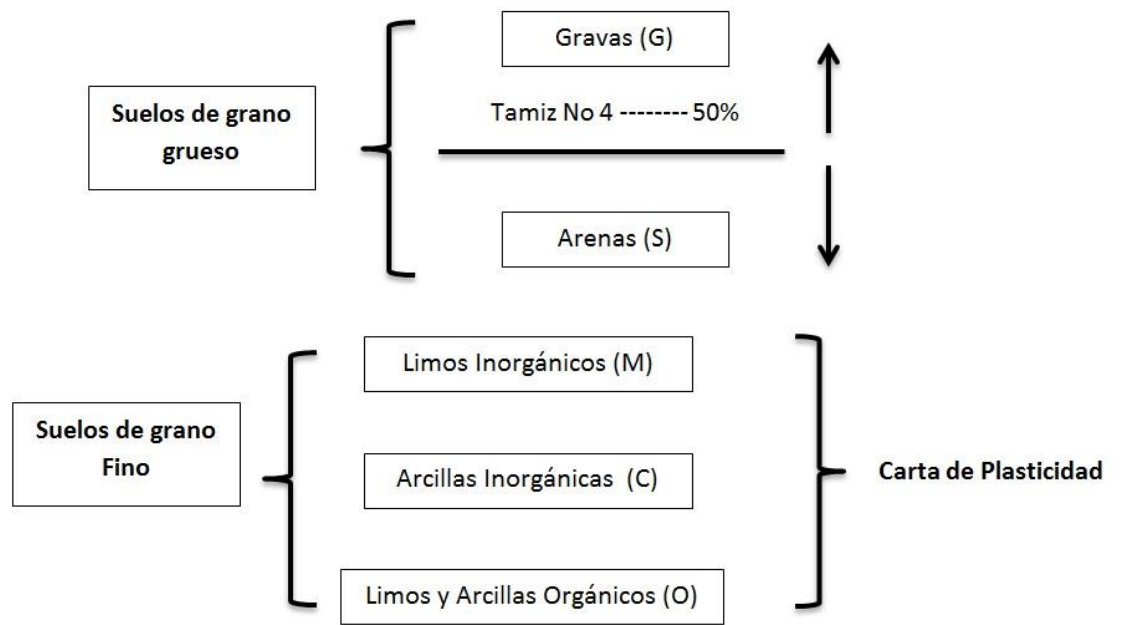
Este sistema agrupa a los suelos de acuerdo a su comportamiento como material para construcción en función de sus propiedades de granulometría y plasticidad.

Esta clasificación divide los suelos en:

- Suelos de grano grueso: más del 50% de sus partículas son retenidas en el tamiz No. 200.
- Suelos de grano fino: Más del 50% de sus partículas pasan el tamiz No.200.
- Suelos orgánicos.

Estos a su vez se subdividen en:

FIGURA 11: Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – Subdivisión de Suelos, 2021.



Fuente: Manual de carreteras

En el siguiente cuadro se muestra los tipos de suelos que comprende la clasificación SUCS y las características que toma en cuenta:

TABLA 13:Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960,
Amazonas – Clasificación de suelos SUCS, 2021.

	TIPO DE SUELO	SIMBOLO	CARACTERISTICAS GENERALES		
SUELOS GRUESOS	GRAVAS (>50% en tamiz No 4)	GW	Limpias (Finos <5%)	1<	Bien
		GP			Pobremente graduadas
		GM	Con finos (Finos > 12%)		Componente
		GC			Componente
	ARENAS (<50% en tamiz No 4)	SW	Limpias (Finos <5%)		Bien
		SP			Pobremente graduadas
		SM	Con finos (Finos > 12%)		Componente
		SC			Componente
SUELOS FINOS	LIMOS	ML	Baja plasticidad		
		MH	Alta plasticidad		
	ARCILLAS	CL	Baja plasticidad		
		CH	Alta plasticidad		
	SUELOS ORGÁNICOS	OL	Baja plasticidad		
		OH	Alta plasticidad (LL>50%)		
SUELOS ORGÁNICOS	TURBA	Pt	Suelos altamente orgánicos		

Fuente: Manual de carreteras-Luis Bañón Blasquez, José F. Bevía García.

TABLA 14:Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960,
Amazonas – Simbología y descripción SUCS, 2021.

SIMB.	G	S	M	C	O	P	H	L	W	P
DESCRIP.	Grava	Arena	Limo	Arcilla	Limos orgánicos y arcilla	Turba y suelos altamente orgánicos	Alta plasticidad	Baja plasticidad	Bien graduados	Pobremente graduado

Fuente: Principio de Ingeniería de Cimentaciones (5ta edición)– Braja M. Dass.

e. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO/ DATOS GENERALES DEL PROYECTO

UBICACIÓN:

Ubicación física del proyecto:

- **Localidad** : Nueva Victoria - Espital
- **Distrito** : La Peca
- **Provincia** : Bagua
- **Departamento:** Amazonas

Ubicación Geográfica:

El área en estudio se encuentra ubicada en el centro poblado, Nueva Victoria - Espital, del distrito de La Peca, provincia Bagua y departamento de Amazonas.

FIGURA 12 : Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, AMAZONAS – Mapa de macro localización,2021.



Fuente: Google maps

Acceso de Área en Estudio

El área en estudio se encuentra en el centro poblado Nueva Victoria - Espital, en el distrito de La Peca, provincia de Bagua, departamento de Amazonas, el acceso es por una vía asfaltada de la carretera Nor Oriente, luego en dirección a la Selva del Cenepa, hasta llegar al centro Poblado Aserillo, posteriormente se toma un desvío hacia la derecha por una trocha carrozable hasta llegar al área de estudio. El acceso es como se describe a continuación:

TABLA 15 : Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – Accesos, 2021.

RUTA	TIPO DE VÍA	DISTANCIA (KM)	TIEMPO (seg)	VELOCIDAD (Km/seg)
Bagua - Aserillo	Carretera Asfaltada	48 km	1320	0.036
Aserillo- Nueva Victoria	Trocha Carrozable	3,5 km	720	0.0048

Fuente: Elaboración Propia.

Condiciones Climáticas de la zona

El distrito se caracteriza por ser muy cálido, moderadamente lluvioso y con amplitud térmica moderada.

La media anual de temperatura máxima y mínima (periodo 1966-1980) es 31.7°C y 20.8°C, respectivamente.

La precipitación media acumulada anual para el periodo 1966-1980 es 674.0 mm.

f. GEOLOGIA

a. Geología Regional

La superficie territorial ocupada por la región, muestra un complejo tectonismo y una estratigrafía diferenciada, que ha dado lugar a un relieve, conformado por rocas de diferentes edades y constitución litológica, que van desde el Paleozoico al Cuaternario reciente.

Existió según investigaciones efectuadas para conocer la génesis geológica de nuestro territorio, una gran cuenca de deposición de origen marino y en parte continental; y que posteriormente al producirse en el área una serie de hundimientos y levantamientos como efectos del proceso de consolidación de la Tierra que originó el afloramiento de dichos sedimentos sobre la superficie continental.

g. TRABAJOS DE CAMPO

i. Reconocimiento del terreno y exploración

El trabajo de campo consistió en el reconocimiento del terreno en estudio, además de las áreas del entorno de tal manera de poder determinar el tipo de exploración a realizar, así como el número de ellas.

ii. Calicatas o Pozos de Exploración

Con el objeto de identificar los diferentes estratos de suelo y su composición mediante la obtención de muestras alteradas de su interior, se ejecutaron excavaciones (calicatas), alcanzando una profundidad máxima de 1.50 m., a cada calicata se le denominó C-1, C-2, C-3 al C-13. En cada una de las calicatas se realizó el registro de la excavación, describiendo el perfil estratigráfico y el tipo de material encontrado.

La ubicación de los puntos de excavación se realizó teniendo en cuenta la clasificación de las vías, y el área de pavimentación de ellas.

TABLA 16 : Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – Coordenadas de calicatas, 2021.

COORDENADAS DE CALICATAS			PROFUNDIDAD
N°	ESTE (mts.)	NORTE (mts.)	Profundidad (m) A cielo abierto
1	774017.06	9387189.55 m	1.50
2	628766.24 m	9296254.18 m	1.50
3	628790.27m	9296264.80m	1.50
4	628768.38 m	9296208.61 m	1.50
5	628774.33m	9296154.86 m	1.50
6	628817.02m	9296193.50m	1.45
7	628810.26m	9296300.59 m	1.50
8	628766.24 m	9296254.18 m	1.50
9	628790.27m	9296264.80m	1.50
10	628768.38 m	9296208.61 m	1.50
11	628774.33m	9296154.86 m	1.50
12	628817.02m	9296193.50m	1.50
13	628817.02m	9296193.50m	1.40

Fuente: Elaboración Propia.

iii. Muestreo

Existen dos categorías principales de muestras de suelos.

Muestras Inalteradas: En las cuales se preserva, en la medida de lo posible, la estructura y el contenido de humedad para que representen realmente las condiciones de campo. Las muestras inalteradas son necesarias para pruebas de resistencia al corte, consolidación y permeabilidad.

Muestras Alteradas: Estas deben recolectarse a medida que se procede a la perforación, intentando en lo posible preservar el contenido de humedad in situ. En general, las muestras alteradas se usan para la identificación del suelo y para pruebas de clasificación y calidad.

Para este proyecto se tomaron muestras de suelo alteradas.

iv. Registro de Excavaciones

Paralelamente al muestreo se realizó el registro de cada una de las calicatas, anotándose las principales características de los tipos de suelos encontrados, tales como: espesor, humedad, plasticidad, etc.

h. ENSAYOS REALIZADOS:

Los ensayos se realizaron en el Laboratorio INGEONORT S.A.C. - INGENIERÍA GOTÉCNICA.

TABLA 17 : Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – Estudios realizados, 2021.

ENSAYOS DE LABORATORIO	NORMA TÉCNICA PERUANA	NORMA ASTM	CANTIDAD
Análisis Granulométrico por Tamizado	339.128	ASTM D 422	13
Límite Líquido	339.129	ASTMD D 4318	13
Límite Plástico	339.129	ASTMD D 4318	13
Clasificación de Suelos S.U.C.S. y AASHTO.	339.134	ASTM D 2487-69	13
Contenido de Humedad Natural.	339.127	ASTM C566-97	13

Proctor Modificado	339.141	ASTM D-1557	13
Valor Relativo de Soporte	339.145	ASTM D 1883	13

Fuente: Elaboración Propia.

i. DESCRIPCIÓN DE LOS ENSAYOS A REALIZAR

Los ensayos para determinar las propiedades físicas del suelo, son los siguientes.

CONTENIDO DE HUMEDAD:

El contenido de agua o humedad es la suma de aguas libre, capilar e higroscópica, contenida en una masa de suelo que se determina en el laboratorio con una relación directa con el peso seco del suelo y expresado en porcentaje. La condición de suelo seco se consigue colocando éste en una estufa durante 24 horas a temperatura de 110°C \pm 5°C, aunque hay suelos que necesitan más horas para secarse, por lo que es preferible secar las muestras hasta que no registre variación en su peso. Se dice que un suelo está saturado, si todos los huecos están completamente llenos de agua, por lo que el contenido de humedad puede ser 100% o más, como puede ser el caso de una arcilla saturada, un cieno o un suelo de turba.

LÍMITES DE CONSISTENCIA

Las propiedades de los suelos arcillosos y los suelos de grano fino, pueden ser estudiadas por medio de pruebas simples, siendo las más usuales los Límites de Consistencia o Límites de ATTERBERG. Entendiéndose por consistencia el grado de cohesión de las partículas de un suelo y su resistencia a aquellas fuerzas exteriores que tienden a deformar o destruir su estructura.

Los Límites de Consistencia de un suelo son: Límite Líquido, Límite Plástico y Límite de Contracción; siendo este último de poco interés práctico, por lo que no se ha hecho su ensayo respectivo.

La determinación de estos Límites es un tanto arbitraria si se quiere, pero tiene la ventaja de dar una idea general acerca de las características físicas de un suelo, de ahí que su empleo se haya generalizado.

LÍMITE PLÁSTICO. (ASTM D-4318 / MTC E-111)

Es la frontera convencional entre los estados plástico y semi-sólido, donde un contenido de humedad por debajo de este límite se puede considerar un suelo como material no plástico. Atterberg rotaba un fragmento de suelo hasta convertirlo en un cilindro de espesor no especificado; el agrietamiento y desmoronamiento del rollito, en cierto momento, indicaba que había alcanzado el límite plástico midiendo su contenido de humedad.

Si se construyen terraplenes o sub-bases, deberá evitarse compactar el material cuando su contenido de humedad sea igual o mayor a su Límite Plástico, es decir, la capacidad para soportar cargas aumenta rápidamente cuando el contenido de humedad disminuye por debajo del límite plástico y disminuye rápidamente cuando el contenido de humedad sobrepasa el límite plástico.

LÍMITE LÍQUIDO. (ASTM D-423 / MTC E-110)

El límite líquido de un suelo es aquel contenido de humedad bajo el cual el suelo pasa de un estado plástico a un estado líquido.

Es la frontera convencional entre los estados semi-líquido y plástico, que se le definió con una técnica de laboratorio, consistente en colocar el suelo moldeado en una cápsula y formando en él una ranura. Luego, golpeando secamente la cápsula contra una superficie dura, el suelo tenía su límite líquido cuando los bordes inferiores de la ranura se tocaban sin mezclarse ante cierto número de golpes.

ÍNDICE DE PLASTICIDAD

Es la diferencia numérica entre el L.L. y el L.P.

El L.P. de un suelo es el campo de humedad, expresado como porcentaje del peso de suelo secado al horno, dentro del cual el suelo permanece plástico.

Cuando el L.L. o el L.P. no pueden determinarse, o cuando el L.P. es mayor que el L.L. el L.P. se incluirá como no plástico (NP).

GRANULOMETRÍA

Llamado también Análisis Mecánico por Tamizado; tiene como finalidad determinar el tamaño de las partículas o granos que constituyen un suelo.

Las partículas de cada fracción se caracterizan porque su tamaño se encuentre comprendido entre un valor máximo y un valor mínimo en forma correlativa para las fracciones, de tal modo que el máximo de una fracción es el mínimo de lo que le sigue correlativamente.

La muestra de suelo se hace pasar sucesivamente a través de un juego de tamices de aberturas descendentes hasta la malla N° 200; los retenidos en cada malla se pesan y el porcentaje que representan con respecto al peso total de la muestra se suma a los porcentajes retenidos en todas las mallas de mayor tamaño, el complemento a 100% de esa cantidad del porcentaje de suelo que es menor que el tamaño representado por la malla en cuestión. Así puede obtenerse una curva granulométrica.

1) Tipos de Análisis Granulométricos:

- **Análisis por Mallas.** - Para partículas mayores de 0.074 mm, es decir que son retenidas en la malla N° 200.
- **Análisis por Sedimentación.** - Cuando el suelo contiene un apreciable porcentaje de material fino que pasa la malla N° 200. Este tipo de Análisis no es muy necesario, salvo en problemas de investigación.

NOTA. - La cantidad de la muestra depende del tipo de suelo que se va a cribar.

TIPO	CANTIDAD DE
Suelo de Grano Fino	100 - 200grs
Suelo Arenoso	200 - 500grs
Suelo Gravoso	1 – 3 kg

Diámetros Característicos:

Se llaman así a los diámetros de la partícula correspondiente al 10%,30% y 60%de material más fino en la Curva Granulométrica.

Coeficiente de Uniformidad: Es la relación D_{60}/D_{10} es decir la relación entre el diámetro correspondiente al 60% y al 10% más fino, respectivamente, tomados de la Curva Granulométrica.

El Coeficiente de Uniformidad, es mayor de 4 en las gravas y mezclas gravo - arenosas, y mayor de 6 en los suelos arenosos o mezclas areno - gravosas, con poco o nada de material fino.

Coeficiente de Curvatura:

Es la relación:

$$\frac{(D_{30})^2}{D_{10} * D_{60}}$$

Dónde: D10, D30 y D60 son los diámetros correspondientes al 10%, 30% y 60% de material más fino, respectivamente tomados de la Curva Granulométrica.

Cuando el suelo está bien gradado, el Coeficiente de Curvatura estará comprendido entre 1 y 3.

Clasificación de Suelos por el Método SUCS y por el método AASHTO

Los diferentes tipos de suelos son definidos por el tamaño de las partículas.

TABLA 18 : Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – Clasificación de suelos, 2021.

CALICATA	PROGRESIVA (KM)	CLASIFICACIÓN	
		SUCS	AASHTO
C-01	1+000	CBR/SC	A-6(2)
C-02	2+000	CBR/SC	A-6(3)
C-03	3+000	CBR/SC	A-6(4)
C-04	4+000	CBR/SC	A-6(4)
C-05	5+000	CBR/GC	A-2-6(0)
C-06	6+000	CBR/GC	A-2-6(0)
C-07	7+000	CBR/GC	A-4(1)
C-08	8+000	CBR/SC	A-6 (2)
C-09	9+000	CBR/CL	A-7 (6)
C-10	10+000	CBR/CL	A-6 (6)
C-11	11+000	CBR/GC	A-6 (4)
C-12	12+000	CBR/GC	A-6 (4)
C-13	13+000	CBR/GC	A-6 (1)

Fuente: Elaboración Propia.

j. PESO ESPECÍFICO

Es una característica física del suelo que depende de la composición química y de su textura. Generalmente es uno de los parámetros importantes para determinar el grado de compactación del suelo, pues nos da una idea de la absorción y de los vacíos del material.

Se ha calculado el peso específico de sólidos S_s , que se define como la relación entre el peso específico de los sólidos y el peso específico del agua a 4°C, sujeto a 1 atm de presión.

$$S_s = W_s / (V_s * \gamma_0)$$

Dónde:

W_s = Peso de sólidos

V_s = Volumen de sólidos

γ_0 = Densidad del agua.

Su cálculo, en el laboratorio, se muestra en los cuadros respectivos.

TABLA 19 : Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – CBR, 2021.

CALICATA	PROGRESIVA (KM)	PROCTOR		CBR (0.1")	
		MDS	OCH	100 % MDS	95% MDS
C-01	1+000	2.080	12.20	17.00 %	12.09%
C-02	2+000	2.080	12.20	16.60 %	12.2%
C-03	3+000	2.073	13	15.60 %	11.8%
C-04	4+000	2.073	13	15.10 %	11.3%
C-05	5+000	2.248	6.5	28.40 %	23.4%
C-06	6+000	2.252	6.1	26.20 %	21.8%
C-07	7+000	1.99	10.50	23.10 %	16.2%
C-08	8+000	2.022	10.8	22.20 %	15.9%
C-09	9+000	1.803	15.5	13.00 %	7.8%
C-10	10+000	1.786	15.1	12.30 %	6.7%
C-11	11+000	2.115	8.30	25.60 %	19.8%
C-12	12+000	2.125	7.80	23.80 %	18.7%
C-13	13+000	2.135	8	25.20 %	19.2%

Fuente: Elaboración Propia

k. ENSAYO DE COMPACTACIÓN (PROCTOR MODIFICADO)

Es un proceso mecánico por el cual se busca mejorar las características de resistencia, compresibilidad y esfuerzo-deformación de los suelos; por lo general, el proceso implica una reducción más o menos rápida de los vacíos, como consecuencia de lo cual en los suelos ocurren cambios de volumen de importancia, fundamentalmente ligadas a pérdidas de volumen de aire, pues por lo general no se expulsa agua de los huecos durante el proceso de compactación. No

todo el aire sale del suelo, por lo que la condición de un suelo compactado es la de un suelo parcialmente saturado.

El objetivo general de la compactación es obtener un suelo de tal manera estructurado que posea y mantenga un comportamiento mecánico adecuado a través de toda la vida útil de la obra.

A fin de que el material a compactarse alcance la mayor densidad posible en el terreno, deberá tener una humedad adecuada en el momento de la compactación. Esta humedad se llama HUMEDAD ÓPTIMA y la densidad obtenida se conoce con el nombre de MAXIMA DENSIDAD SECA DE UN SUELO. Se ha aplicado el Método Dinámico de PROCTOR MODIFICADO.

TABLA 20 : Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – Clasificación de suelos, 2021.

CALICATA	PROGRESIVA (KM)	DATOS		CLASIFICACIÓN		PROCTOR		CBR (0.1")	
		M	PROF (m)	SUCS	AASHTO	MDS	OCH	100 % MDS	95% MDS
C-01	1+000	M-1	0.10 - 1.50	CBR/SC	A-6(2)	2.080	12.20	17.00 %	12.09
C-02	2+000	M-1	0.10 - 1.50	CBR/SC	A-6(3)	2.080	12.20	16.60 %	12.2
C-03	3+000	M-1	0.10 - 1.50	CBR/SC	A-6(4)	2.073	13	15.60 %	11.8
C-04	4+000	M-1	0.10 - 1.50	CBR/SC	A-6(4)	2.073	13	15.10 %	11.3
C-05	5+000	M-1	0.10 - 1.50	CBR/GC	A-2-6(0)	2.248	6.5	28.40 %	23.4
C-06	6+000	M-1	0.10 - 1.50	CBR/GC	A-2-6(0)	2.252	6.1	26.20 %	21.8
C-07	7+000	M-1	0.10 - 1.50	CBR/GC	A-4(1)	1.99	10.50	23.10 %	16.2

C-08	8+000	M-1	0.10 - 1.50	CBR/SC	A-6 (2)	2.022	10.8	22.20 %	15.9
C-09	9+000	M-1	0.10 - 1.50	CBR/CL	A-7 (6)	1.803	15.5	13.00 %	7.8
C-10	10+000	M-1	0.10 - 1.50	CBR/CL	A-6 (6)	1.786	15.1	12.30 %	6.7
C-11	11+000	M-1	0.10 - 1.50	CBR/GC	A-6 (4)	2.115	8.30	25.60 %	19.8
C-12	12+000	M-1	0.10 - 1.50	CBR/GC	A-6 (4)	2.125	7.80	23.80 %	18.7
C-13	13+000	M-1	0.10 - 1.50	CBR/GC	A-6 (1)	2.135	8	25.20 %	19.2

Fuente: Elaboración Propia.

I. ENSAYO DE COMPACTACIÓN C.B.R. (CALIFORNIA BEARING RATIO) Y LA EXPANSIÓN EN EL LABORATORIO.

El ensayo de California Bearing Ratio (CBR), llamado también Relación de Soporte de California, mide la resistencia al corte de un suelo bajo condiciones de humedad y densidad controladas en comparación con la resistencia que ofrece un material de piedra triturada estandarizado.

Dado que el comportamiento de los suelos varía de acuerdo con su “grado de alteración”, con su granulometría y sus características físicas, el método a seguir para determinar el CBR será diferente en cada caso, así se tiene:

Determinación del CBR de suelos Perturbados y Remoldeados.

Determinación del CBR de suelos alterados.

Determinación del CBR in situ.

Para aplicación en el presente proyecto se usará el Método 1, dado que realizaremos:

a) Determinación de la contó con muestras alteradas. El método comprende tres pasos que son: Máxima Densidad Seca y Óptimo contenido de Humedad

b) Determinación de las Propiedades Expansivas del Material

c) Determinación del CBR propiamente.

El índice C.B.R. está comprendido generalmente entre 0% y 100%. El suelo es regular por debajo de 12 y malo por debajo de 6.

m. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

Los resultados obtenidos de las observaciones de campo, así como de los ensayos de laboratorio efectuados en los suelos analizados serán presentados en el ítem de resultados, que corresponden a los certificados del laboratorio emitido por laboratorios de nuestro medio. A continuación, se presentarán los resultados de los ensayos de laboratorio, efectuadas a las muestras obtenidas en el campo del presente estudio de suelos.

TABLA 21 : Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – Resumen ensayos de laboratorio, 2021.

CALICATA	PROGRESIVA (KM)	PROCTOR		CBR (0.1")	
		MDS	OCH	100 % MDS	95% MDS
C-01	1+000	2.080	12.20	17.00 %	12.09
C-02	2+000	2.080	12.20	16.60 %	12.2
C-03	3+000	2.073	13	15.60 %	11.8
C-04	4+000	2.073	13	15.10 %	11.3
C-05	5+000	2.248	6.5	28.40 %	23.4
C-06	6+000	2.252	6.1	26.20 %	21.8
C-07	7+000	1.99	10.50	23.10 %	16.2
C-08	8+000	2.022	10.8	22.20 %	15.9
C-09	9+000	1.803	15.5	13.00 %	7.8
C-10	10+000	1.786	15.1	12.30 %	6.7

C-11	11+000	2.115	8.30	25.60 %	19.8
C-12	12+000	2.125	7.80	23.80 %	18.7
C-13	13+000	2.135	8	25.20 %	19.2

Fuente: Elaboración Propia.

n. CONCLUSIONES

En base a los trabajos de campo y ensayos de laboratorio realizados, así como del análisis y evaluación efectuada, se puede concluir lo siguiente:

- Los trabajos de campo consistieron en la ejecución de 13 calicatas las mismas que se ejecutaron de forma manual, cuyas profundidades de muestreo llegaron a -1.50m de profundidad.
- No se ha detectado napa freática hasta la profundidad explorada y se estima que se encuentra a mucha mayor profundidad.
- La clasificación de suelos se encuentran identificadas en el sistema AASHTO como: A-6 (2), A-6(3) ,A-6(4), A-2-6(0), A-4(1), A-6 (4), A-6 (1) y clasificación SUCS conformada mayormente por: Arenas arcillosas, mezclas arena (SC), Grava arcillosa, mezclas gravo (GC) y arcilla (CL).
- Del ensayo de CBR de las calicatas se obtuvo una capacidad de soporte promedio de al 95% de 15.15% que lo califica como una subrasante buena.

o. PANEL FOTOGRAFICO

Son las fotografías realizadas en proceso en la elaboración de las calicatas.

FIGURA 13 : Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas -Vista panorámica del trabajo realizado en la Calicata C-9 ,2021.



Fuente: Elaboración propia

FIGURA 14 : Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas - Vista panorámica del trabajo realizado en la Calicata C-3 ,2021.



Fuente: Elaboración propia

FIGURA 15 : Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas - Fotografía midiendo la profundidad de la Calicata C-5 ,2021.



Fuente: Elaboración propia

FIGURA 16: Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas - Fotografía midiendo la profundidad de la Calicata C-5 ,2021.



Fuente: Elaboración propia

FIGURA 17 : Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas - Vista panorámica del trabajo realizado en la Calicata C-3 ,2021.



Fuente: Elaboración propia

FIGURA 18 : Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas - Vista panorámica del trabajo realizado en la Calicata C-1 ,2021.



Fuente: Elaboración propia

FIGURA 19 : Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas - Vista panorámica del trabajo realizado en la Calicata C-10 ,2021.



Fuente: Elaboración propia

p. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PERFIL ESTRATIGRÁFICO DE CALICATA

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas. PROGRESIV. : Km. 0+000 CALICATA : C-1 MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m) TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera	TÉCNICO : E.F.P. ING. RESP. : J.A.L.V. FECHA : Abril - 2021
--	--

PROF.	M.	MUESTRA	SIMBOLO	DESCRIPCION	CLASIFICACION	
					(S.U.C.S)	(AASHTO)
0.00		M-1		Material contaminado con residuos orgánicos		
0.10						
0.20						
0.30						
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80		M-2		Arenas arcillosas de mediana plasticidad, de consistencia semi compacto ligeramente húmedo, color beige oscuro, con humedad natural de 1.2 %. Límite Líquido = 31.7 Límite Plástico = 18.7 Índice Plástico = 13.0	SC	A-6 (2)
0.90						
1.00						
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						

Observ.- No se encontró el nivel de la napa freática.

INGEONORT S.A.C.

Eloy Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PERFIL ESTRATIGRÁFICO DE CALICATA

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 0+500

CALICATA : C-2

MUESTRA : M-2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Abril - 2021

PROF.	M.	MUESTRA	SIMBOLO	DESCRIPCION	CLASIFICACION	
					(S.U.C.S)	(AASHTO)
0.00		M-1		Material contaminado con residuos orgánicos		
0.10						
0.20						
0.30						
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80		M-2		<p>Arenas arcillosas de mediana plasticidad, de consistencia semi compacto ligeramente húmedo, color beige oscuro, con humedad natural de 1.0 %.</p> <p>Límite Líquido = 32.4 Límite Plástico = 18.8 Índice Plástico = 13.7</p>	SC	A-6 (3)
0.90						
1.00						
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						

Observ.- No se encontró el nivel de la napa freática.

INGEONORT S.A.C.

Eloy Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PERFIL ESTRATIGRÁFICO DE CALICATA

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.
PROGRESIV. : Km. 1+000
CALICATA : C-3
MUESTRA : M-2 (0.10 m - 1.50 m)
TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Abril - 2021

PROF.	M.	MUESTRA	SIMBOLO	DESCRIPCION	CLASIFICACION	
					(S.U.C.S)	(AASHTO)
0.00		M-1		Material contaminado con residuos orgánicos		
0.10						
0.20						
0.30						
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80		M-2		Arenas arcillosas de mediana plasticidad, de consistencia semi compacto ligeramente húmedo, color beige oscuro, con humedad natural de 1.2 %.	SC	A-6 (4)
0.90				Límite Líquido = 32.6 Límite Plástico = 18.6 Índice Plástico = 14.0		
1.00						
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						

Observ.- No se encontró el nivel de la napa freática.

INGEONORT S.A.C.

Enoy Flores Pérez
 LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 78344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PERFIL ESTRATIGRÁFICO DE CALICATA

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 1+500

CALICATA : C-4

MUESTRA : M-2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Abril - 2021

PROF.	M.	MUESTRA	SIMBOLO	DESCRIPCION	CLASIFICACION	
					(S.U.C.S)	(AASHTO)
0.00		M-1		Material contaminado con residuos orgánicos		
0.10						
0.20						
0.30						
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80		M-2		Arenas arcillosas de mediana plasticidad, de consistencia semi compacto ligeramente húmedo, color beige oscuro, con humedad natural de 2.9 %.	SC	A-6 (4)
0.90						
1.00						
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						

Arenas arcillosas de mediana plasticidad, de consistencia semi compacto ligeramente húmedo, color beige oscuro, con humedad natural de 2.9 %.

Límite Líquido = 32.3
 Límite Plástico = 18.6
 Índice Plástico = 13.7

Observ.- No se encontró el nivel de la napa freática.

INGEONORT S.A.C.

Eloy Flores Pérez
 LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PERFIL ESTRATIGRÁFICO DE CALICATA

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.
PROGRESIV. : Km. 2+000
CALICATA : C-5
MUESTRA : M-2 (0.10 m - 1.50 m)
TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Abril - 2021

PROF.	M.	MUESTRA	SIMBOLO	DESCRIPCION	CLASIFICACION	
					(S.U.C.S)	(AASHTO)
0.00		M-1		Material contaminado con residuos orgánicos		
0.10						
0.20						
0.30						
0.40						
0.50						
0.60		M-2		Grava arcillosa de mediana plasticidad, de consistencia compacto ligeramente húmedo, color marron, con humedad natural de 1.5 %.	GC	A-2-6 (0)
0.70						
0.80						
0.90						
1.00						
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						

Límite Líquido = 27.7
 Límite Plástico = 16.1
 Índice Plástico = 11.6

Observ.- No se encontró el nivel de la napa freática.

INGEONORT S.A.C.

 Eloy Flores Pérez
 LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

 José A. Tucero Valera
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PERFIL ESTRATIGRÁFICO DE CALICATA

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 2+500

CALICATA : C-6

MUESTRA : M-2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Abril - 2021

PROF.	M.	MUESTRA	SIMBOLO	DESCRIPCION	CLASIFICACION	
					(S.U.C.S)	(AASHTO)
0.00		M-1		Material contaminado con residuos orgánicos		
0.10		M-2		Grava arcillosa de mediana plasticidad, de consistencia compacto ligeramente húmedo, color marron, con humedad natural de 0.9 %.	GC	A-2-6 (0)
0.20						
0.30						
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80						
0.90						
1.00						
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						
				Límite Líquido = 27.1		
				Límite Plástico = 16.3		
				Índice Plástico = 10.8		

Observ.- No se encontró el nivel de la napa freática.

INGEONORT S.A.C.

Eloy Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76844



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PERFIL ESTRATIGRÁFICO DE CALICATA

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 3+000

CALICATA : C-7

MUESTRA : M-2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Abril - 2021

PROF.	M.	MUESTRA	SIMBOLO	DESCRIPCION	CLASIFICACION	
					(S.U.C.S)	(AASHTO)
0.00		M-1		Material contaminado con residuos orgánicos		
0.10						
0.20						
0.30						
0.40						
0.50						
0.60		M-2		Arenas arcillosas de mediana plasticidad, de consistencia semi compacto ligeramente húmedo, color anaranjado, con humedad natural de 1.7 %.	SC	A-4 (1)
0.70						
0.80						
0.90						
1.00						
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						

Observ.- No se encontró el nivel de la napa freática.

INGEONORT S.A.C.

Eloy Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Bucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PERFIL ESTRATIGRÁFICO DE CALICATA

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 3+500

CALICATA : C-8

MUESTRA : M-2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Abril - 2021

PROF.	M.	MUESTRA	SIMBOLO	DESCRIPCION	CLASIFICACION	
					(S.U.C.S)	(AASHTO)
0.00		M-1		Material contaminado con residuos orgánicos		
0.10						
0.20						
0.30						
0.40						
0.50						
0.60		M-2		Arenas arcillosas de mediana plasticidad, de consistencia semi compacto ligeramente húmedo, color anaranjado, con humedad natural de 1.3 %.	SC	A-6 (2)
0.70						
0.80						
0.90						
1.00						
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						

Arenas arcillosas de mediana plasticidad, de consistencia semi compacto ligeramente húmedo, color anaranjado, con humedad natural de 1.3 %.

Límite Líquido = 26.6

Límite Plástico = 15.7

Índice Plástico = 10.9

Observ.- No se encontró el nivel de la napa freática.

INGEONORT S.A.C.

Blay Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PERFIL ESTRATIGRÁFICO DE CALICATA

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas. PROGRESIV. : Km. 4+000 CALICATA : C-9 MUESTRA : M-2 (0.10 m - 1.50 m) TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera	TÉCNICO : E.F.P. ING. RESP. : J.A.L.V. FECHA : Abril - 2021
---	--

PROF.	M.	MUESTRA	SIMBOLO	DESCRIPCION	CLASIFICACION	
					(S.U.C.S)	(AASHTO)
0.00		M-1		Material contaminado con residuos orgánicos		
0.10						
0.20						
0.30						
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80		M-2		Arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, de consistencia semi-compacto ligeramente húmedo, color anaranjado, con humedad natural de 2.1 %. Límite Líquido = 27.4 Límite Plástico = 12.3 Índice Plástico = 15.2	CL	A-7 (6)
0.90						
1.00						
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						

Observ.- No se encontró el nivel de la napa freática.

INGEONORT S.A.C.

Enoy Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Nucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PERFIL ESTRATIGRÁFICO DE CALICATA

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas. PROGRESIV. : Km. 4+500 CALICATA : C-10 MUESTRA : M-2 (0.10 m - 1.50 m) TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera	TÉCNICO : E.F.P. ING. RESP. : J.A.L.V. FECHA : Abril - 2021
--	--

PROF.	M.	MUESTRA	SIMBOLO	DESCRIPCION	CLASIFICACION	
					(S.U.C.S)	(AASHTO)
0.00		M-1		Material contaminado con residuos orgánicos		
0.10						
0.20						
0.30						
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80		M-2		Arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, de consistencia semi-compacto ligeramente húmedo, color anaranjado, con humedad natural de 1.9 %. Límite Líquido = 27.0 Límite Plástico = 12.0 Índice Plástico = 14.9	CL	A-6 (6)
0.90						
1.00						
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						

Observ.- No se encontró el nivel de la napa freática.

INGEONORT S.A.C.

Eloy Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Tucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PERFIL ESTRATIGRÁFICO DE CALICATA

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 5+000

CALICATA : C-11

MUESTRA : M-2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Abril - 2021

PROF.	M.	MUESTRA	SIMBOLO	DESCRIPCION	CLASIFICACION	
					(S.U.C.S)	(AASHTO)
0.00		M-1		Material contaminado con residuos orgánicos		
0.10		M-2		Grava arcillosa de mediana plasticidad, de consistencia compacto ligeramente húmedo, color blanquisco, con humedad natural de 1.6 %.	GC	A-6 (4)
0.20						
0.30						
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80						
0.90						
1.00						
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						

Grava arcillosa de mediana plasticidad, de consistencia compacto ligeramente húmedo, color blanquisco, con humedad natural de 1.6 %.

Límite Líquido = 27.5

Límite Plástico = 14.5

Índice Plástico = 12.9

Observ.- No se encontró el nivel de la napa freática.

INGEONORT S.A.C.

Elio Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.F. N° 76744



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PERFIL ESTRATIGRÁFICO DE CALICATA

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 5+500

CALICATA : C-12

MUESTRA : M-2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Abril - 2021

PROF.	M.	MUESTRA	SIMBOLO	DESCRIPCION	CLASIFICACION	
					(S.U.C.S)	(AASHTO)
0.00		M-1		Material contaminado con residuos orgánicos		
0.10		M-2		Grava arcillosa de mediana plasticidad, de consistencia compacto ligeramente húmedo, color blanquisco, con humedad natural de 2.4 %.	GC	A-6 (4)
0.20						
0.30						
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80						
0.90						
1.00						
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						

Grava arcillosa de mediana plasticidad, de consistencia compacto ligeramente húmedo, color blanquisco, con humedad natural de 2.4 %.

Límite Líquido = 27.6
 Límite Plástico = 14.8
 Índice Plástico = 12.8

Observ.- No se encontró el nivel de la napa freática.

INGEONORT S.A.C.

 Kevin Flores Pérez
 LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

 José A. Lucero Valera
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PERFIL ESTRATIGRÁFICO DE CALICATA

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.
PROGRESIV. : Km. 5+960
CALICATA : C-13
MUESTRA : M-2 (0.10 m - 1.50 m)
TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Abril - 2021

PROF.	M.	MUESTRA	SIMBOLO	DESCRIPCION	CLASIFICACION	
					(S.U.C.S)	(AASHTO)
0.00		M-1		Material contaminado con residuos orgánicos		
0.10		M-2		Grava arcillosa de mediana plasticidad, de consistencia compacto ligeramente húmedo, color blanquisco, con humedad natural de 1.5 %. Límite Líquido = 27.5 Límite Plástico = 15.0 Índice Plástico = 12.4	GC	A-6 (1)
0.20						
0.30						
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80						
0.90						
1.00						
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						

Observ.- No se encontró el nivel de la napa freática.

INGEONORT S.A.C.

Kevin Fernando Sanchez Vera
 Kevin Flores Pérez
 LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

Jose A. Lucero Valera
 José A. Lucero Valera
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 0+000

CALICATA : C-1

MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

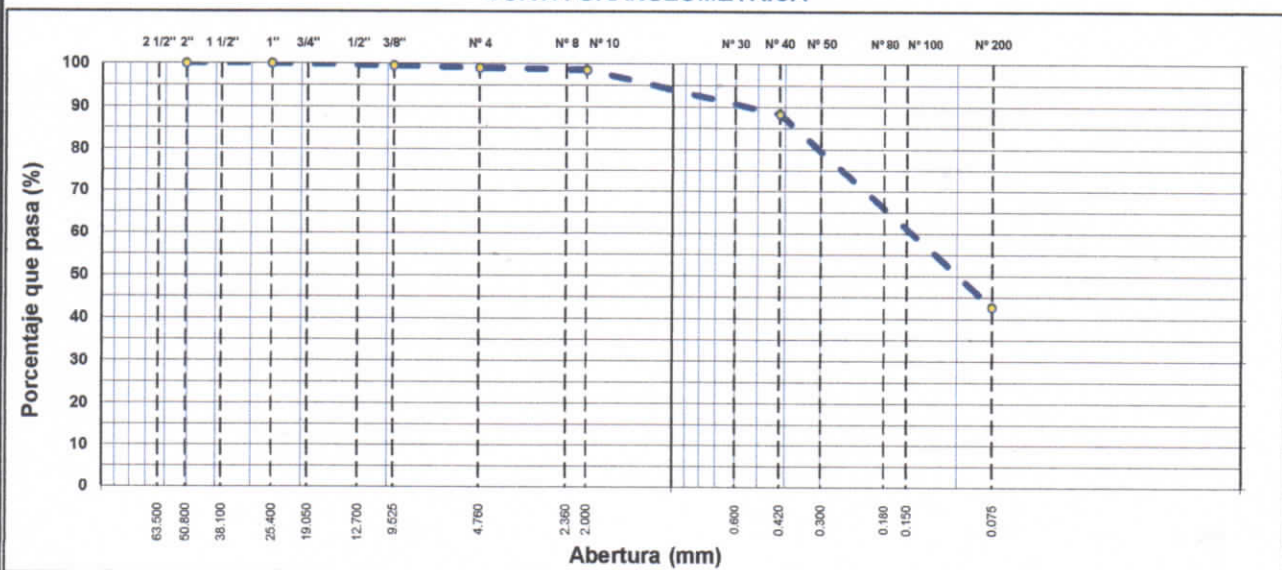
TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Abril - 2021

Tamiz	Abert. mm.	Peso Ret.	%Ret. Parc.	%Ret. Ac.	% Q' Pasa	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76.200					Peso total	=	450.3	gr
2 1/2"	63.500					Peso lavado	=	257.9	gr
2"	50.800					Peso fino	=	450.3	gr
1 1/2"	38.100					Limite liquido	=	31.7	%
1"	25.400					Limite plastico	=	18.7	%
3/4"	19.050					Indice plastico	=	13.0	%
1/2"	12.700				100.0	Clasif. AASHTO	=	A-6	[2]
3/8"	9.525	2.0	0.4	0.4	99.6	Clasif. SUCCS	=	SC	
1/4"	6.350	0.0	0.0	0.4	99.6	Max. Dens. Seca	=	2.080	(gr/cm ³)
# 4	4.760	2.2	0.5	0.9	99.1	Opt. Ccnt. Hum.	=	12.24	%
# 8	2.360	0.6	0.1	1.1	98.9	CBR 0.1" (100%)	=	17.0	%
# 10	2.000	1.6	0.4	1.4	98.6	CBR 0.1" (95%)	=	12.9	%
# 30	0.600	18.3	4.0	5.4	94.6	Ensayo Malla #200	P.S. Seco	P.S. Lavado	% 200
# 40	0.420	27.8	6.1	11.6	88.4		450.3	257.9	42.7
# 50	0.300	33.3	7.3	18.9	81.1	% Grava	=	0.9	%
# 80	0.180	80.9	17.8	36.7	63.3	% Arena	=	56.4	%
# 100	0.150	36.4	8.0	44.7	55.3	% Fino	=	42.7	%
# 200	0.075	57.2	12.6	57.3	42.7	% Humedad	P.S.H.	P.S.S	%
< # 200	FONDO	194.2	42.7	100.0	0.0		470.0	464.2	1.2%
FRACCIÓN		450.3				Coef. Uniformidad			Indice de Consistencia
TOTAL		450.3				Coef. Curvatura			
Descripción suelo:						Pot. de Expansión			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observ.: Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

INGEONORT S.A.C.

Eloy Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 0+000

CALICATA : C-1

MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Abril - 2021

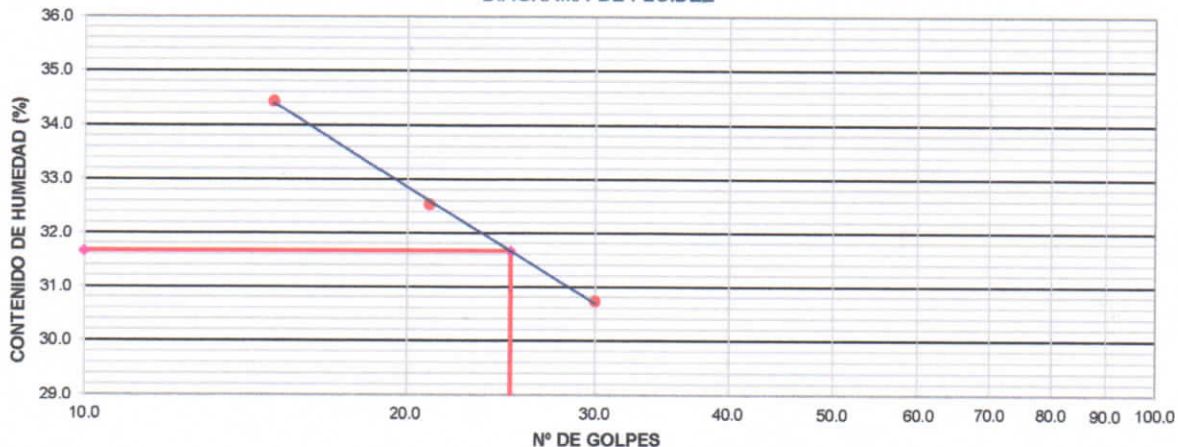
LÍMITE LÍQUIDO

N° TARRO	1	2	3
TARRO + SUELO HÚMEDO	37.35	36.59	37.86
TARRO + SUELO SECO	31.00	30.11	30.80
AGUA	6.35	6.48	7.06
PESO DEL TARRO	10.33	10.19	10.29
PESO DEL SUELO SECO	20.67	19.92	20.51
% DE HUMEDAD	30.72	32.53	34.42
N° DE GOLPES	30	21	15

LÍMITE PLÁSTICO

N° TARRO	4	5
TARRO + SUELO HÚMEDO	26.30	26.53
TARRO + SUELO SECO	23.80	23.93
AGUA	2.50	2.60
PESO DEL TARRO	10.15	10.25
PESO DEL SUELO SECO	13.65	13.68
% DE HUMEDAD	18.32	19.01

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



Constantes físicas de las muestras

Límite Líquido	31.7
Límite Plástico	18.7
Índice Plástico	13.0

Observ.:

Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

INGEONORT S.A.C.

Eloy Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Tucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTC E 116 - ASTM D 1557

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 0+000

CALICATA : C-1

MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Abril - 2021

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN : "A"

NUMERO DE GOLPES POR CAPA : 25

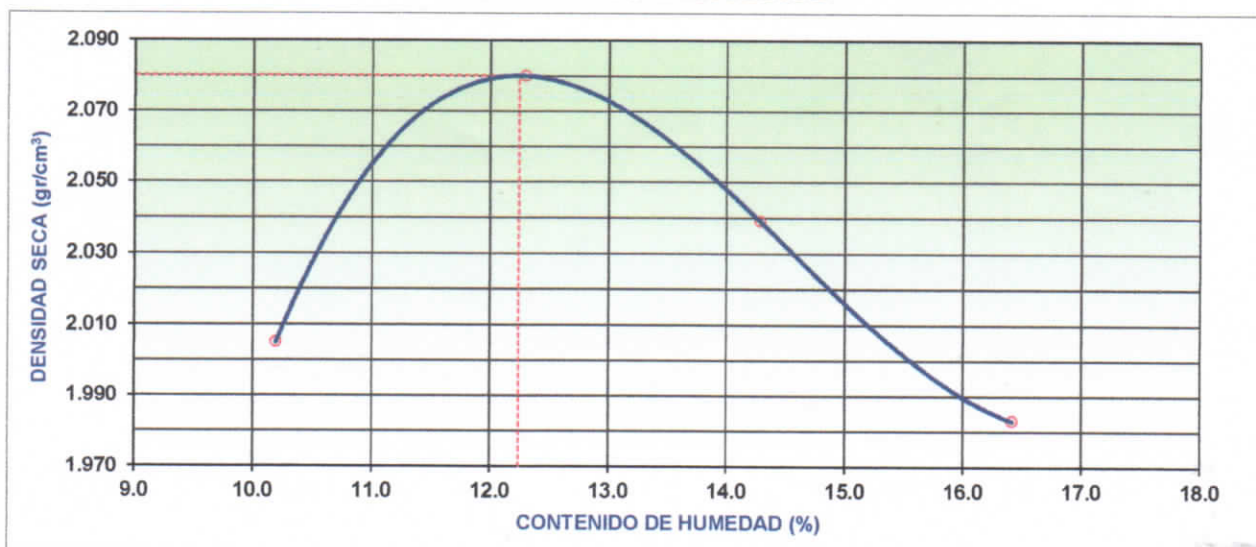
NUMERO DE CAPAS : 5

NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	6146	6265	6260	6240
PESO DE MOLDE (gr)	4065	4065	4065	4065
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	2081	2200	2195	2175
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	942	942	942	942
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	2.209	2.335	2.330	2.309
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	2.005	2.080	2.039	1.983

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	400.0	400.0	400.0	400.0
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	363.0	356.2	350.0	343.6
PESO DE LA TARA (gr)	0.0	0.0	0.0	0.0
PESO DE AGUA (gr)	37.0	43.8	50.0	56.4
PESO DE SUELO SECO (gr)	363.0	356.2	350.0	343.6
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	10.19	12.30	14.29	16.41
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)	2.080	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		12.2

CURVA DE COMPACTACIÓN



Observ.: Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

INGEONORT S.A.C.

Eloy Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Huero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 0+000

CALICATA : C-1

MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : 26/04/2021

DATOS DEL PROCTOR

MAXIMA DENSIDAD SECA 2.080 g/cm³

OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD 12.2 %

CAPACIDAD : 5000 Kg.

ANILLO : 1

ENSAYO DE CBR MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

	3		2		1	
Molde N°	3		2		1	
N° Capa	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Cond. de la muestra	NO	SATURADO	NO	SATURADO	NO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	13237		12758		12546	
Peso de molde (gr)	8281		8040		8095	
Peso del suelo húmedo (gr)	4956		4718		4451	
Volumen del molde (cm ³)	2118		2120		2117	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.340		2.226		2.102	
Humedad (%)	12.54		12.69		12.36	
Densidad seca (gr/cm ³)	2.079		1.975		1.871	
Tarro N°	S/N		S/N		S/N	
Tarro + Suelo húmedo (gr)	350.0		350.0		350.0	
Tarro + Suelo seco (gr)	311.0		310.6		311.5	
Peso del Agua (gr)	39.0		39.4		38.5	
Peso del tarro (gr)	0.00		0.00		0.00	
Peso del suelo seco (gr)	311.0		310.6		311.5	
Humedad (%)	12.54		12.69		12.36	
Promed. de Humedad (%)	12.5		12.7		12.4	

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
26/04/2021	09:00:00	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27/04/2021	09:00:00	24	13.0	0.3	0.3	30.0	0.8	0.7	70.0	1.8	1.5
28/04/2021	09:00:00	48	18.0	0.5	0.4	40.0	1.0	0.9	90.0	2.3	2.0
29/04/2021	09:00:00	88	25.0	0.6	0.5	50.0	1.3	1.1	120.0	3.0	2.6
30/04/2021	09:00:00	96	30.0	0.8	0.7	65.0	1.7	1.4	160.0	4.1	3.5

PENETRACIÓN

PENETRACION mm.	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 3				MOLDE N° 2				MOLDE N° 1			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		10	3			8	3			4	2		
1.270		20	6			16	5			11	4		
1.905		30	9			22	7			18	6		
2.540	70.3	40	12	11.9	17.0	28	9	9.0	12.9	23	7	7.2	10.2
3.810		55	16			42	13			33	10		
5.080	105.5	72	21	20.5	19.4	56	17	16.1	15.2	44	13	12.8	12.2
6.350		81	24			65	19			51	15		
7.620		92	27			74	22			59	17		
10.160		105	30			88	26			70	20		
12.700		120	35			102	30			80	23		

INGEONORT S.A.C.

Eloy Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Pucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76244



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

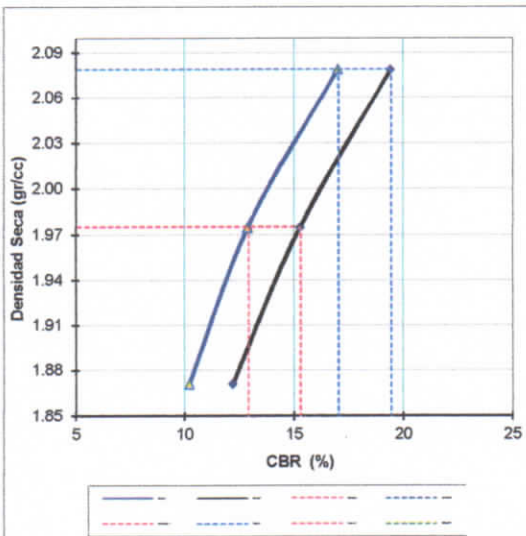
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

GRAFICOS CBR

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.
PROGRESIV. : Km. 0+000
CALICATA : C-1
MUESTRA : M-2 (0.10 m - 1.50 m)
TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : 26/04/2021

GRÁFICO DE PENETRACIÓN DE CBR



RESULTADOS:

C.B.R. Al 100% De M.D.S. (%)	0.1": 17.0	0.2": 19.5
C.B.R. Al 95% De M.D.S. (%)	0.1": 12.9	0.2": 15.3

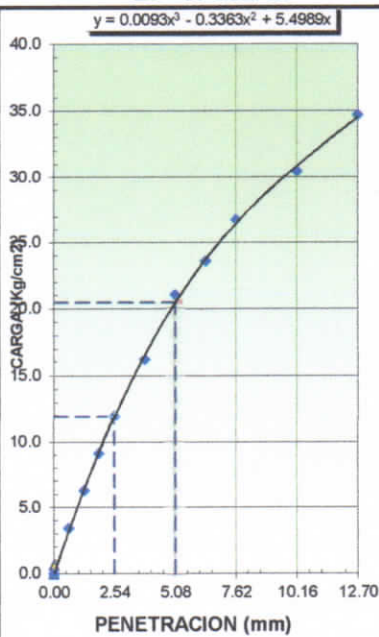
Datos del Proctor

Max. Dens. Seca	2.080	gr/cc
Optimo Humedad	12.24	%

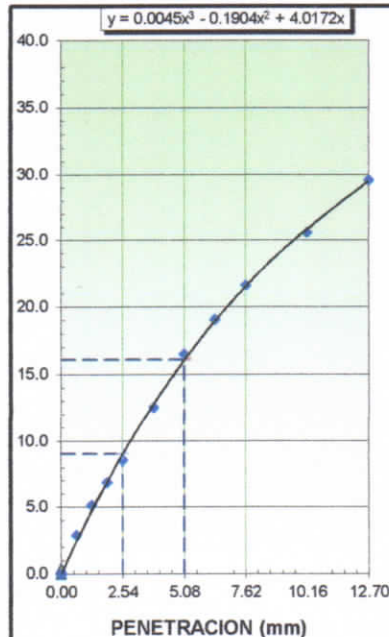
Observaciones:

Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

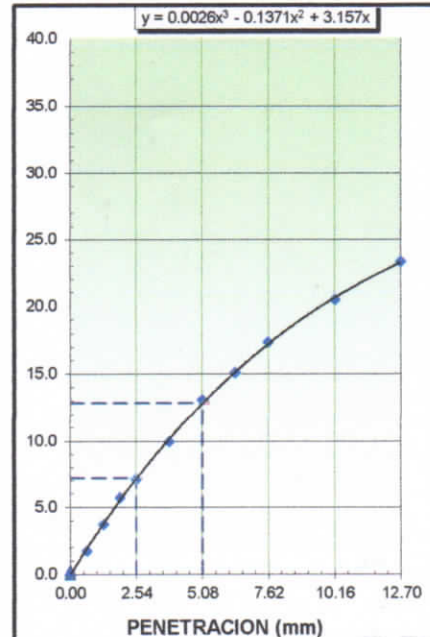
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



INGEONORT S.A.C.

Flora Flores Pérez
 LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 0+500

CALICATA : C-2

MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

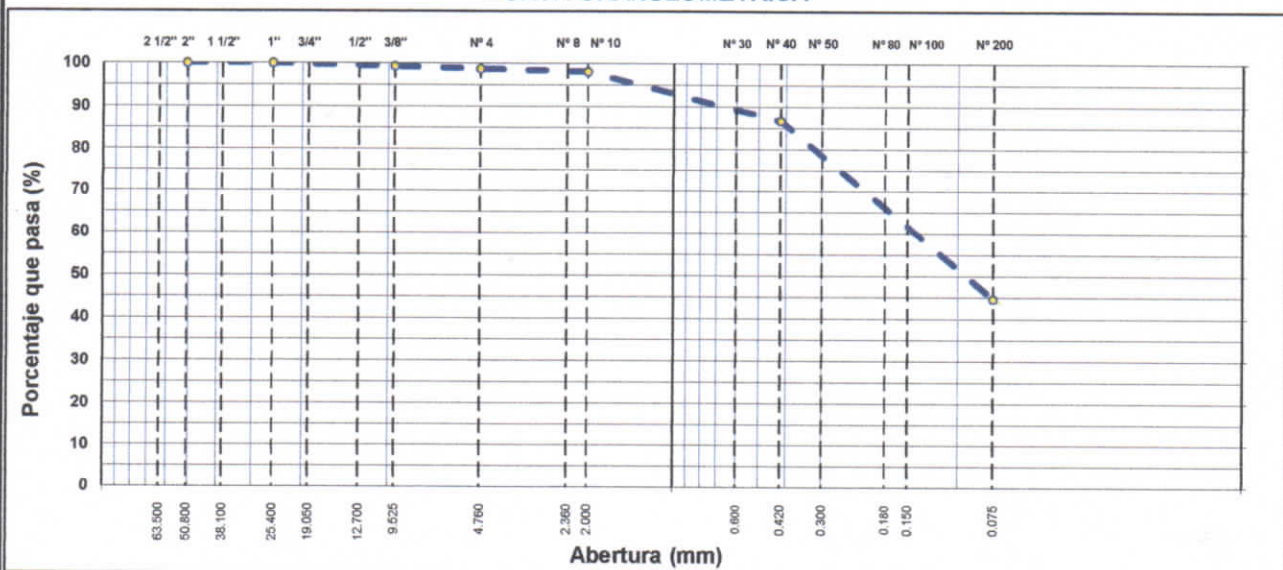
TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Abril - 2021

Tamiz	Abert. mm.	Peso Ret.	%Ret. Parc.	%Ret. Ac.	% Q' Pasa	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76.200					Peso total	=	461.5	gr
2 1/2"	63.500					Peso lavado	=	255.3	gr
2"	50.800					Peso fino	=	461.5	gr
1 1/2"	38.100					Limite liquido	=	32.4	%
1"	25.400					Limite plastico	=	18.8	%
3/4"	19.050					Indice plastico	=	13.7	%
1/2"	12.700				100.0	Clasif. AASHTO	=	A-6	3
3/8"	9.525	3.0	0.7	0.7	99.4	Clasif. SUCCS	=	SC	
1/4"	6.350	0.0	0.0	0.7	99.4	Max. Dens. Seca	=	2.081	(gr/cm ³)
# 4	4.760	2.5	0.5	1.2	98.8	Opt. Ccnt. Hum.	=	12.18	%
# 8	2.360	1.1	0.2	1.4	98.6	CBR 0.1" (100%)	=	16.6	%
# 10	2.000	2.0	0.4	1.9	98.1	CBR 0.1" (95%)	=	12.2	%
# 30	0.600	17.8	3.8	5.7	94.3	Ensayo Malla #200	P.S. Seco	P.S. Lavado	% 200
# 40	0.420	35.5	7.6	13.3	86.7		461.5	255.3	44.7
# 50	0.300	23.0	4.9	18.2	81.8	% Grava	=	1.2	%
# 80	0.180	72.3	15.5	33.7	66.3	% Arena	=	54.1	%
# 100	0.150	36.1	7.7	41.4	58.6	% Fino	=	44.7	%
# 200	0.075	65.0	13.9	55.3	44.7	% Humedad	P.S.H.	P.S.S	%
< # 200	FONDO	208.7	44.7	100.0	0.0		425.0	421.0	1.0%
FRACCIÓN		461.5				Coef. Uniformidad		Índice de Consistencia	
TOTAL		461.5				Coef. Curvatura			
Descripción suelo:						Pot. de Expansión			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observ.: Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

INGEONORT S.A.C.

Eloy Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.
PROGRESIV. : Km. 0+500
CALICATA : C-2
MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)
TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Abril - 2021

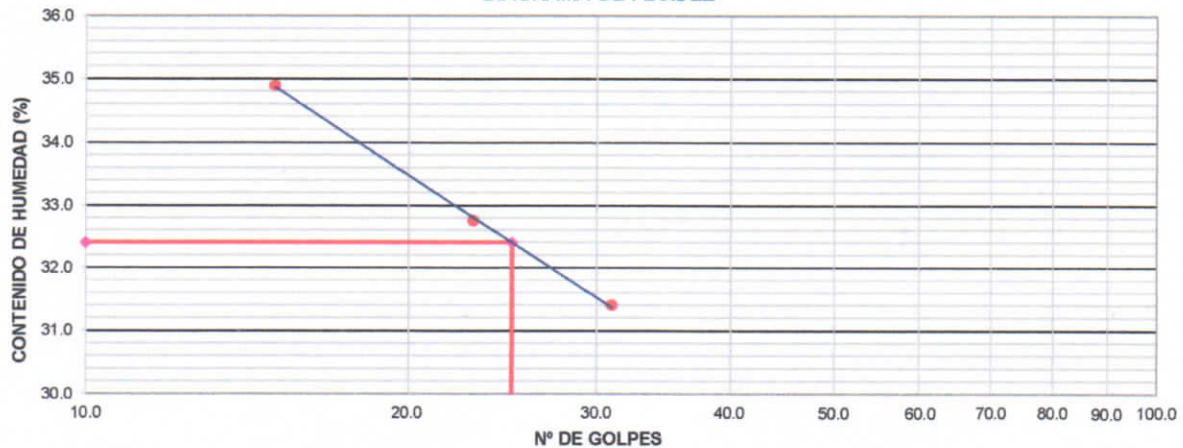
LÍMITE LÍQUIDO

Nº TARRO	6	7	8
TARRO + SUELO HÚMEDO	37.70	36.77	38.00
TARRO + SUELO SECO	31.10	30.20	30.80
AGUA	6.60	6.57	7.20
PESO DEL TARRO	10.08	10.14	10.16
PESO DEL SUELO SECO	21.02	20.06	20.64
% DE HUMEDAD	31.40	32.75	34.88
Nº DE GOLPES	31	23	15

LÍMITE PLÁSTICO

Nº TARRO	9	10
TARRO + SUELO HÚMEDO	26.43	26.73
TARRO + SUELO SECO	23.98	24.00
AGUA	2.45	2.73
PESO DEL TARRO	10.19	10.16
PESO DEL SUELO SECO	13.79	13.84
% DE HUMEDAD	17.77	19.73

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



Constantes físicas de las muestras

Límite Líquido	32.4
Límite Plástico	18.8
Índice Plástico	13.7

Observ.:

Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

INGEONORT S.A.C.

Enoy Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 0+500

CALICATA : C-2

MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Abril - 2021

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN : "A"

NUMERO DE GOLPES POR CAPA : 25

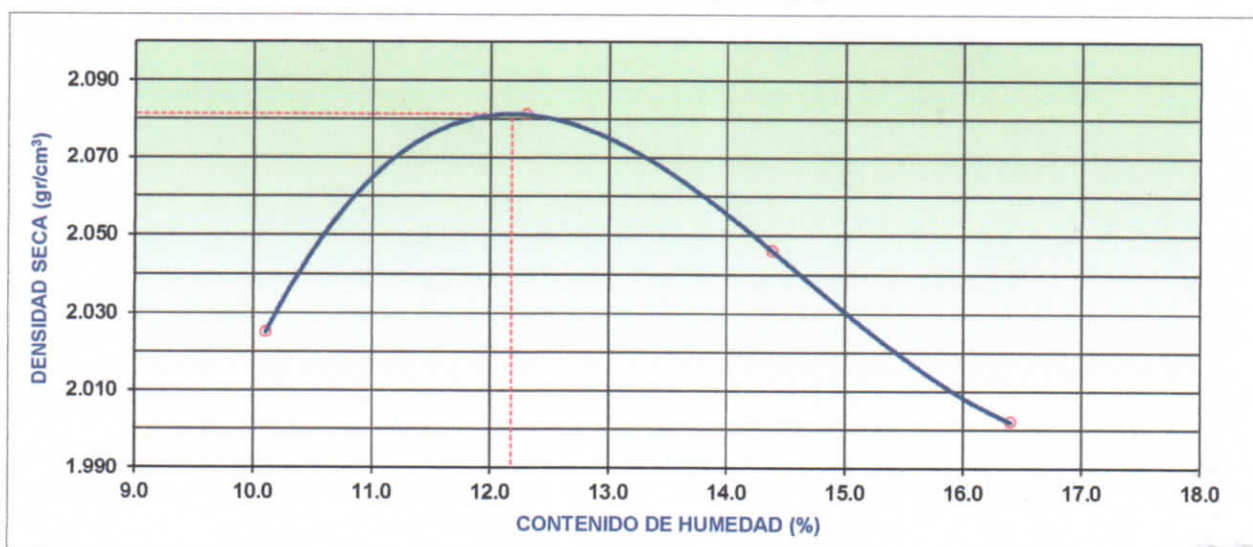
NUMERO DE CAPAS : 5

NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	6165	6266	6270	6260
PESO DE MOLDE (gr)	4065	4065	4065	4065
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	2100	2201	2205	2195
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	942	942	942	942
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	2.229	2.337	2.341	2.330
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	2.025	2.081	2.046	2.002

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	450.0	450.0	450.0	450.0
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	408.7	400.7	393.4	386.6
PESO DE LA TARA (gr)	0.0	0.0	0.0	0.0
PESO DE AGUA (gr)	41.3	49.3	56.6	63.4
PESO DE SUELO SECO (gr)	408.7	400.7	393.4	386.6
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	10.11	12.30	14.39	16.40
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)	2.081	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		12.2

CURVA DE COMPACTACIÓN



Observ.: Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

INGEONORT S.A.C.

 Eloy Flores Pérez
 LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

 José A. Lucero Valera
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 0+500

CALICATA : C-2

MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : 26/04/2021

DATOS DEL PROCTOR

MAXIMA DENSIDAD SECA **2.081** g/cm³
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD **12.2 %**

CAPACIDAD : **5000** Kg.
ANILLO : **1**

ENSAYO DE CBR MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

	4		5		6	
Molde N°	4		5		6	
N° Capa	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Cond. de la muestra	NO	SATURADO	NO	SATURADO	NO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	13169		12839		12781	
Peso de molde (gr)	8230		8159		8335	
Peso del suelo húmedo (gr)	4939		4680		4446	
Volumen del molde (cm ³)	2110		2108		2107	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.341		2.220		2.110	
Humedad (%)	12.54		12.36		12.72	
Densidad seca (gr/cm ³)	2.080		1.976		1.872	
Tarro N°	S/N		S/N		S/N	
Tarro + Suelo húmedo (gr)	350.0		350.0		350.0	
Tarro + Suelo seco (gr)	311.0		311.5		310.5	
Peso del Agua (gr)	39.0		38.5		39.5	
Peso del tarro (gr)	0.00		0.00		0.00	
Peso del suelo seco (gr)	311.0		311.5		310.5	
Humedad (%)	12.54		12.36		12.72	
Promed. de Humedad (%)	12.5		12.4		12.7	

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
26/04/2021	09:30:00	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27/04/2021	09:30:00	24	17.0	0.4	0.4	30.0	0.8	0.7	75.0	1.9	1.6
28/04/2021	09:30:00	48	25.0	0.6	0.5	50.0	1.3	1.1	95.0	2.4	2.1
29/04/2021	09:30:00	88	35.0	0.9	0.8	70.0	1.8	1.5	140.0	3.6	3.0
30/04/2021	09:30:00	96	55.0	1.4	1.2	85.0	2.2	1.8	170.0	4.3	3.7

PENETRACIÓN

PENETRACION mm.	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 4				MOLDE N° 5				MOLDE N° 6			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		9	3			7	3			3	1		
1.270		19	6			14	5			9	3		
1.905		29	9			20	6			16	5		
2.540	70.3	39	12	11.6	16.5	26	8	8.5	12.1	22	7	6.5	9.3
3.810		54	16			41	12			31	9		
5.080	105.5	71	21	20.1	19.0	53	16	15.3	14.5	40	12	12.2	11.6
6.350		80	23			62	18			50	15		
7.620		90	26			71	21			58	17		
10.160		105	30			87	25			71	21		
12.700		120	35			105	30			82	24		

INGEONORT S.A.C.

Eloy Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Tucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76844



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

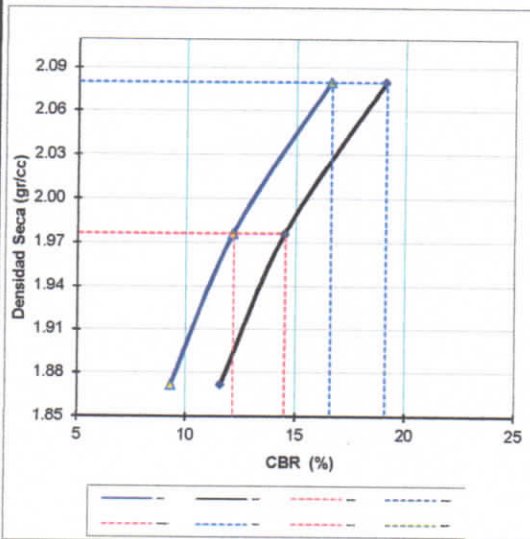
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

GRAFICOS CBR

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.
PROGRESIV. : Km. 0+500
CALICATA : C-2
MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)
TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : 26/04/2021

GRÁFICO DE PENETRACIÓN DE CBR



RESULTADOS:

C.B.R. Al 100% De M.D.S. (%)	0.1":	16.6	0.2":	19.1
C.B.R. Al 95% De M.D.S. (%)	0.1":	12.2	0.2":	14.5

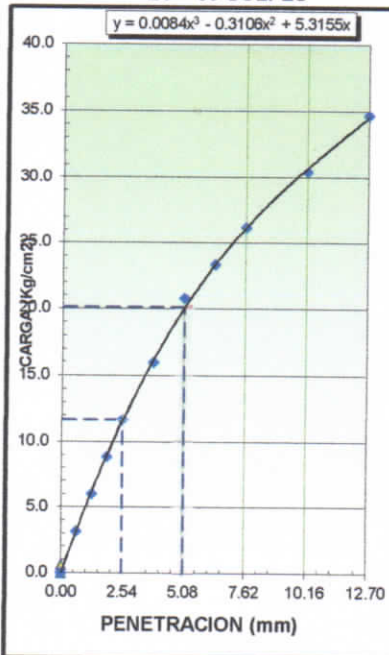
Datos del Proctor

Max. Dens. Seca	2.081	gr/cc
Óptimo Humedad	12.18	%

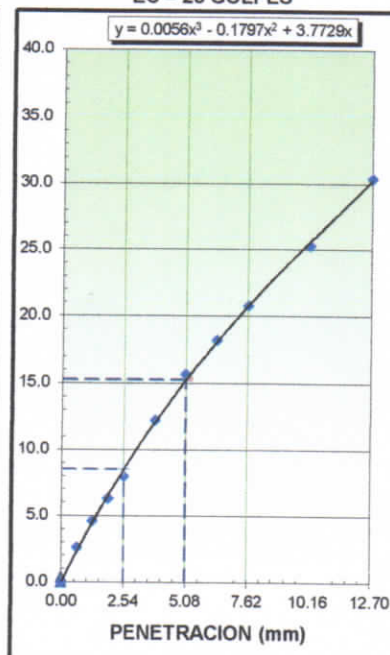
Observaciones:

Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

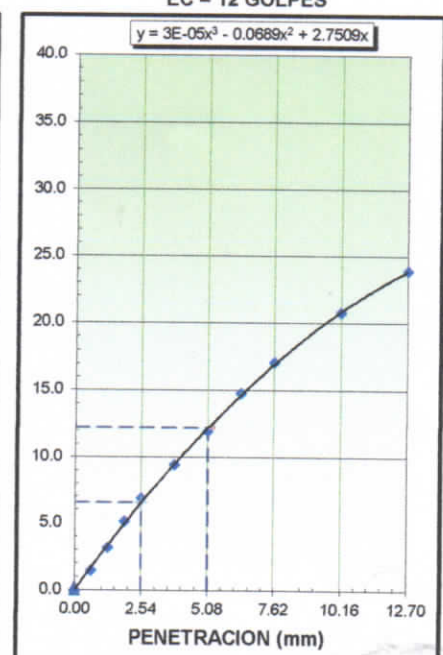
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



INGEONORT S.A.C.

Eddy Floris Pérez
 LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 1+000

CALICATA : C-3

MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

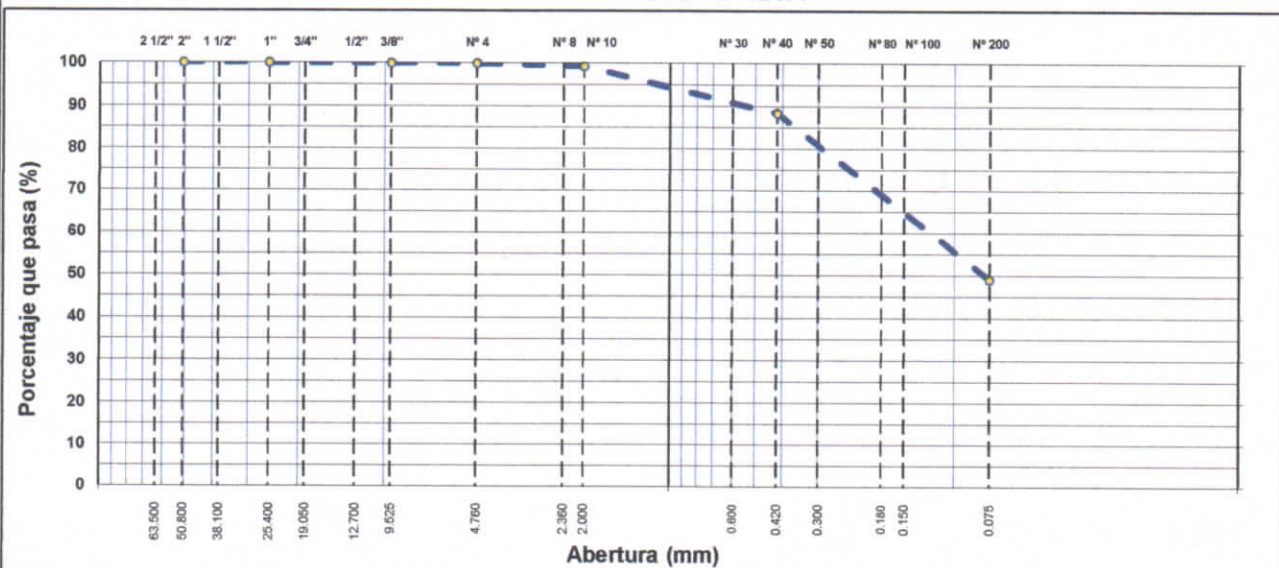
FECHA : Abril - 2021

Tamiz	Abert. mm.	Peso Ret.	%Ret. Parc.	%Ret. Ac.	% Q' Pasa	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA				
3"	76.200					Peso total	=	470.0	gr	
2 1/2"	63.500					Peso lavado	=	239.6	gr	
2"	50.800					Peso fino	=	470.0	gr	
1 1/2"	38.100					Limite liquido	=	32.6	%	
1"	25.400					Limite plastico	=	18.6	%	
3/4"	19.050					Indice plastico	=	14.0	%	
1/2"	12.700				100.0	Clasif. AASHTO	=	A-6	[4]	
3/8"	9.525	0.5	0.1	0.1	99.9	Clasif. SUCCS	=	SC		
1/4"	6.350	0.0	0.0	0.1	99.9	Max. Dens. Seca	=	2.073	(gr/cm ³)	
# 4	4.760	0.0	0.0	0.1	99.9	Opt. Ccnt. Hum.	=	13.01	%	
# 8	2.360	1.0	0.2	0.3	99.7	CBR 0.1" (100%)	=	15.6	%	
# 10	2.000	1.8	0.4	0.7	99.3	CBR 0.1" (95%)	=	11.8	%	
# 30	0.600	16.3	3.5	4.2	95.8	Ensayo Malla #200		P.S. Seco	P.S. Lavado	% 200
# 40	0.420	35.0	7.4	11.6	88.4			470.0	239.6	49.0
# 50	0.300	20.3	4.3	15.9	84.1	% Grava	=	0.1	%	
# 80	0.180	77.0	16.4	32.3	67.7	% Arena	=	50.9	%	
# 100	0.150	31.0	6.6	38.9	61.1	% Fino	=	49.0	%	
# 200	0.075	57.0	12.1	51.0	49.0	% Humedad		P.S.H.	P.S.S	%
< # 200	FONDO	230.6	49.0	100.0	0.0			430.0	425.0	1.2%
FRACCIÓN		470.0				Coef. Uniformidad				Índice de Consistencia
TOTAL		470.0				Coef. Curvatura				

Descripción suelo:

Pot. de Expansión

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observ.: Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

INGEONORT S.A.C.

 Eloy Flores Pérez
 LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

 José A. Lucero Valera
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.
PROGRESIV. : Km. 1+000
CALICATA : C-3
MUESTRA : M-2 (0.10 m - 1.50 m)
TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Abril - 2021

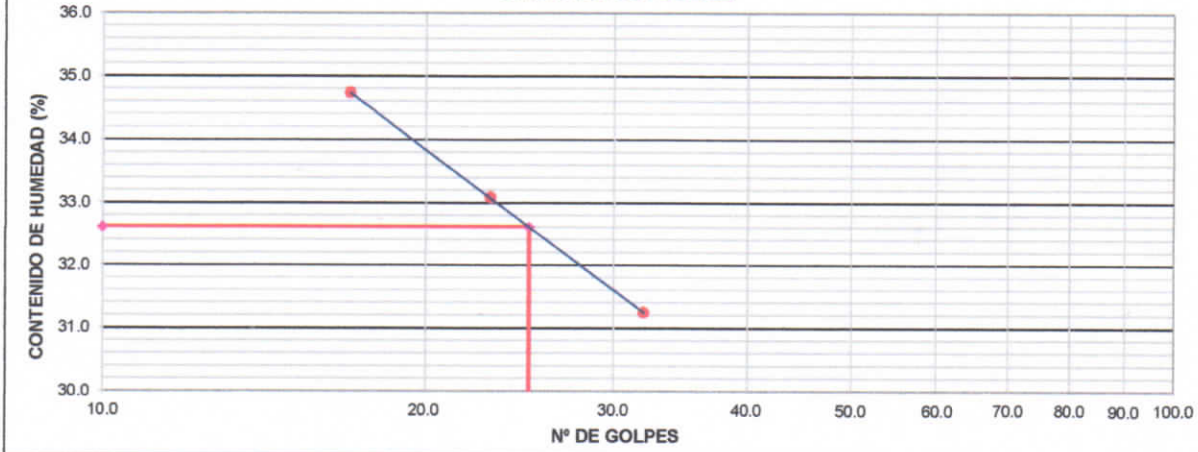
LÍMITE LÍQUIDO

N° TARRO	11	12	13
TARRO + SUELO HÚMEDO	37.70	36.80	38.00
TARRO + SUELO SECO	31.14	30.20	31.30
AGUA	6.56	6.60	6.70
PESO DEL TARRO	10.14	10.25	12.01
PESO DEL SUELO SECO	21.00	19.95	19.29
% DE HUMEDAD	31.24	33.08	34.73
N° DE GOLPES	32	23	17

LÍMITE PLÁSTICO

N° TARRO	14	15
TARRO + SUELO HÚMEDO	26.55	26.80
TARRO + SUELO SECO	24.35	24.50
AGUA	2.20	2.30
PESO DEL TARRO	12.46	12.22
PESO DEL SUELO SECO	11.89	12.28
% DE HUMEDAD	18.50	18.73

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



Constantes físicas de las muestras

Límite Líquido	32.6
Límite Pástico	18.6
Índice Plástico	14.0

Observ.:

Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

INGEONORT S.A.C.

Eloy Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76244



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 1+000

CALICATA : C-3

MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Abril - 2021

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN : "A"

NUMERO DE GOLPES POR CAPA : 25

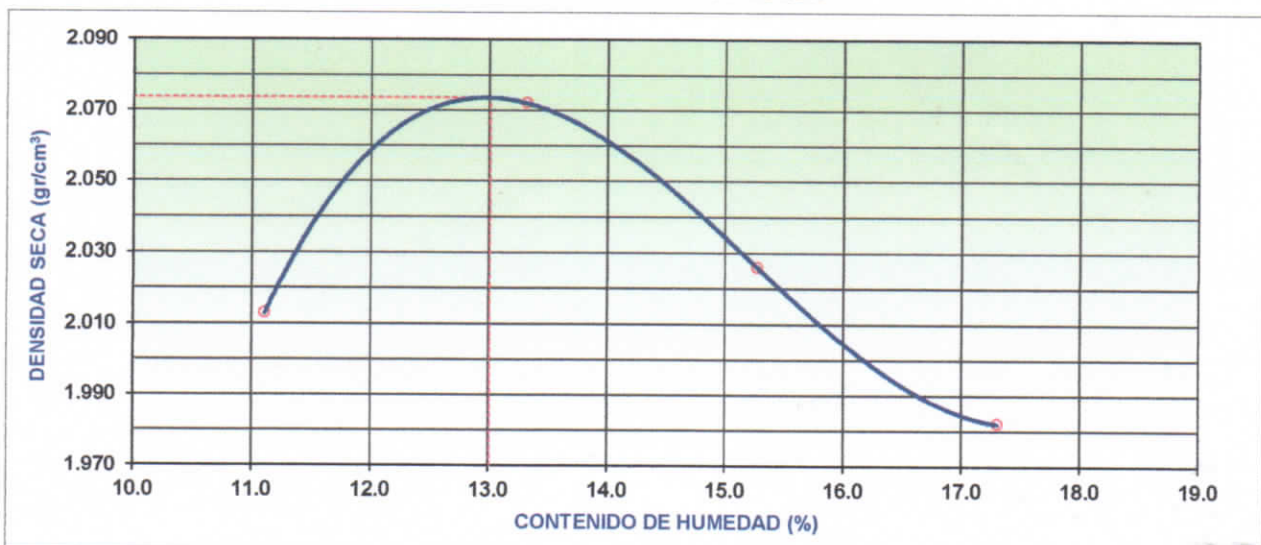
NUMERO DE CAPAS : 5

NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	6172	6277	6265	6255
PESO DE MOLDE (gr)	4065	4065	4065	4065
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	2107	2212	2200	2190
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	942	942	942	942
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	2.237	2.348	2.335	2.325
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	2.013	2.072	2.026	1.982

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	400.0	400.0	400.0	400.0
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	360.0	353.0	347.0	341.0
PESO DE LA TARA (gr)	0.0	0.0	0.0	0.0
PESO DE AGUA (gr)	40.0	47.0	53.0	59.0
PESO DE SUELO SECO (gr)	360.0	353.0	347.0	341.0
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	11.11	13.31	15.27	17.30
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)	2.073	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		13.0

CURVA DE COMPACTACIÓN



Observ.: Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

INGEONORT S.A.C.

Kevin Fernando Sanchez Vera
 Kevin Fernando Sanchez Vera
 LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
 José A. Lucero Valera
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 1+000

CALICATA : C-3

MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : 26/04/2021

DATOS DEL PROCTOR

MAXIMA DENSIDAD SECA : 2.073 g/cm³

OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD : 13.0 %

CAPACIDAD : 5000 Kg.

ANILLO : 1

ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

	7		8		9	
Molde N°	7		8		9	
N° Capa	5		5		13260	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Cond. de la muestra	NO	SATURADO	NO	SATURADO	NO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	13250		12755		12548	
Peso de molde (gr)	8287		8046		8103	
Peso del suelo húmedo (gr)	4963		4709		4445	
Volumen del molde (cm ³)	2116		2119		2115	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.345		2.222		2.101	
Humedad (%)	13.16		12.90		12.69	
Densidad seca (gr/cm³)	2.072		1.968		1.864	
Tarro N°	S/N		S/N		S/N	
Tarro + Suelo húmedo (gr)	350.0		350.0		350.0	
Tarro + Suelo seco (gr)	309.3		310.0		310.6	
Peso del Agua (gr)	40.7		40.0		39.4	
Peso del tarro (gr)	0.00		0.00		0.00	
Peso del suelo seco (gr)	309.3		310.0		310.6	
Humedad (%)	13.16		12.90		12.69	
Promed. de Humedad (%)	13.2		12.9		12.7	

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
26/04/2021	10:00:00	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27/04/2021	10:00:00	24	25.0	0.6	0.5	45.0	1.1	1.0	80.0	2.0	1.7
28/04/2021	10:00:00	48	35.0	0.9	0.8	70.0	1.8	1.5	110.0	2.8	2.4
29/04/2021	10:00:00	88	53.0	1.3	1.2	93.0	2.4	2.0	152.0	3.9	3.3
30/04/2021	10:00:00	96	66.0	1.7	1.4	112.0	2.8	2.4	175.0	4.4	3.8

PENETRACIÓN

PENETRACION mm.	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 7				MOLDE N° 8				MOLDE N° 9			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		8	3			6	2			3	1		
1.270		17	5			13	4			8	3		
1.905		27	8			20	6			13	4		
2.540	70.3	37	11	10.9	15.5	28	9	8.3	11.7	19	6	6.1	8.7
3.810		52	15			40	12			30	9		
5.080	105.5	68	20	19.5	18.5	50	15	15.0	14.3	41	12	11.7	11.1
6.350		78	23			60	18			48	14		
7.620		90	26			71	21			55	16		
10.160		105	30			88	26			70	20		
12.700		117	34			102	30			82	24		

INGEONORT S.A.C.

Elvira Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

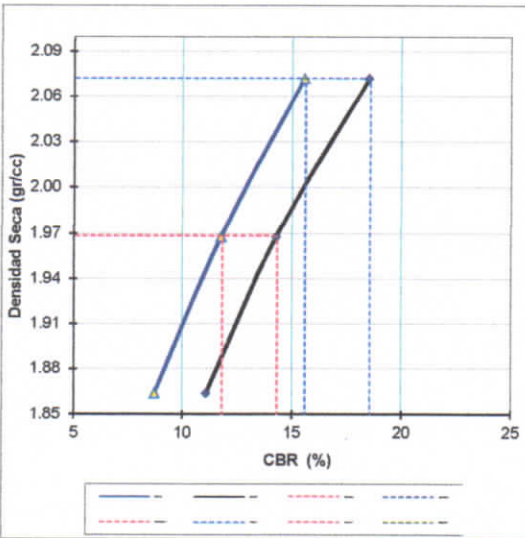
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

GRAFICOS CBR

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.
PROGRESIV. : Km. 1+000
CALICATA : C-3
MUESTRA : M-2 (0.10 m - 1.50 m)
TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : 26/04/2021

GRÁFICO DE PENETRACIÓN DE CBR



RESULTADOS:

C.B.R. Al 100% De M.D.S. (%)	0.1": 15.6	0.2": 18.6
C.B.R. Al 95% De M.D.S. (%)	0.1": 11.8	0.2": 14.3

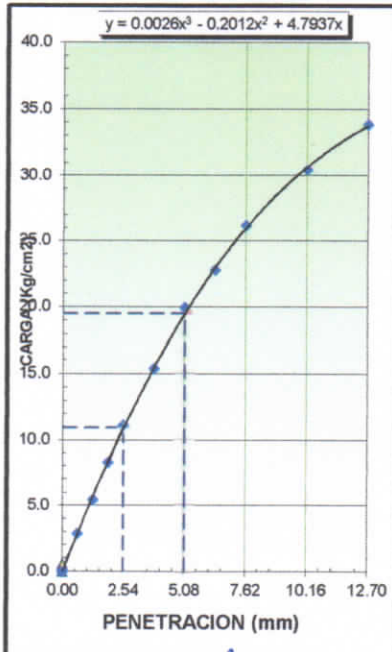
Datos del Proctor

Max. Dens. Seca	2.073	gr/cc
Optimo Humedad	13.01	%

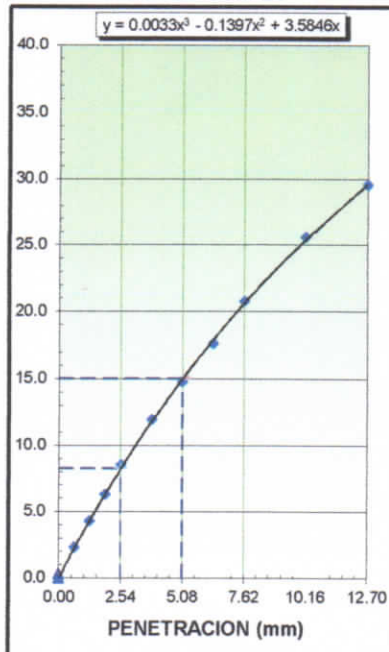
Observaciones:

Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

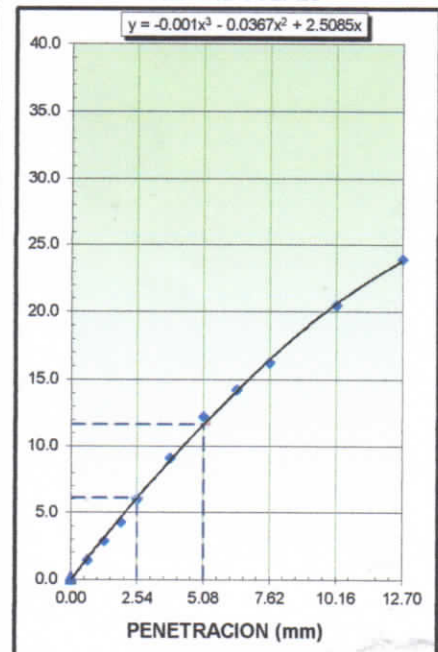
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



INGEONORT S.A.C.

Elio Flores Pérez
 LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 1+500

CALICATA : C-4

MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

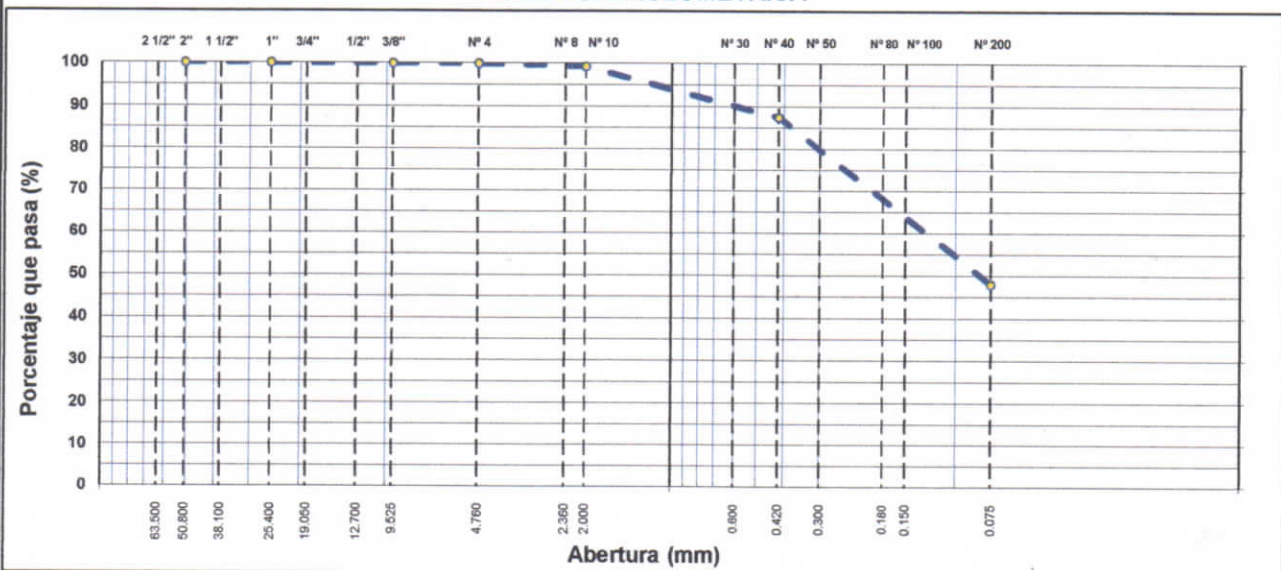
TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Abril - 2021

Tamiz	Abert. mm.	Peso Ref.	%Ret. Parc.	%Ret. Ac.	% Q' Pasa	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76.200					Peso total	=	450.2	gr
2 1/2"	63.500					Peso lavado	=	234.2	gr
2"	50.800					Peso fino	=	450.2	gr
1 1/2"	38.100					Limite liquido	=	32.3	%
1"	25.400					Limite plastico	=	18.6	%
3/4"	19.050					Indice plastico	=	13.7	%
1/2"	12.700				100.0	Clasif. AASHTO	=	A-6	4
3/8"	9.525	0.5	0.1	0.1	99.9	Clasif. SUCCS	=	SC	
1/4"	6.350	0.0	0.0	0.1	99.9	Max. Dens. Seca	=	2.075	(gr/cm ³)
# 4	4.760	0.0	0.0	0.1	99.9	Opt. Cnt. Hum.	=	12.91	%
# 8	2.360	0.9	0.2	0.3	99.7	CBR 0.1" (100%)	=	15.1	%
# 10	2.000	1.8	0.4	0.7	99.3	CBR 0.1" (95%)	=	11.3	%
# 30	0.600	17.1	3.8	4.5	95.5	Ensayo Malla #200	P.S. Seco	450.2	
# 40	0.420	36.2	8.0	12.5	87.5		P.S. Lavado	234.2	48.0
# 50	0.300	21.5	4.8	17.3	82.7	% Grava	=	0.1	%
# 80	0.180	70.3	15.6	32.9	67.1	% Arena	=	51.9	%
# 100	0.150	30.8	6.8	39.7	60.3	% Fino	=	48.0	%
# 200	0.075	55.4	12.3	52.0	48.0	% Humedad	P.S.H.	P.S.S	%
< # 200	FONDO	216.2	48.0	100.0	0.0		420.0	408.2	2.9%
FRACCIÓN		450.2				Coef. Uniformidad		Índice de Consistencia	
TOTAL		450.2				Coef. Curvatura			
Descripción suelo:						Pot. de Expansión			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observ.: Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

INGEONORT S.A.C.

 Eddy Flores Pérez
 LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

 José A. Lucero Valera
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.
PROGRESIV. : Km. 1+500
CALICATA : C-4
MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)
TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Abril - 2021

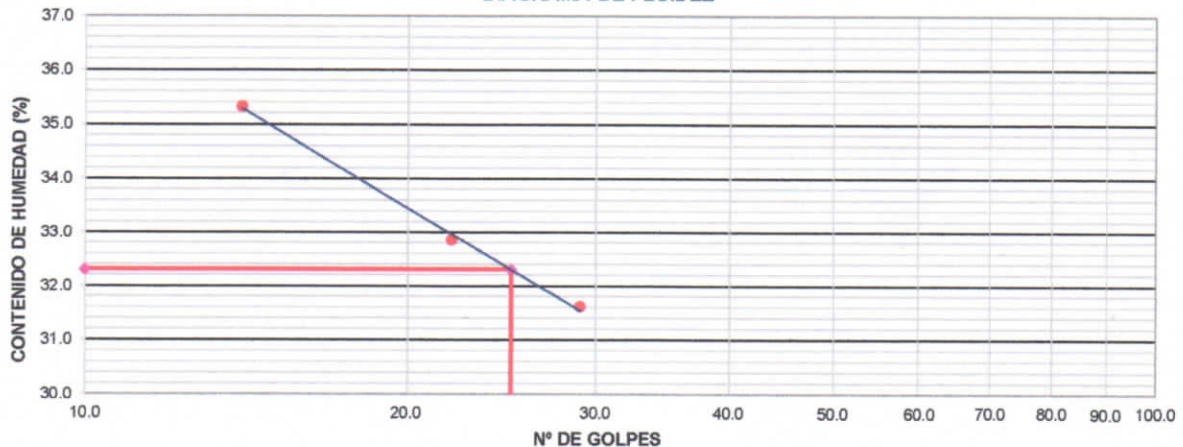
LÍMITE LÍQUIDO

N° TARRO	16	17	18
TARRO + SUELO HÚMEDO	37.60	36.67	37.90
TARRO + SUELO SECO	31.43	30.54	31.06
AGUA	6.17	6.13	6.84
PESO DEL TARRO	11.91	11.88	11.69
PESO DEL SUELO SECO	19.52	18.66	19.37
% DE HUMEDAD	31.61	32.85	35.31
N° DE GOLPES	29	22	14

LÍMITE PLÁSTICO

N° TARRO	19	20
TARRO + SUELO HÚMEDO	26.33	26.63
TARRO + SUELO SECO	24.12	24.33
AGUA	2.21	2.30
PESO DEL TARRO	12.26	11.92
PESO DEL SUELO SECO	11.86	12.41
% DE HUMEDAD	18.63	18.53

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



Constantes físicas de las muestras

Límite Líquido	32.3
Límite Plástico	18.6
Índice Plástico	13.7

Observ.:

Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

INGEONORT S.A.C.

Elva Flores Pérez
LABORATORIETA

INGEONORT S.A.C.

José A. Tucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 78344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 1+500

CALICATA : C-4

MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Abril - 2021

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN : "A"

NUMERO DE GOLPES POR CAPA : 25

NUMERO DE CAPAS : 5

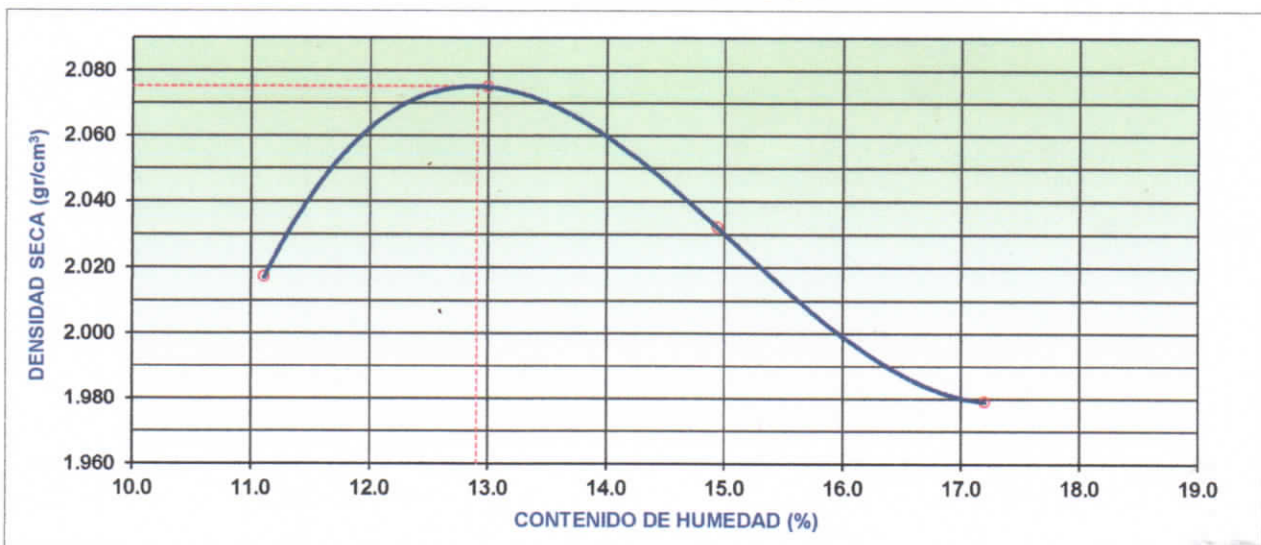
NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	6176	6274	6265	6250
PESO DE MOLDE (gr)	4065	4065	4065	4065
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	2111	2209	2200	2185
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	942	942	942	942
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	2.241	2.345	2.335	2.320
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	2.017	2.075	2.032	1.979

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	400.0	400.0	400.0	400.0
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	360.0	354.0	348.0	341.3
PESO DE LA TARA (gr)	0.0	0.0	0.0	0.0
PESO DE AGUA (gr)	40.0	46.0	52.0	58.7
PESO DE SUELO SECO (gr)	360.0	354.0	348.0	341.3
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	11.11	12.99	14.94	17.20

MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) 2.075 **ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)** 12.9

CURVA DE COMPACTACIÓN



Observ.: Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

INGEONORT S.A.C.

Elv Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 78344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 1+500

CALICATA : C-4

MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : 26/04/2021

DATOS DEL PROCTOR

MAXIMA DENSIDAD SECA 2.075 g/cm³

OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD 12.9 %

CAPACIDAD : 5000 Kg.

ANILLO : 1

ENSAYO DE CBR MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

	10	11	12			
Molde N°	10	11	12			
N° Capa	5	5	5			
Golpes por capa N°	56	25	12			
Cond. de la muestra	NO	SATURADO	NO	SATURADO	NO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	13134		12695		12558	
Peso de molde (gr)	8030		8035		8012	
Peso del suelo húmedo (gr)	5104		4660		4546	
Volumen del molde (cm ³)	2176		2095		2150	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.346		2.224		2.114	
Humedad (%)	13.09		12.90		13.27	
Densidad seca (gr/cm³)	2.074		1.970		1.866	
Tarro N°	S/N		S/N		S/N	
Tarro + Suelo húmedo (gr)	350.0		350.0		350.0	
Tarro + Suelo seco (gr)	309.5		310.0		309.0	
Peso del Agua (gr)	40.5		40.0		41.0	
Peso del tarro (gr)	0.00		0.00		0.00	
Peso del suelo seco (gr)	309.5		310.0		309.0	
Humedad (%)	13.09		12.90		13.27	
Promed. de Humedad (%)	13.1		12.9		13.3	

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
26/04/2021	10:30:00	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27/04/2021	10:30:00	24	18.0	0.5	0.4	35.0	0.9	0.8	60.0	1.5	1.3
28/04/2021	10:30:00	48	27.0	0.7	0.6	42.0	1.1	0.9	86.0	2.2	1.9
29/04/2021	10:30:00	88	36.0	0.9	0.8	67.0	1.7	1.5	148.0	3.8	3.2
30/04/2021	10:30:00	96	57.0	1.4	1.2	85.0	2.2	1.8	165.0	4.2	3.6

PENETRACIÓN

PENETRACION mm.	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 10				MOLDE N° 11				MOLDE N° 12			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		6	2			5	2			3	1		
1.270		16	5			12	4			7	3		
1.905		26	8			18	6			13	4		
2.540	70.3	36	11	10.6	15.1	25	8	7.9	11.2	18	6	5.8	8.3
3.810		51	15			38	11			29	9		
5.080	105.5	68	20	19.2	18.2	52	15	14.8	14.0	39	12	11.4	10.8
6.350		77	22			61	18			47	14		
7.620		88	26			70	20			55	16		
10.160		105	30			86	25			68	20		
12.700		116	34			98	28			76	22		

INGEONORT S.A.C.

Eloy Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valero
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 78344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

GRAFICOS CBR

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 1+500

CALICATA : C-4

MUESTRA : M-2 (0.10 m - 1.50 m)

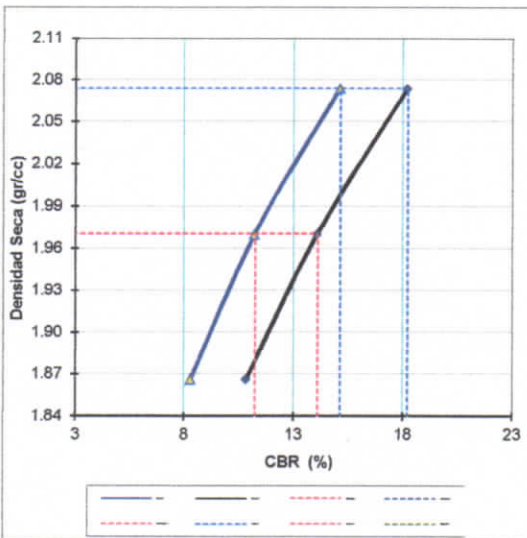
TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : 26/04/2021

GRÁFICO DE PENETRACIÓN DE CBR



RESULTADOS:

C.B.R. Al 100% De M.D.S. (%)	0.1": 15.1	0.2": 18.2
C.B.R. Al 95% De M.D.S. (%)	0.1": 11.3	0.2": 14.1

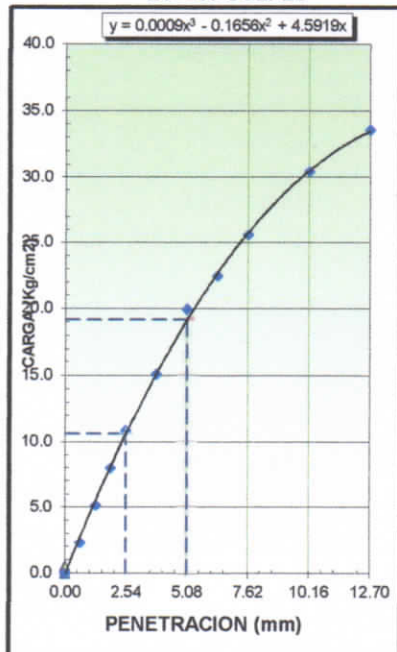
Datos del Proctor

Max. Dens. Seca	2.075	gr/cc
Optimo Humedad	12.91	%

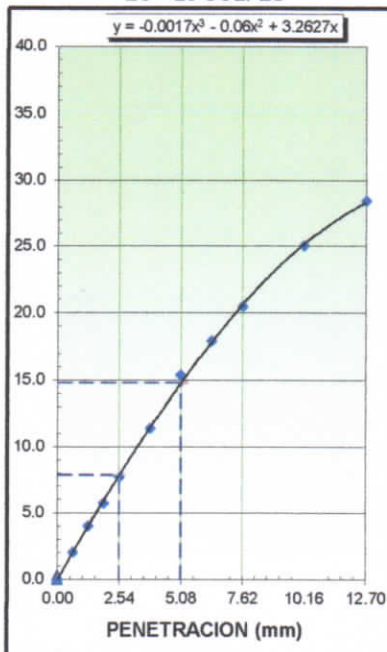
Observaciones:

Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

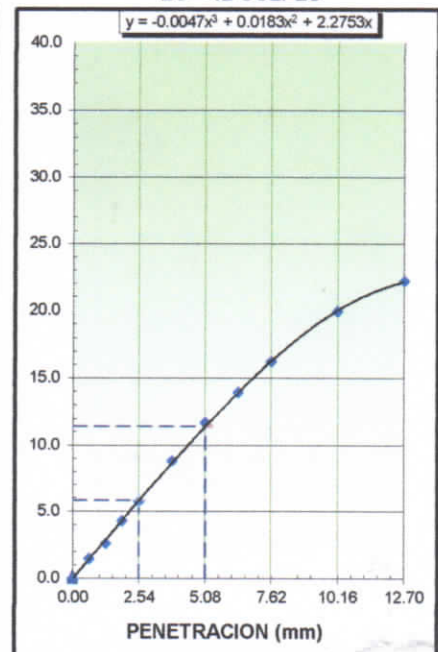
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



INGEONORT S.A.C.

Eddy Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 79344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 2+000

CALICATA : C-5

MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

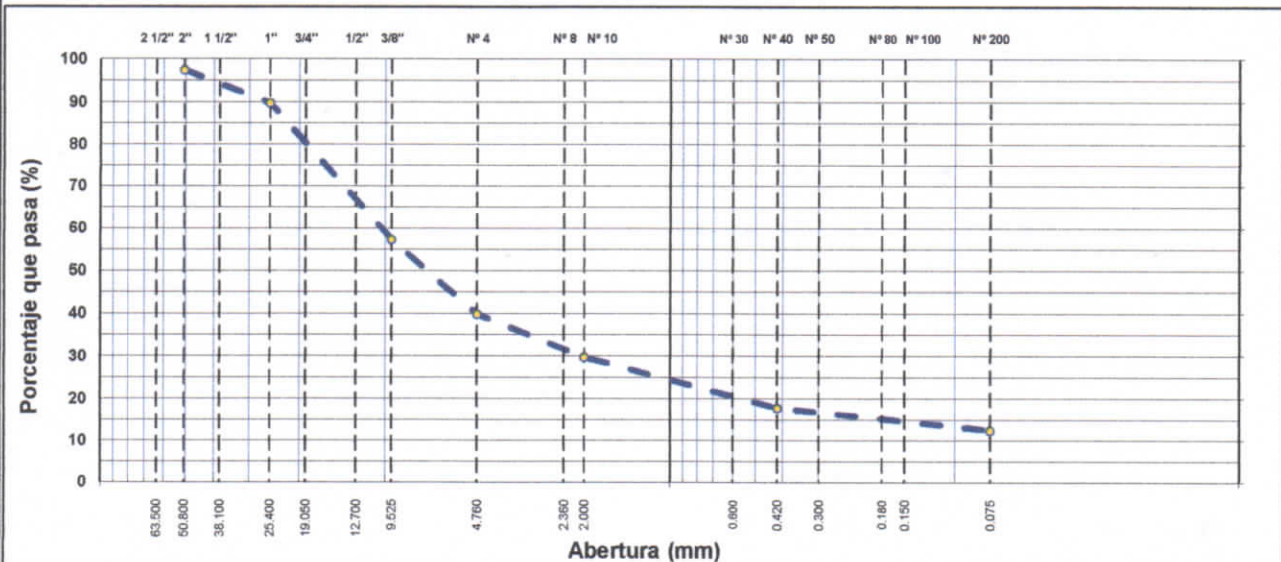
TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Abril - 2021

Tamiz	Aberf. mm.	Peso Ret.	%Ret. Parc.	%Ret. Ac.	% Q' Pasa	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76.200					Peso total	=	5,300.0	gr
2 1/2"	63.500				100.0	Peso lavado	=	4641.3	gr
2"	50.800	135.0	2.6	2.6	97.5	Peso fino	=	451.0	gr
1 1/2"	38.100	115.0	2.2	4.7	95.3	Limite liquido	=	27.7	%
1"	25.400	295.0	5.6	10.3	89.7	Limite plastico	=	16.1	%
3/4"	19.050	460.0	8.7	19.0	81.0	Indice plastico	=	11.6	%
1/2"	12.700	750.0	14.2	33.1	66.9	Clasif. AASHTO	=	A-2-6	0
3/8"	9.525	510.0	9.6	42.7	57.3	Clasif. SUCCS	=	GC	
1/4"	6.350	0.0	0.0	42.7	57.3	Max. Dens. Seca	=	2.248	(gr/cm ³)
# 4	4.760	925.0	17.5	60.2	39.8	Opt. Ccnt. Hum.	=	6.50	%
# 8	2.360	58.0	5.1	65.3	34.7	CBR 0.1" (100%)	=	28.4	%
# 10	2.000	55.6	4.9	70.2	29.8	CBR 0.1" (95%)	=	23.4	%
# 30	0.600	100.5	8.9	79.1	20.9	Ensayo Malla #200	P.S. Seco.	P.S. Lavado	% 200
# 40	0.420	35.0	3.1	82.2	17.8		5300.0	4641.3	12.4
# 50	0.300	12.0	1.1	83.2	16.8	% Grava	=	60.2	%
# 80	0.180	27.0	2.4	85.6	14.4	% Arena	=	27.4	%
# 100	0.150	12.0	1.1	86.7	13.3	% Fino	=	12.4	%
# 200	0.075	10.1	0.9	87.6	12.4	% Humedad	P.S.H.	P.S.S	%
< # 200	FONDO	140.8	12.4	100.0	0.0		460.0	453.0	1.5%
FRACCIÓN		451.0				Coef. Uniformidad			Indice de Consistencia
TOTAL		5,300.0				Coef. Curvatura			
Descripción suelo:						Pot. de Expansión			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observ.: Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

INGEONORT S.A.C.

Erny Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.
PROGRESIV. : Km. 2+000
CALICATA : C-5
MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)
TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Abril - 2021

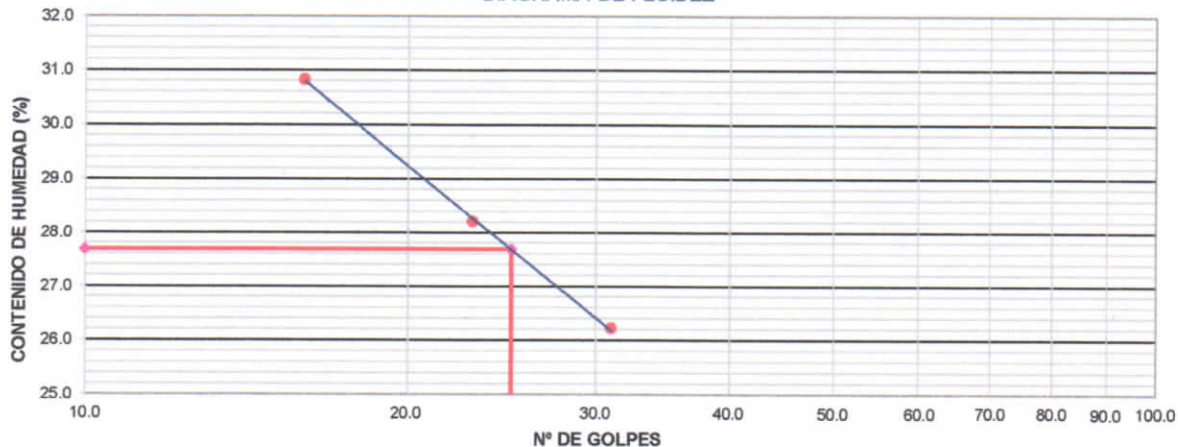
LÍMITE LÍQUIDO

N° TARRO	21	22	23
TARRO + SUELO HÚMEDO	37.75	37.50	37.96
TARRO + SUELO SECO	32.40	31.76	31.76
AGUA	5.35	5.74	6.20
PESO DEL TARRO	11.99	11.41	11.64
PESO DEL SUELO SECO	20.41	20.35	20.12
% DE HUMEDAD	26.21	28.21	30.82
N° DE GOLPES	31	23	16

LÍMITE PLÁSTICO

N° TARRO	24	25
TARRO + SUELO HÚMEDO	26.40	27.10
TARRO + SUELO SECO	24.35	25.00
AGUA	2.05	2.10
PESO DEL TARRO	11.43	12.19
PESO DEL SUELO SECO	12.92	12.81
% DE HUMEDAD	15.87	16.39

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



Constantes físicas de las muestras

Límite Líquido	27.7
Límite Plástico	16.1
Índice Plástico	11.6

Observ.:

Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

INGEONORT S.A.C.

Elvy Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Tucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76844



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 2+000

CALICATA : C-5

MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Abril - 2021

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN : "C"

NUMERO DE GOLPES POR CAPA : 56

NUMERO DE CAPAS : 5

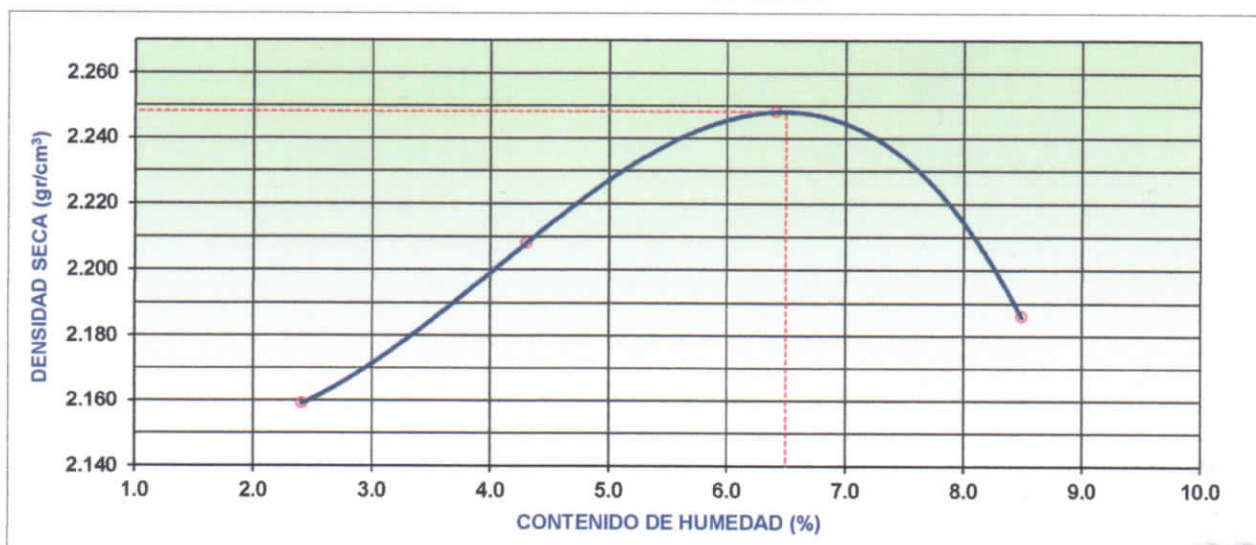
NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	11380	11575	11765	11720
PESO DE MOLDE (gr)	6707	6707	6707	6707
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	4673	4868	5058	5013
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	2114	2114	2114	2114
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	2.211	2.303	2.393	2.371
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	2.159	2.208	2.248	2.186

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	400.0	400.0	400.0	400.0
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	390.6	383.5	375.9	368.7
PESO DE LA TARA (gr)	0.0	0.0	0.0	0.0
PESO DE AGUA (gr)	9.4	16.5	24.1	31.3
PESO DE SUELO SECO (gr)	390.6	383.5	375.9	368.7
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	2.41	4.30	6.41	8.49

MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)	2.248	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	6.5
---	--------------	--	------------

CURVA DE COMPACTACIÓN



Observ.: Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

INGEONORT S.A.C.

Kevin Fernando Sanchez Vera
 Kevin Flores Pérez
 LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
 José A. Lucero Valera
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 2+000

CALICATA : C-5

MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : 26/04/2021

DATOS DEL PROCTOR

MAXIMA DENSIDAD SECA : 2.248 g/cm³
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD : 6.5 %

CAPACIDAD : 5000 Kg.
ANILLO : 1

ENSAYO DE CBR MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

	13	14	15			
Molde N°	13	14	15			
N° Capa	5	5	5			
Golpes por capa N°	56	25	12			
Cond. de la muestra	NO	SATURADO	NO	SATURADO	NO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	12808		12601		12219	
Peso de molde (gr)	7723		7805		7713	
Peso del suelo húmedo (gr)	5085		4796		4506	
Volumen del molde (cm ³)	2122		2113		2098	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.396		2.270		2.148	
Humedad (%)	6.71		6.42		6.29	
Densidad seca (gr/cm³)	2.245		2.133		2.021	
Tarro N°	S/N		S/N		S/N	
Tarro + Suelo húmedo (gr)	350.0		350.0		350.0	
Tarro + Suelo seco (gr)	328.0		328.9		329.3	
Peso del Agua (gr)	22.0		21.1		20.7	
Peso del tarro (gr)	0.00		0.00		0.00	
Peso del suelo seco (gr)	328.0		328.9		329.3	
Humedad (%)	6.71		6.42		6.29	
Promed. de Humedad (%)	6.7		6.4		6.3	

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
26/04/2021	11:00:00	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27/04/2021	11:00:00	24	16.0	0.4	0.3	31.0	0.8	0.7	65.0	1.7	1.4
28/04/2021	11:00:00	48	32.0	0.8	0.7	45.0	1.1	1.0	87.0	2.2	1.9
29/04/2021	11:00:00	88	46.0	1.2	1.0	87.0	2.2	1.9	125.0	3.2	2.7
30/04/2021	11:00:00	96	53.0	1.3	1.2	108.0	2.7	2.3	162.0	4.1	3.5

PENETRACIÓN

PENETRACION mm.	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 13				MOLDE N° 14				MOLDE N° 15			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		19	6			14	5			10	3		
1.270		37	11			28	9			25	8		
1.905		50	15			45	13			35	11		
2.540	70.3	68	20	19.8	28.2	58	17	16.4	23.3	48	14	13.7	19.5
3.810		93	27			77	22			64	19		
5.080	105.5	115	33	32.9	31.2	93	27	27.8	26.4	79	23	23.6	22.3
6.350		130	38			110	32			94	27		
7.620		143	41			126	36			107	31		
10.160		162	47			145	42			120	35		
12.700		181	52			163	47			132	38		

INGEONORT S.A.C.

Eloy Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

GRAFICOS CBR

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 2+000

CALICATA : C-5

MUESTRA : M-2 (0.10 m - 1.50 m)

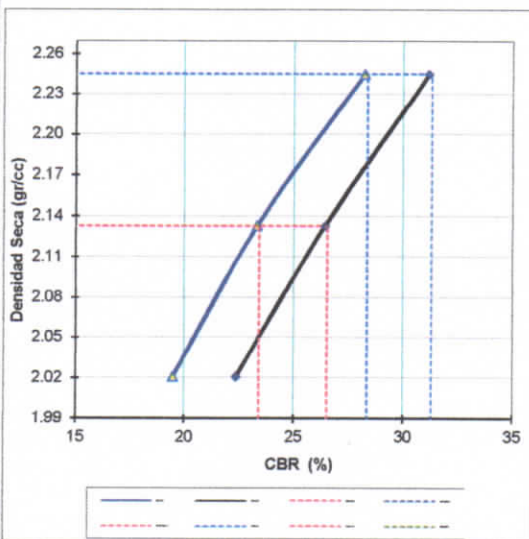
TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : 26/04/2021

GRÁFICO DE PENETRACIÓN DE CBR



RESULTADOS:

C.B.R. Al 100% De M.D.S. (%)	0.1": 28.4	0.2": 31.3
C.B.R. Al 95% De M.D.S. (%)	0.1": 23.4	0.2": 26.5

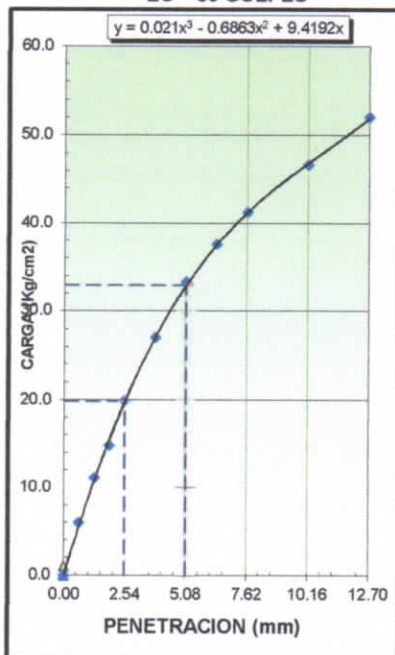
Datos del Proctor

Max. Dens. Seca	2.248	gr/cc
Optimo Humedad	6.50	%

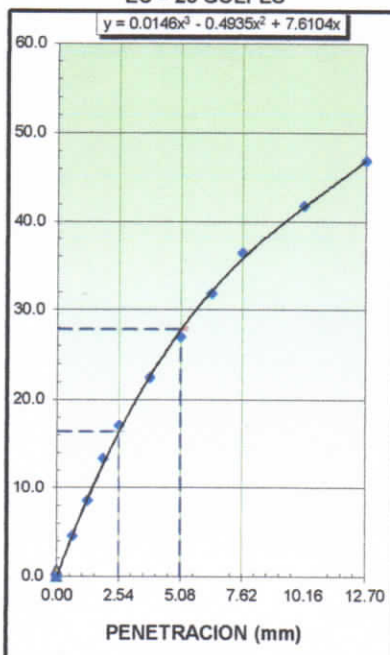
Observaciones:

Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

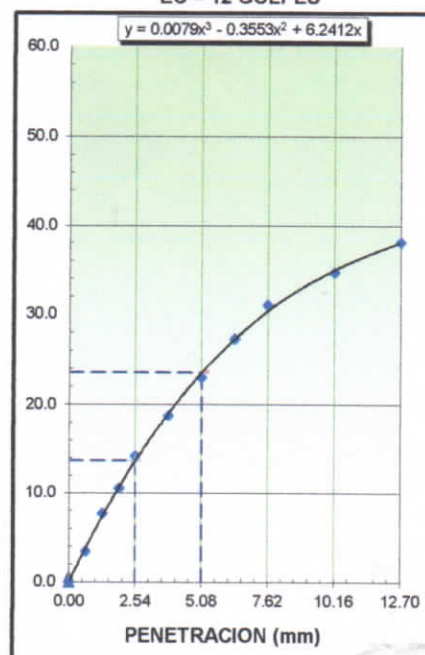
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



INGEONORT S.A.C.

Eloy Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Trucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 2+500

CALICATA : C-6

MUESTRA : M-2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

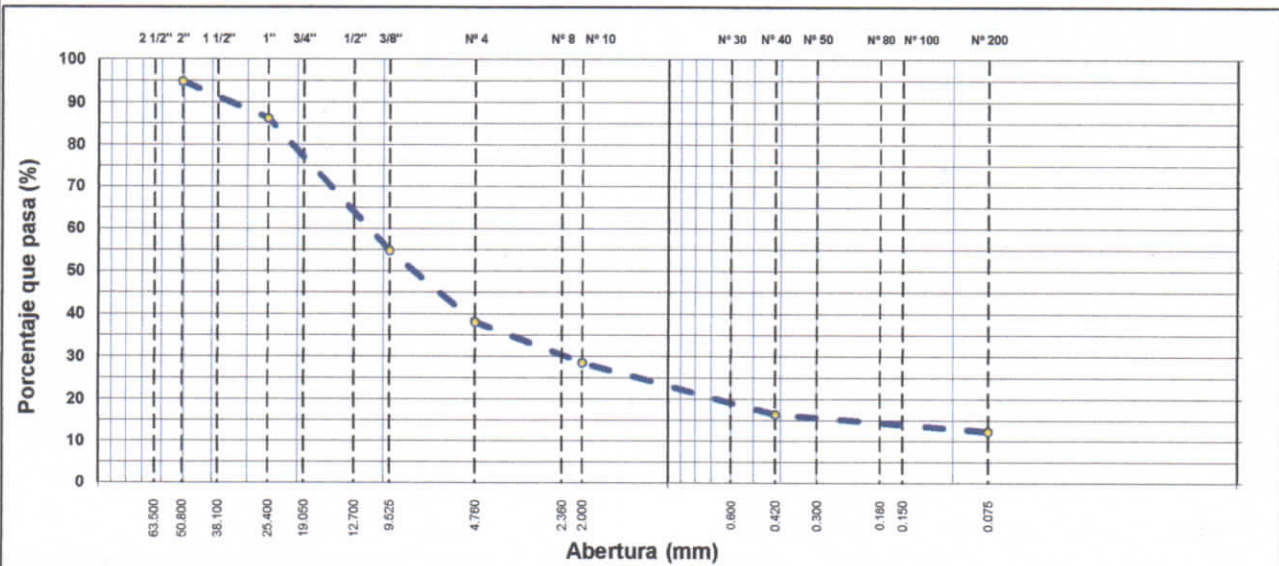
TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Abril - 2021

Tamiz	Abert. mm.	Peso Ret.	%Ret. Parc.	%Ret. Ac.	% Q' Pasa	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA				
3"	76.200					Peso total	=	5.500.0	gr	
2 1/2"	63.500				100.0	Peso lavado	=	4824.1	gr	
2"	50.800	279.6	5.1	5.1	94.9	Peso fino	=	430.4	gr	
1 1/2"	38.100	131.1	2.4	7.5	92.5	Limite liquido	=	27.1	%	
1"	25.400	346.4	6.3	13.8	86.2	Limite plastico	=	16.3	%	
3/4"	19.050	451.7	8.2	22.0	78.0	Indice plastico	=	10.8	%	
1/2"	12.700	767.5	14.0	35.9	64.1	Clasif. AASHTO	=	A-2-6	0	
3/8"	9.525	516.5	9.4	45.3	54.7	Clasif. SUCCS	=	GC		
1/4"	6.350	0.0	0.0	45.3	54.7	Max. Dens. Seca	=	2.252	(gr/cm3)	
# 4	4.760	914.3	16.6	61.9	38.1	Opt. Cnt. Hum.	=	6.12	%	
# 8	2.360	54.6	4.8	66.8	33.2	CBR 0.1" (100%)	=	26.2	%	
# 10	2.000	52.4	4.6	71.4	28.6	CBR 0.1" (95%)	=	21.8	%	
# 30	0.600	110.7	9.8	81.2	18.8	Ensayo Malla #200		P.S. Seco	P.S. Lavado	% 200
# 40	0.420	27.4	2.4	83.6	16.4			5500.0	4824.1	12.3
# 50	0.300	9.7	0.9	84.5	15.5	% Grava	=	61.9	%	
# 80	0.180	21.9	1.9	86.4	13.6	% Arena	=	25.8	%	
# 100	0.150	6.3	0.6	87.0	13.0	% Fino	=	12.3	%	
# 200	0.075	8.4	0.7	87.7	12.3	% Humedad		P.S.H.	P.S.S	%
< # 200	FONDO	139.0	12.3	100.0	0.0			450.0	446.2	0.9%
FRACCIÓN		430.4				Coef. Uniformidad				Indice de Consistencia
TOTAL		5,500.0				Coef. Curvatura				
Descripción suelo:						Pot. de Expansión				

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observ.: Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

INGEONORT S.A.C.

Evoí Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.
PROGRESIV. : Km. 2+500
CALICATA : C-6
MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)
TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Abril - 2021

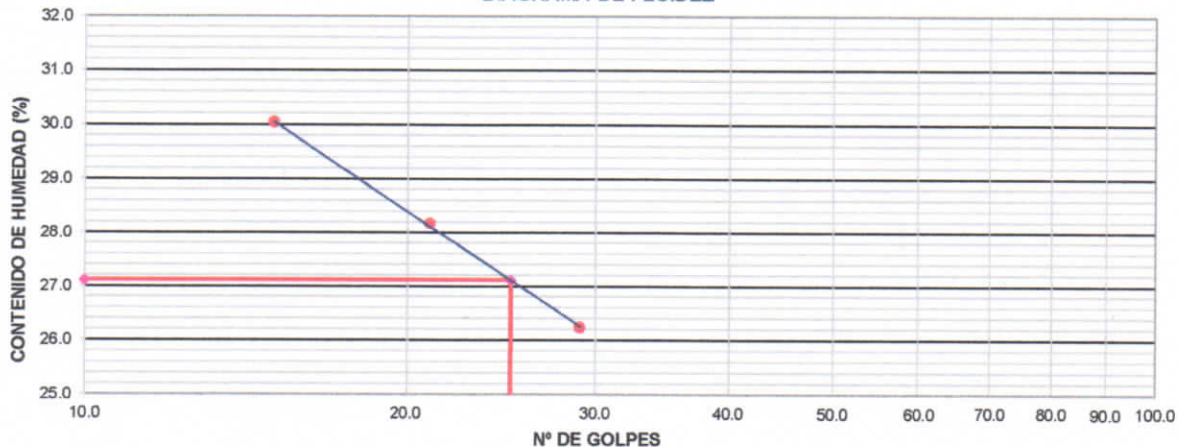
LÍMITE LÍQUIDO

N° TARRO	26	27	28
TARRO + SUELO HÚMEDO	37.63	36.97	37.90
TARRO + SUELO SECO	32.40	31.13	31.56
AGUA	5.23	5.84	6.34
PESO DEL TARRO	12.46	10.40	10.45
PESO DEL SUELO SECO	19.94	20.73	21.11
% DE HUMEDAD	26.23	28.17	30.03
N° DE GOLPES	29	21	15

LÍMITE PLÁSTICO

N° TARRO	29	30
TARRO + SUELO HÚMEDO	26.33	27.05
TARRO + SUELO SECO	24.36	25.00
AGUA	1.97	2.05
PESO DEL TARRO	12.31	12.43
PESO DEL SUELO SECO	12.05	12.57
% DE HUMEDAD	16.35	16.31

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



Constantes físicas de las muestras

Límite Líquido	27.1
Límite Plástico	16.3
Índice Plástico	10.8

Observ.:

Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

INGEONORT S.A.C.

Eloy Flores Pérez
 Eloy Flores Pérez
 LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Tucero Valera
 José A. Tucero Valera
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 2+500

CALICATA : C-6

MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Abril - 2021

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN : "C"

NUMERO DE GOLPES POR CAPA : 56

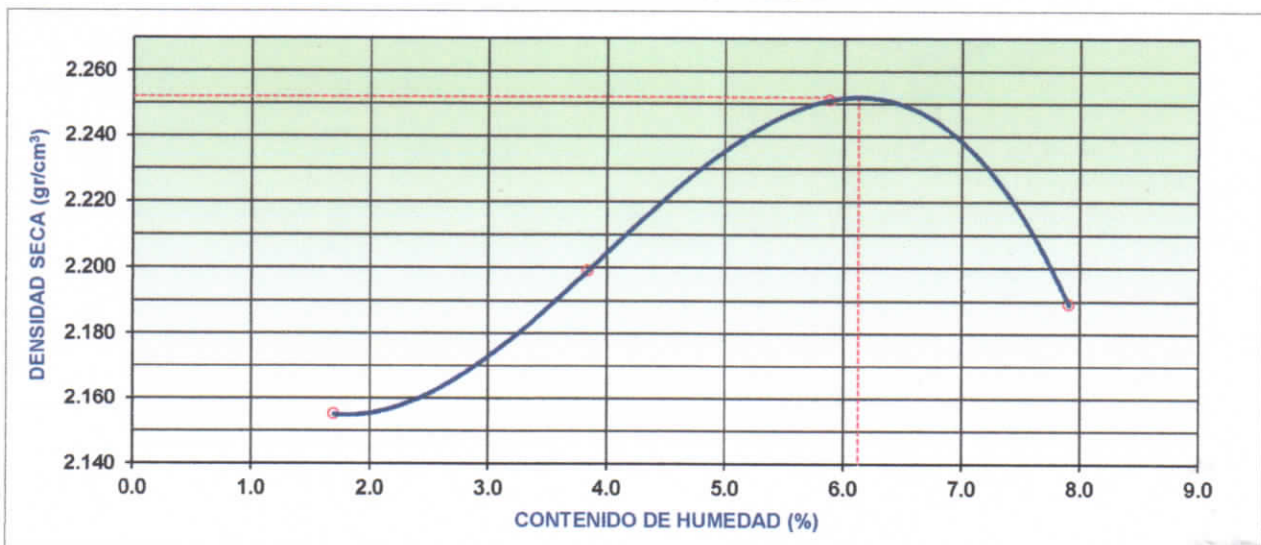
NUMERO DE CAPAS : 5

NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	11340	11535	11745	11700
PESO DE MOLDE (gr)	6707	6707	6707	6707
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	4633	4828	5038	4993
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	2114	2114	2114	2114
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	2.192	2.284	2.383	2.362
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	2.155	2.199	2.251	2.189

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	450.0	505.7	495.0	510.4
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	442.5	487.0	467.5	473.0
PESO DE LA TARA (gr)	0.0	0.0	0.0	0.0
PESO DE AGUA (gr)	7.5	18.7	27.5	37.4
PESO DE SUELO SECO (gr)	442.5	487.0	467.5	473.0
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	1.69	3.84	5.88	7.91
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)	2.252	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		6.1

CURVA DE COMPACTACIÓN



Observ.: Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

INGEONORT S.A.C.

Eloy Flores Pérez
 LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 2+500

CALICATA : C-6

MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : 26/04/2021

DATOS DEL PROCTOR

MAXIMA DENSIDAD SECA : 2.252 g/cm³
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD : 6.1 %

CAPACIDAD : 5000 Kg.
ANILLO : 1

ENSAYO DE CBR MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

	16	17	18			
Molde N°	16	17	18			
N° Capa	5	5	5			
Golpes por capa N°	56	25	12			
Cond. de la muestra	NO	SATURADO	NO	SATURADO	NO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	13250		13128		12544	
Peso de molde (gr)	8196		8324		7990	
Peso del suelo húmedo (gr)	5054		4804		4554	
Volumen del molde (cm ³)	2109		2106		2114	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.396		2.281		2.154	
Humedad (%)	6.51		6.71		6.38	
Densidad seca (gr/cm³)	2.250		2.138		2.025	
Tarro N°	S/N		S/N		S/N	
Tarro + Suelo húmedo (gr)	350.0		350.0		350.0	
Tarro + Suelo seco (gr)	328.6		328.0		329.0	
Peso del Agua (gr)	21.4		22.0		21.0	
Peso del tarro (gr)	0.00		0.00		0.00	
Peso del suelo seco (gr)	328.6		328.0		329.0	
Humedad (%)	6.51		6.71		6.38	
Promed. de Humedad (%)	6.5		6.7		6.4	

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
26/04/2021	11:30:00	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27/04/2021	11:30:00	24	15.0	0.4	0.3	27.0	0.7	0.6	60.0	1.5	1.3
28/04/2021	11:30:00	48	27.0	0.7	0.6	45.0	1.1	1.0	85.0	2.2	1.8
29/04/2021	11:30:00	88	36.0	0.9	0.8	66.0	1.7	1.4	125.0	3.2	2.7
30/04/2021	11:30:00	96	55.0	1.4	1.2	85.0	2.2	1.8	147.0	3.7	3.2

PENETRACIÓN

PENETRACION mm.	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 16				MOLDE N° 17				MOLDE N° 18			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		22	7			15	5			10	3		
1.270		38	11			28	9			24	7		
1.905		48	14			40	12			32	10		
2.540	70.3	61	18	18.4	26.1	53	16	15.3	21.7	43	13	12.6	17.9
3.810		85	25			72	21			59	17		
5.080	105.5	104	30	30.8	29.2	88	26	26.4	25.0	74	22	22.1	21.0
6.350		122	35			105	30			89	26		
7.620		138	40			121	35			102	30		
10.160		157	45			140	40			120	35		
12.700		176	51			158	46			135	39		

INGEONORT S.A.C.

Eloy Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

GRAFICOS CBR

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 2+500

CALICATA : C-6

MUESTRA : M-2 (0.10 m - 1.50 m)

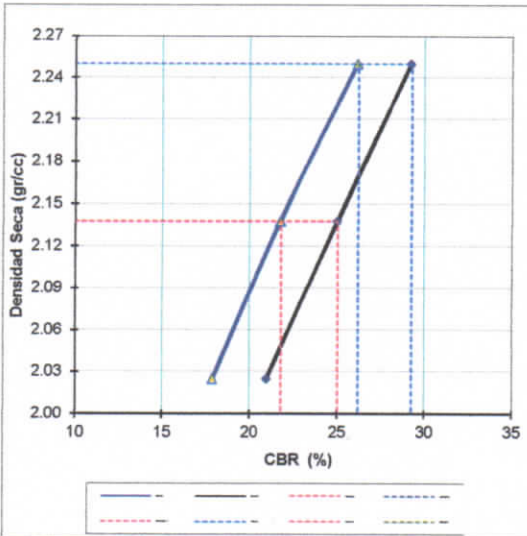
TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : 26/04/2021

GRÁFICO DE PENETRACIÓN DE CBR



RESULTADOS:

C.B.R. Al 100% De M.D.S. (%)	0.1": 26.2	0.2": 29.3
C.B.R. Al 95% De M.D.S. (%)	0.1": 21.8	0.2": 25.0

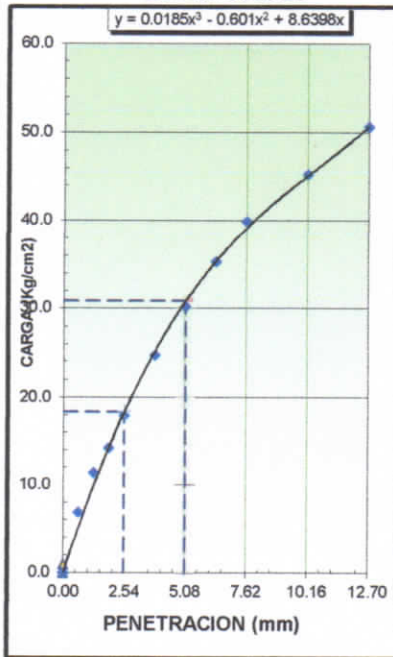
Datos del Proctor

Max. Dens. Seca	2.252	gr/cc
Optimo Humedad	6.12	%

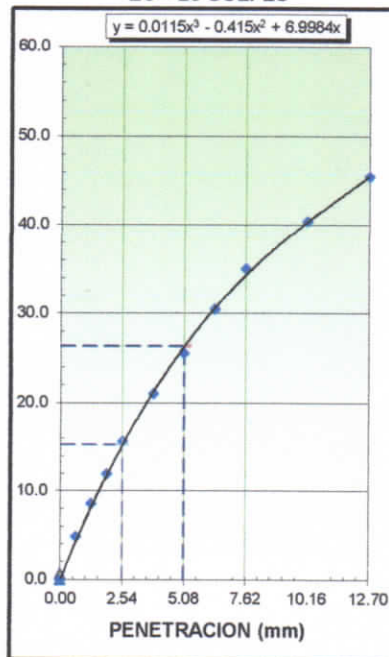
Observaciones:

Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

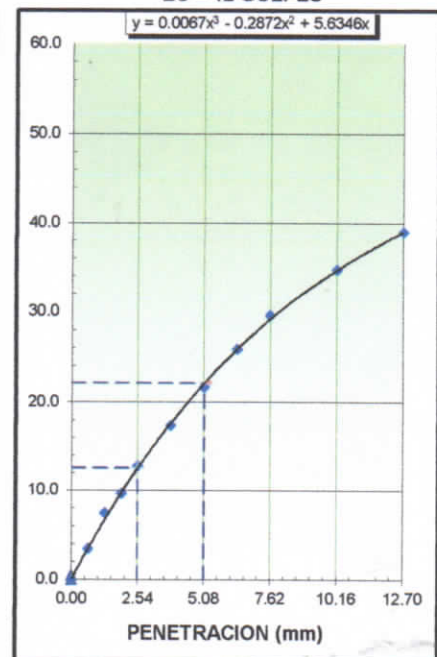
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



INGEONORT S.A.C.

Eloy Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 3+000

CALICATA : C-7

MUESTRA : M-2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

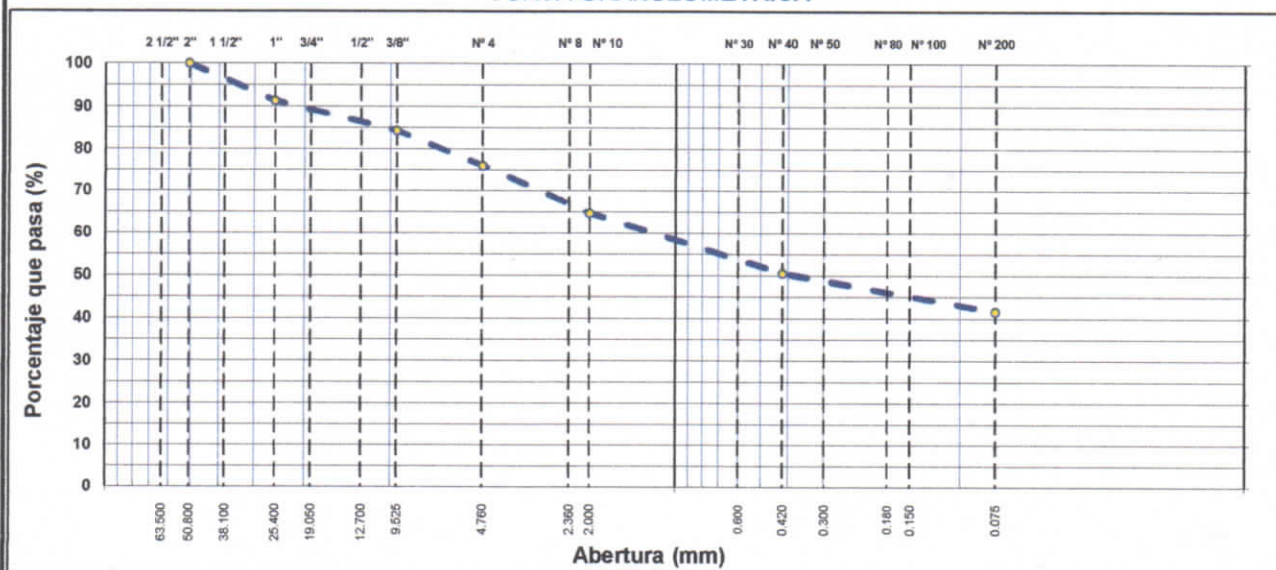
TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Abril - 2021

Tamiz	Aberf. mm.	Peso Ret.	%Ret. Parc.	%Ret. Ac.	% Q' Pasa	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76.200					Peso total	=	5.560.0	gr
2 1/2"	63.500				100.0	Peso lavado	=	3247.3	gr
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0	Peso fino	=	440.3	gr
1 1/2"	38.100	290.0	5.2	5.2	94.8	Limite liquido	=	27.4	%
1"	25.400	190.0	3.4	8.6	91.4	Limite plastico	=	17.1	%
3/4"	19.050	96.0	1.7	10.4	89.6	Indice plastico	=	10.3	%
1/2"	12.700	140.0	2.5	12.9	87.1	Clasif. AASHTO	=	A-4	1
3/8"	9.525	155.0	2.8	15.7	84.3	Clasif. SUCCS	=	SC	
1/4"	6.350	0.0	0.0	15.7	84.3	Max. Dens. Seca	=	1.990	(gr/cm ³)
# 4	4.760	462.0	8.3	24.0	76.0	Opt. Ccnt. Hum.	=	10.55	%
# 8	2.360	35.2	6.1	30.1	69.9	CBR 0.1" (100%)	=	23.1	%
# 10	2.000	30.0	5.2	35.3	64.8	CBR 0.1" (95%)	=	16.2	%
# 30	0.600	65.3	11.3	46.5	53.5	Ensayo Malla #200	P.S. Seco	P.S. Lavado	% 200
# 40	0.420	17.0	2.9	49.5	50.6		5560.0	3247.3	41.6
# 50	0.300	8.3	1.4	50.9	49.1	% Grava	=	24.0	%
# 80	0.180	15.0	2.6	53.5	46.5	% Arena	=	34.4	%
# 100	0.150	8.0	1.4	54.9	45.2	% Fino	=	41.6	%
# 200	0.075	20.6	3.6	58.4	41.6	% Humedad	P.S.H.	P.S.S	%
< # 200	FONDO	240.9	41.6	100.0	0.0		455.6	448.0	1.7%
FRACCIÓN		440.3				Coef. Uniformidad		Índice de Consistencia	
TOTAL		5,560.0				Coef. Curvatura			
Descripción suelo:						Pot. de Expansión			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observ.: Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

INGEONORT S.A.C.

Eny Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 3+000

CALICATA : C-7

MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Abril - 2021

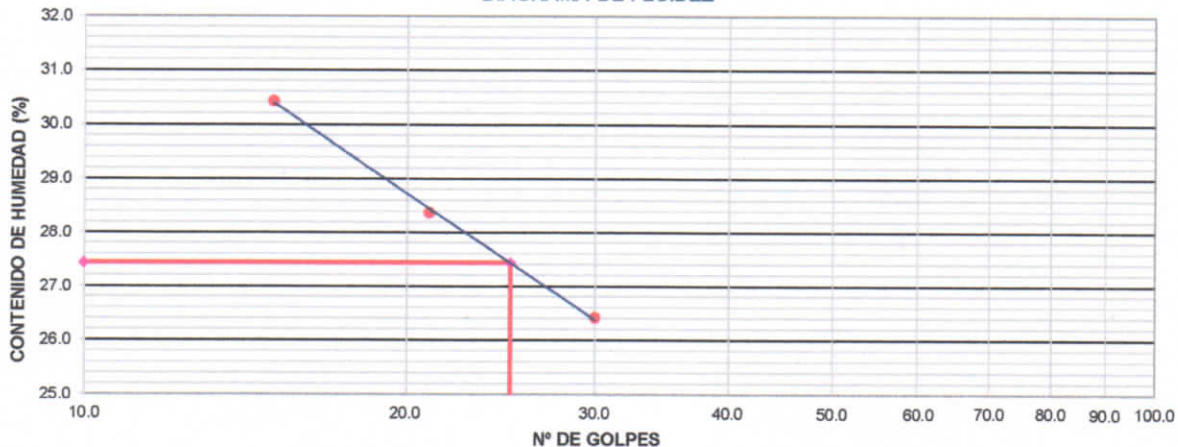
LÍMITE LÍQUIDO

N° TARRO	31	32	33
TARRO + SUELO HÚMEDO	37.40	37.16	38.00
TARRO + SUELO SECO	32.16	31.52	31.53
AGUA	5.24	5.64	6.47
PESO DEL TARRO	12.32	11.64	10.26
PESO DEL SUELO SECO	19.84	19.88	21.27
% DE HUMEDAD	26.41	28.37	30.42
N° DE GOLPES	30	21	15

LÍMITE PLÁSTICO

N° TARRO	34	35
TARRO + SUELO HÚMEDO	26.60	27.20
TARRO + SUELO SECO	24.40	25.00
AGUA	2.20	2.20
PESO DEL TARRO	11.61	12.08
PESO DEL SUELO SECO	12.79	12.92
% DE HUMEDAD	17.20	17.03

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



Constantes físicas de las muestras

Límite Líquido	27.4
Límite Plástico	17.1
Índice Plástico	10.3

Observ.:

Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

INGEONORT S.A.C.

Flory Florés Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.
PROGRESIV. : Km. 3+000
CALICATA : C-7
MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)
TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Abril - 2021

COMPACTACIÓN

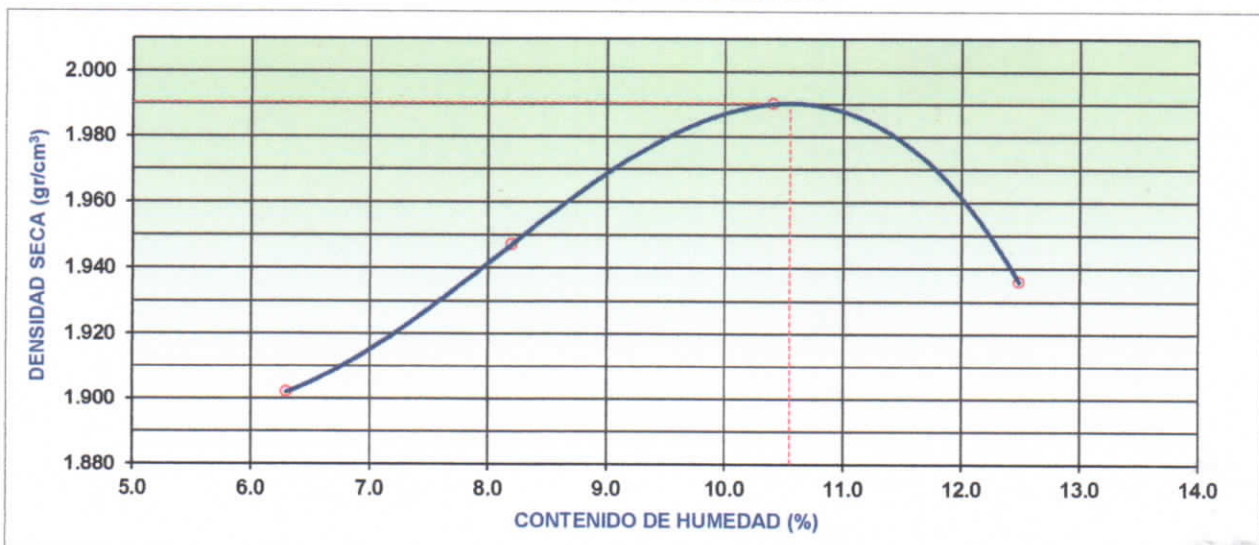
MÉTODO DE COMPACTACIÓN : "C"
NUMERO DE GOLPES POR CAPA : 56
NUMERO DE CAPAS : 5

NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	10980	11160	11352	11310
PESO DE MOLDE (gr)	6707	6707	6707	6707
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	4273	4453	4645	4603
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	2114	2114	2114	2114
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	2.021	2.106	2.197	2.177
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.902	1.947	1.990	1.936

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	400.0	400.0	400.0	400.0
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	376.3	369.7	362.3	355.6
PESO DE LA TARA (gr)	0.0	0.0	0.0	0.0
PESO DE AGUA (gr)	23.7	30.3	37.7	44.4
PESO DE SUELO SECO (gr)	376.3	369.7	362.3	355.6
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	6.30	8.20	10.41	12.49
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.990	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		10.5

CURVA DE COMPACTACIÓN



Observ.: Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

INGEONORT S.A.C.

Erny Flores Pérez
 LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 3+000

CALICATA : C-7

MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : 26/04/2021

DATOS DEL PROCTOR

MAXIMA DENSIDAD SECA 1.990 g/cm³

OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD 10.5 %

CAPACIDAD : 5000 Kg.

ANILLO : 1

ENSAYO DE CBR MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

Molde N°	19	20	21			
N° Capa	5	5	5			
Golpes por capa N°	56	25	12			
Cond. de la muestra	NO	SATURADO	NO	SATURADO	NO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	12750		12433		12172	
Peso de molde (gr)	8115		8033		7994	
Peso del suelo húmedo (gr)	4635		4400		4178	
Volumen del molde (cm ³)	2112		2105		2113	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.195		2.090		1.977	
Humedad (%)	10.41		10.69		10.51	
Densidad seca (gr/cm³)	1.988		1.888		1.789	
Tarro N°	S/N		S/N		S/N	
Tarro + Suelo húmedo (gr)	350.0		350.0		350.0	
Tarro + Suelo seco (gr)	317.0		316.2		316.7	
Peso del Agua (gr)	33.0		33.8		33.3	
Peso del tarro (gr)	0.00		0.00		0.00	
Peso del suelo seco (gr)	317.0		316.2		316.7	
Humedad (%)	10.41		10.69		10.51	
Promed. de Humedad (%)	10.4		10.7		10.5	

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
26/04/2021	12:00:00	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27/04/2021	12:00:00	24	19.0	0.5	0.4	34.0	0.9	0.7	68.0	1.7	1.5
28/04/2021	12:00:00	48	23.0	0.6	0.5	51.0	1.3	1.1	93.0	2.4	2.0
29/04/2021	12:00:00	88	36.0	0.9	0.8	64.0	1.6	1.4	118.0	3.0	2.6
30/04/2021	12:00:00	96	43.0	1.1	0.9	73.0	1.9	1.6	155.0	3.9	3.4

PENETRACIÓN

PENETRACION mm.	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 19				MOLDE N° 20				MOLDE N° 21			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		15	5			7	3			3	1		
1.270		31	9			18	6			8	3		
1.905		41	12			28	9			15	5		
2.540	70.3	54	16	16.2	23.0	39	12	11.3	16.0	23	7	7.3	10.4
3.810		76	22			57	17			40	12		
5.080	105.5	99	29	28.6	27.1	73	21	21.7	20.6	55	16	15.9	15.1
6.350		118	34			90	26			70	20		
7.620		130	38			106	31			85	25		
10.160		155	45			132	38			107	31		
12.700		171	49			146	42			110	37		

INGEONORT S.A.C.

Eloy Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

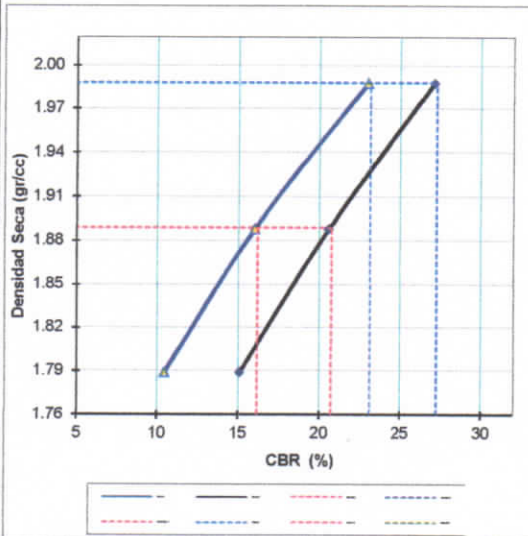
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

GRAFICOS CBR

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.
PROGRESIV. : Km. 3+000
CALICATA : C-7
MUESTRA : M-2 (0.10 m - 1.50 m)
TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : 26/04/2021

GRÁFICO DE PENETRACIÓN DE CBR



RESULTADOS:

C.B.R. Al 100% De M.D.S. (%)	0.1": 23.1	0.2": 27.3
C.B.R. Al 95% De M.D.S. (%)	0.1": 16.2	0.2": 20.8

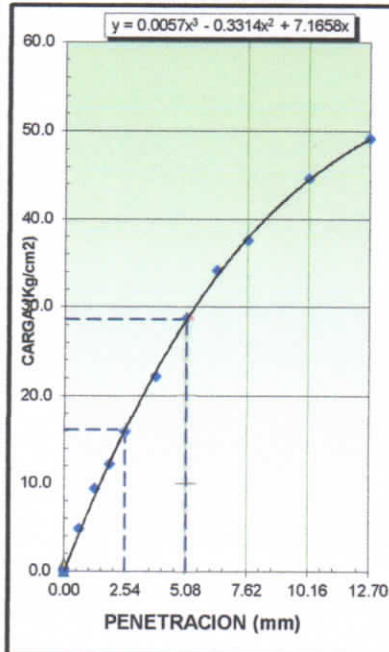
Datos del Proctor

Max. Dens. Seca	1.990	gr/cc
Optimo Humedad	10.55	%

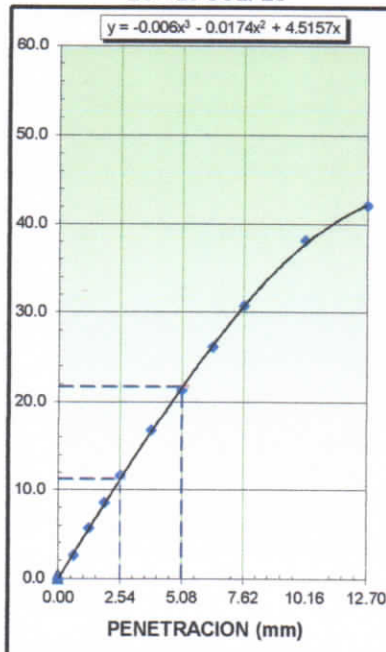
Observaciones:

Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

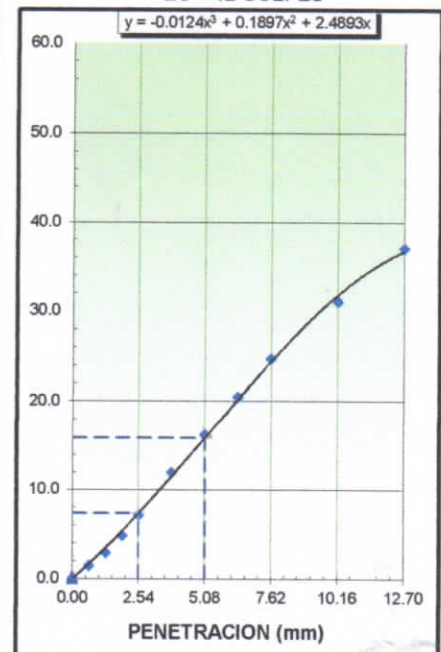
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



INGEONORT S.A.C.

Enay Flores Pérez
 LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 78344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 3+500

CALICATA : C-8

MUESTRA : M-2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

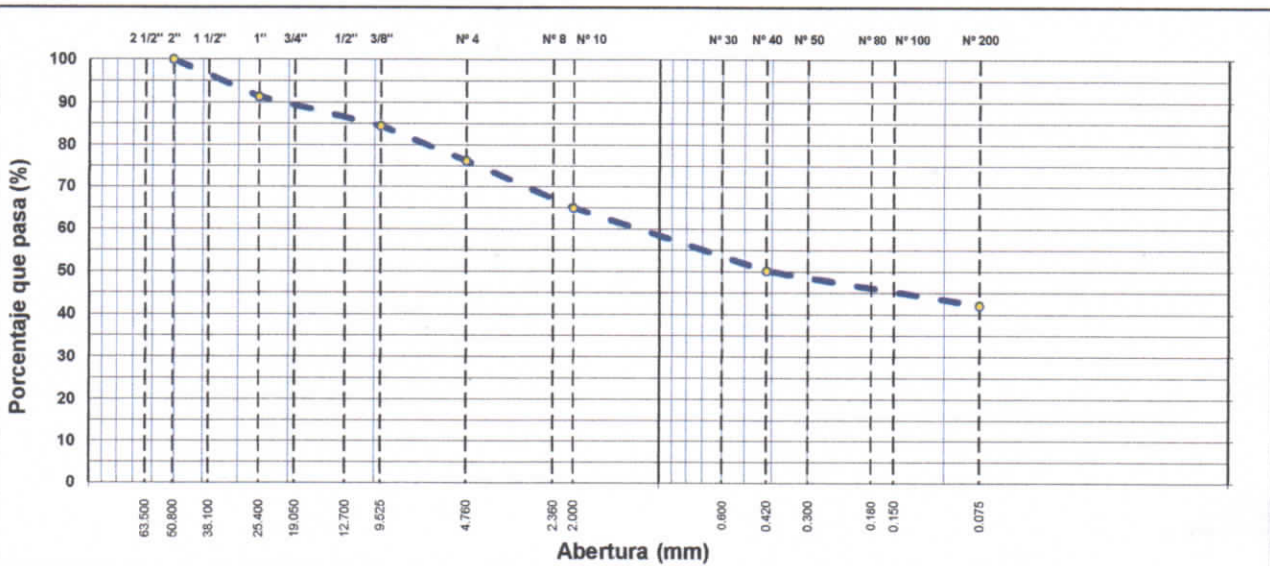
TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Abril - 2021

Tamiz	Abert. mm.	Peso Ref.	%Ret. Parc.	%Ret. Ac.	% Q' Pasa	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76.200					Peso total	=	5.505.0	gr
2 1/2"	63.500				100.0	Peso lavado	=	3189.4	gr
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0	Peso fino	=	430.7	gr
1 1/2"	38.100	289.0	5.3	5.3	94.8	Limite liquido	=	26.6	%
1"	25.400	185.0	3.4	8.6	91.4	Limite plastico	=	15.7	%
3/4"	19.050	91.0	1.7	10.3	89.7	Indice plastico	=	10.9	%
1/2"	12.700	135.0	2.5	12.7	87.3	Clasif. AASHTO	=	A-6	2
3/8"	9.525	152.0	2.8	15.5	84.5	Clasif. SUCCS	=	SC	
1/4"	6.350	0.0	0.0	15.5	84.5	Max. Dens. Seca	=	2.022	(gr/cm ³)
# 4	4.760	459.0	8.3	23.8	76.2	Opt. Ccnt. Hum.	=	10.76	%
# 8	2.360	33.2	5.9	29.7	70.3	CBR 0.1" (100%)	=	22.2	%
# 10	2.000	29.8	5.3	35.0	65.1	CBR 0.1" (95%)	=	15.9	%
# 30	0.600	67.3	11.9	46.9	53.1	Ensayo Malla #200	P.S. Seco	P.S. Lavado	% 200
# 40	0.420	16.7	3.0	49.8	50.2		5505.0	3189.4	42.1
# 50	0.300	7.1	1.3	51.1	48.9	% Grava	=	23.8	%
# 80	0.180	11.6	2.1	53.1	46.9	% Arena	=	34.1	%
# 100	0.150	7.5	1.3	54.5	45.6	% Fino	=	42.1	%
# 200	0.075	19.7	3.5	57.9	42.1	% Humedad	P.S.H.	P.S.S	%
< # 200	FONDO	237.8	42.1	100.0	0.0		450.6	444.7	1.3%
FRACCIÓN		430.7				Coef. Uniformidad		Índice de Consistencia	
TOTAL		5,505.0				Coef. Curvatura			
Descripción suelo:						Pot. de Expansión			

CURVA GRANULOMÉTRICA



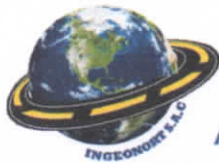
Observ.: Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

INGEONORT S.A.C.

 Eloy Flores Pérez
 LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

 José A. Lucero Valera
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 76744



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.
PROGRESIV. : Km. 3+500
CALICATA : C-8
MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)
TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Abril - 2021

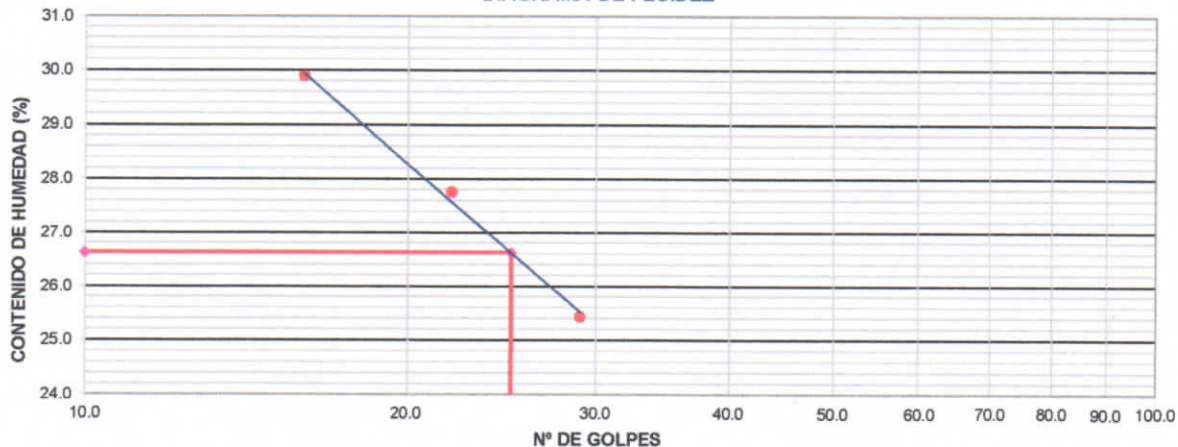
LÍMITE LÍQUIDO

N° TARRO	36	37	38
TARRO + SUELO HÚMEDO	37.78	37.60	37.95
TARRO + SUELO SECO	32.20	32.00	31.58
AGUA	5.58	5.60	6.37
PESO DEL TARRO	10.25	11.82	10.27
PESO DEL SUELO SECO	21.95	20.18	21.31
% DE HUMEDAD	25.42	27.75	29.89
N° DE GOLPES	29	22	16

LÍMITE PLÁSTICO

N° TARRO	39	40
TARRO + SUELO HÚMEDO	26.47	27.00
TARRO + SUELO SECO	24.30	25.00
AGUA	2.17	2.00
PESO DEL TARRO	10.46	12.33
PESO DEL SUELO SECO	13.84	12.67
% DE HUMEDAD	15.68	15.79

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



Constantes físicas de las muestras

Límite Líquido	26.6
Límite Pástico	15.7
Índice Plástico	10.9

Observ.:

Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

INGEONORT S.A.C.

Eloy Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Vucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 3+500

CALICATA : C-8

MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Abril - 2021

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN : "C"

NUMERO DE GOLPES POR CAPA : 56

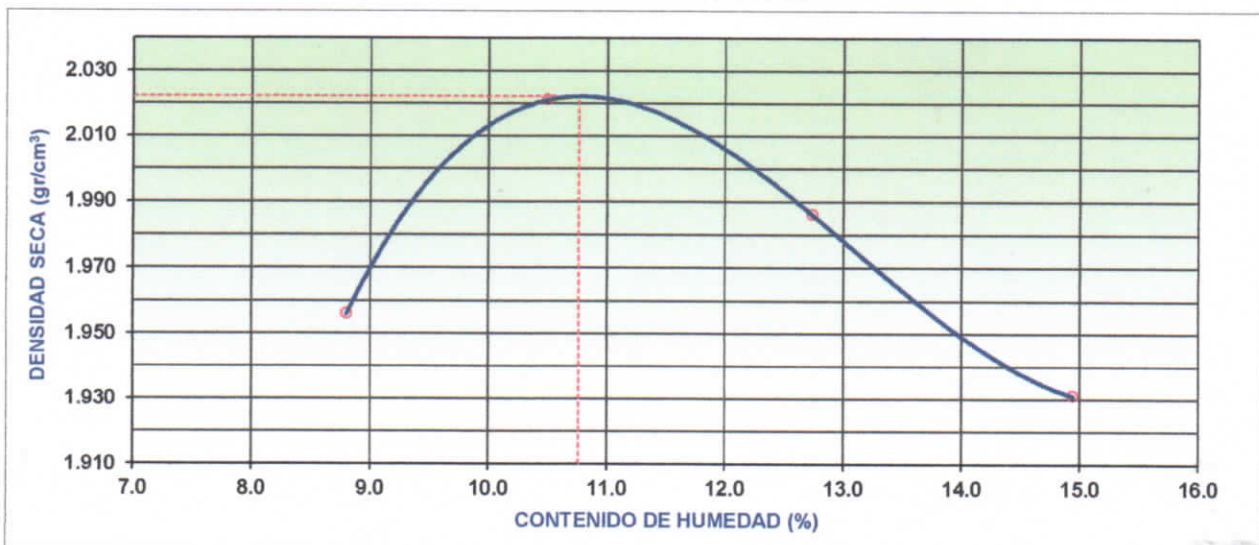
NUMERO DE CAPAS : 5

NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	11205	11428	11440	11400
PESO DE MOLDE (gr)	6707	6707	6707	6707
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	4498	4721	4733	4693
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	2114	2114	2114	2114
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	2.128	2.233	2.239	2.220
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.956	2.021	1.986	1.931

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	450.0	400.0	400.0	400.0
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	413.6	362.0	354.8	348.0
PESO DE LA TARA (gr)	0.0	0.0	0.0	0.0
PESO DE AGUA (gr)	36.4	38.0	45.2	52.0
PESO DE SUELO SECO (gr)	413.6	362.0	354.8	348.0
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	8.80	10.50	12.74	14.94
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)	2.022	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		10.8

CURVA DE COMPACTACIÓN



Observ.: Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

INGEONORT S.A.C.

Eloy Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 3+500

CALICATA : C-8

MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : 27/04/2021

DATOS DEL PROCTOR

MAXIMA DENSIDAD SECA 2.022 g/cm³

OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD 10.8 %

CAPACIDAD : 5000 Kg.

ANILLO : 1

ENSAYO DE CBR MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

	22	23	24			
Molde N°	22	23	24			
N° Capa	5	5	5			
Golpes por capa N°	56	25	12			
Cond. de la muestra	NO	SATURADO	NO	SATURADO	NO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	12895		12700		12453	
Peso de molde (gr)	8162		8207		8186	
Peso del suelo húmedo (gr)	4733		4493		4267	
Volumen del molde (cm ³)	2111		2104		2106	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.242		2.136		2.026	
Humedad (%)	10.95		11.23		11.40	
Densidad seca (gr/cm³)	2.021		1.920		1.819	
Tarro N°	S/N		S/N		S/N	
Tarro + Suelo húmedo (gr)	300.0		300.0		300.0	
Tarro + Suelo seco (gr)	270.4		269.7		269.3	
Peso del Agua (gr)	29.6		30.3		30.7	
Peso del tarro (gr)	0.00		0.00		0.00	
Peso del suelo seco (gr)	270.4		269.7		269.3	
Humedad (%)	10.95		11.23		11.40	
Promed. de Humedad (%)	11.0		11.2		11.4	

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
27/04/2021	08:00:00	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28/04/2021	08:00:00	24	107.0	2.7	2.3	139.0	3.5	3.0	76.0	1.9	1.7
29/04/2021	08:00:00	48	138.0	3.5	3.0	163.0	4.1	3.5	97.0	2.5	2.1
30/04/2021	08:00:00	88	149.0	3.8	3.2	173.0	4.4	3.8	150.0	3.8	3.3
1/05/2021	08:00:00	96	158.0	4.0	3.4	187.0	4.7	4.1	170.0	4.3	3.7

PENETRACIÓN

PENETRACION mm.	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 22				MOLDE N° 23				MOLDE N° 24			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		13	4			8	3			2	1		
1.270		29	9			18	6			6	2		
1.905		39	12			27	8			13	4		
2.540	70.3	51	15	15.6	22.2	38	11	11.1	15.8	21	7	6.7	9.6
3.810		74	22			56	17			38	11		
5.080	105.5	97	28	27.8	26.3	73	21	21.8	20.6	53	16	15.2	14.4
6.350		116	34			92	27			68	20		
7.620		128	37			109	32			83	24		
10.160		153	44			135	39			110	32		
12.700		175	50			155	45			135	39		

INGEONORT S.A.C.

Eloy Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

GRAFICOS CBR

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 3+500

CALICATA : C-8

MUESTRA : M-2 (0.10 m - 1.50 m)

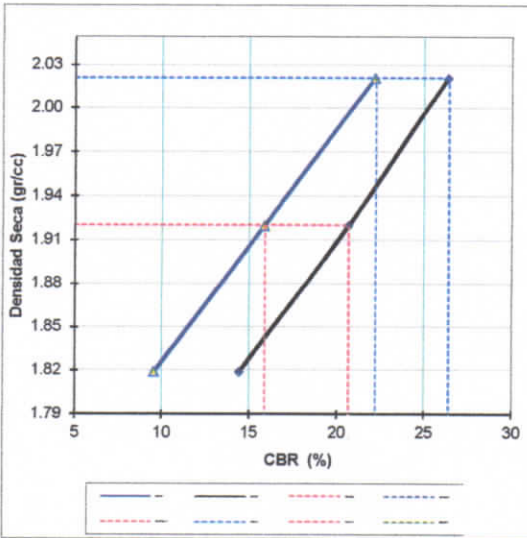
TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : 27/04/2021

GRÁFICO DE PENETRACIÓN DE CBR



RESULTADOS:

C.B.R. Al 100% De M.D.S. (%)	0.1": 22.2	0.2": 26.4
C.B.R. Al 95% De M.D.S. (%)	0.1": 15.9	0.2": 20.7

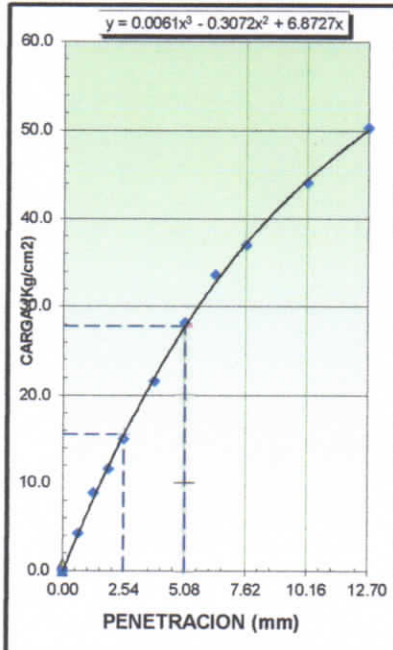
Datos del Proctor

Max. Dens. Seca	2.022	gr/cc
Optimo Humedad	10.76	%

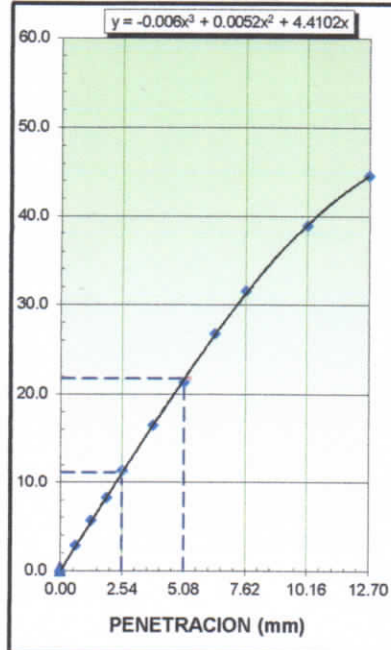
Observaciones:

Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

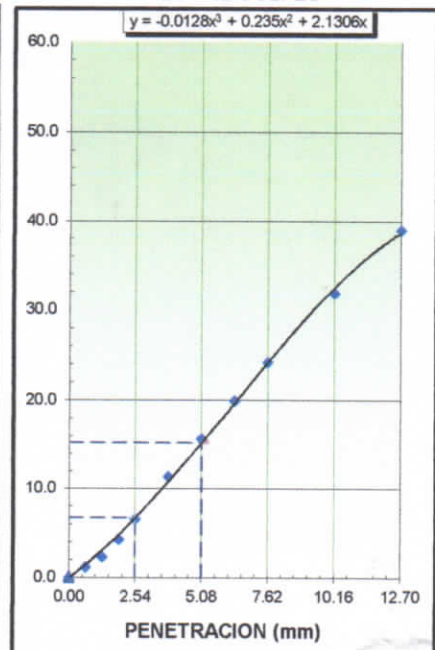
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



INGEONORT S.A.C.

Eloy Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 4+000

CALICATA : C-9

MUESTRA : M-2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

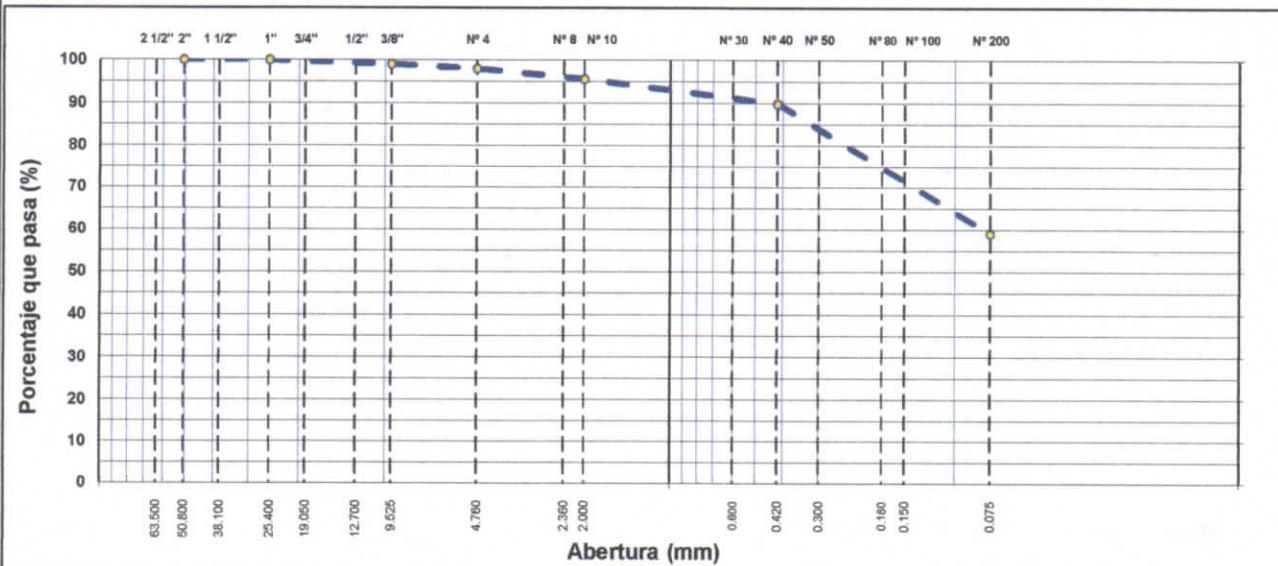
TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Abril - 2021

Tamiz	Abert. mm.	Peso Ref.	%Ret. Parc.	%Ret. Ac.	% Q' Pasa	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76.200					Peso total	=	431.4	gr
2 1/2"	63.500					Peso lavado	=	176.6	gr
2"	50.800					Peso fino	=	431.4	gr
1 1/2"	38.100					Limite liquido	=	27.4	%
1"	25.400					Limite plastico	=	12.3	%
3/4"	19.050					Indice plastico	=	15.2	%
1/2"	12.700				100.0	Clasif. AASHTO	=	A-6	7
3/8"	9.525	4.0	0.9	0.9	99.1	Clasif. SUCCS	=	CL	
1/4"	6.350	0.0	0.0	0.9	99.1	Max. Dens. Seca	=	1.803	(gr/cm ³)
# 4	4.760	4.6	1.1	2.0	98.0	Opt. Ccnt. Hum.	=	15.46	%
# 8	2.360	4.8	1.1	3.1	96.9	CBR 0.1" (100%)	=	13.0	%
# 10	2.000	5.5	1.2	4.3	95.7	CBR 0.1" (95%)	=	7.8	%
# 30	0.600	9.4	2.1	6.5	93.5	Ensayo Malla #200	P.S. Seco		
# 40	0.420	15.7	3.6	10.1	90.0		P.S. Lavado	431.4	176.6
# 50	0.300	13.7	3.1	13.2	86.8	% Grava	=	2.0	%
# 80	0.180	62.2	14.1	27.3	72.7	% Arena	=	39.0	%
# 100	0.150	25.6	5.8	33.1	66.9	% Fino	=	59.1	%
# 200	0.075	34.5	7.8	41.0	59.1	% Humedad	P.S.H.	P.S.S	%
< # 200	FONDO	260.0	59.1	100.0	0.0		470.0	460.2	2.1%
FRACCIÓN		431.4				Coef. Uniformidad		Índice de Consistencia	
TOTAL		431.4				Coef. Curvatura			
Descripción suelo:						Pot. de Expansión			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observ.: Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

INGEONORT S.A.C.

Eloy Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Tucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76844



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 4+000

CALICATA : C-9

MUESTRA : M-2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Abril - 2021

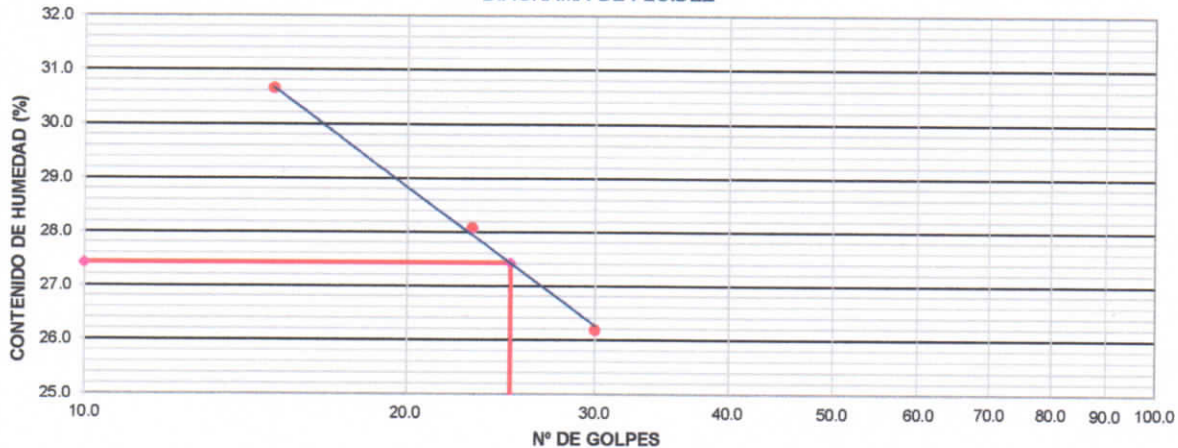
LÍMITE LÍQUIDO

N° TARRO	1	2	3
TARRO + SUELO HÚMEDO	37.80	38.20	38.00
TARRO + SUELO SECO	32.10	32.06	31.50
AGUA	5.70	6.14	6.50
PESO DEL TARRO	10.33	10.19	10.29
PESO DEL SUELO SECO	21.77	21.87	21.21
% DE HUMEDAD	26.18	28.07	30.65
N° DE GOLPES	30	23	15

LÍMITE PLÁSTICO

N° TARRO	4	5
TARRO + SUELO HÚMEDO	26.40	27.00
TARRO + SUELO SECO	24.60	25.20
AGUA	1.80	1.80
PESO DEL TARRO	10.15	10.25
PESO DEL SUELO SECO	14.45	14.95
% DE HUMEDAD	12.46	12.04

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



Constantes físicas de las muestras

Límite Líquido	27.4
Límite Plástico	12.3
Índice Plástico	15.2

Observ.:

Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

INGEONORT S.A.C.

Eloy Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTC E 116 - ASTM D 1557

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 4+000

CALICATA : C-9

MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Abril - 2021

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN : "A"

NUMERO DE GOLPES POR CAPA : 25

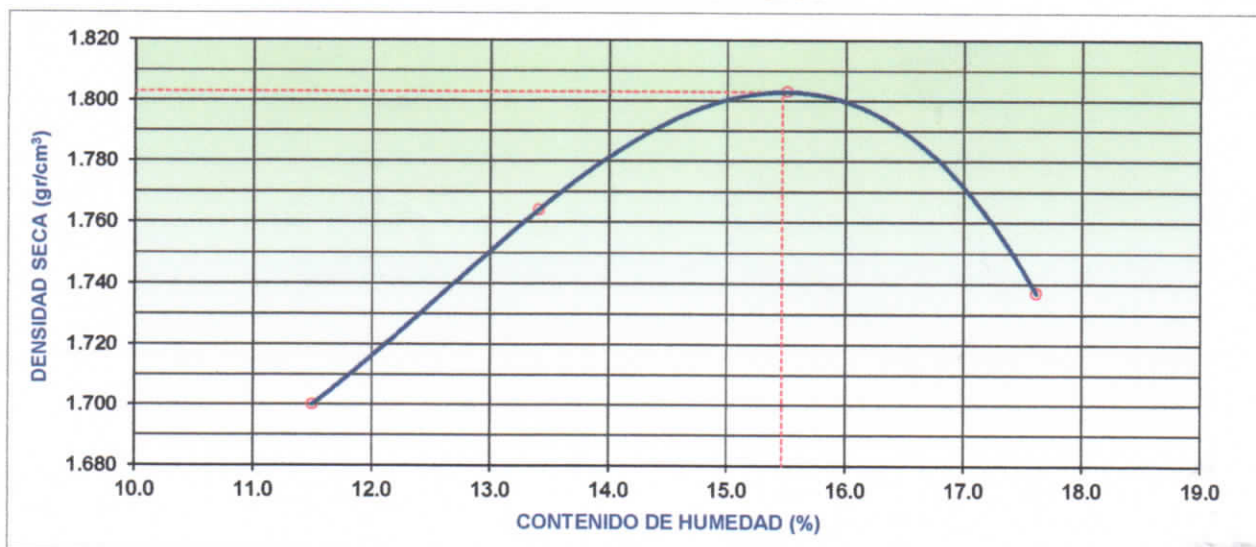
NUMERO DE CAPAS : 5

NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5850	5950	6027	5990
PESO DE MOLDE (gr)	4065	4065	4065	4065
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1785	1885	1962	1925
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	942	942	942	942
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.895	2.001	2.083	2.044
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.700	1.764	1.803	1.737

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	450.0	450.0	450.0	450.0
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	403.6	396.8	389.6	382.6
PESO DE LA TARA (gr)	0.0	0.0	0.0	0.0
PESO DE AGUA (gr)	46.4	53.2	60.4	67.4
PESO DE SUELO SECO (gr)	403.6	396.8	389.6	382.6
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	11.50	13.41	15.50	17.62
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.803	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		15.5

CURVA DE COMPACTACIÓN



Observ.: Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

INGEONORT S.A.C.

 Eloy Flores Pérez
 LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

 José A. Lucero Valera
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 4+000

CALICATA : C-9

MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : 27/04/2021

DATOS DEL PROCTOR

MAXIMA DENSIDAD SECA : 1.803 g/cm³
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD : 15.5 %

CAPACIDAD : 5000 Kg.
ANILLO : 1

ENSAYO DE CBR MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

	3		2		1	
N° Capa	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Cond. de la muestra	NO	SATURADO	NO	SATURADO	NO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	12684		12219		12060	
Peso de molde (gr)	8281		8040		8095	
Peso del suelo húmedo (gr)	4403		4179		3965	
Volumen del molde (cm ³)	2118		2120		2117	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.079		1.971		1.873	
Humedad (%)	15.52		15.28		15.61	
Densidad seca (gr/cm³)	1.800		1.710		1.620	
Tarro N°	S/N		S/N		S/N	
Tarro + Suelo húmedo (gr)	300.0		350.0		300.0	
Tarro + Suelo seco (gr)	259.7		303.6		259.5	
Peso del Agua (gr)	40.3		46.4		40.5	
Peso del tarro (gr)	0.00		0.00		0.00	
Peso del suelo seco (gr)	259.7		303.6		259.5	
Humedad (%)	15.52		15.28		15.61	
Promed. de Humedad (%)	15.5		15.3		15.6	

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
27/04/2021	09:00:00	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28/04/2021	09:00:00	24	26.0	0.7	0.6	50.0	1.3	1.1	85.0	2.2	1.8
29/04/2021	09:00:00	48	40.0	1.0	0.9	70.0	1.8	1.5	120.0	3.0	2.6
30/04/2021	09:00:00	88	65.0	1.7	1.4	92.0	2.3	2.0	160.0	4.1	3.5
1/05/2021	09:00:00	96	72.0	1.8	1.6	108.0	2.7	2.3	195.0	5.0	4.2

PENETRACIÓN

PENETRACION mm.	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 3				MOLDE N° 2				MOLDE N° 1			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		6	2			3	1			1	1		
1.270		11	4			8	3			3	1		
1.905		22	7			12	4			5	2		
2.540	70.3	29	9	9.0	12.8	16	5	5.4	7.6	8	3	2.9	4.1
3.810		44	13			27	8			15	5		
5.080	105.5	59	17	16.8	15.9	37	11	11.1	10.5	22	7	7.1	6.8
6.350		69	20			46	14			32	10		
7.620		80	23			58	17			39	12		
10.160		95	28			75	22			55	16		
12.700		110	32			90	26			65	19		

INGEONORT S.A.C.

Roby Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76844



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

GRAFICOS CBR

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 4+000

CALICATA : C-9

MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)

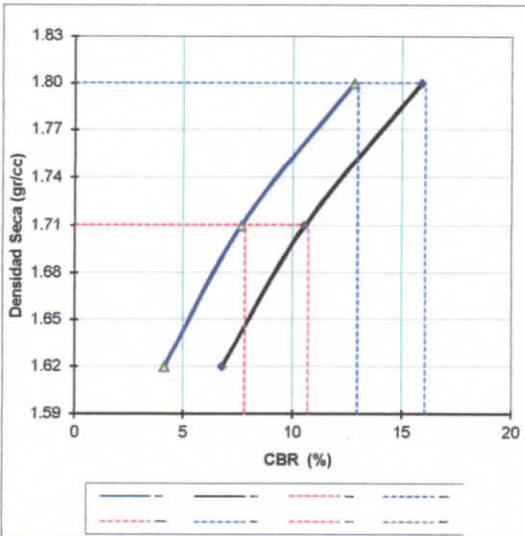
TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : 27/04/2021

GRÁFICO DE PENETRACIÓN DE CBR



RESULTADOS:

C.B.R. Al 100% De M.D.S. (%)	0.1": 13.0	0.2": 16.1
C.B.R. Al 95% De M.D.S. (%)	0.1": 7.8	0.2": 10.7

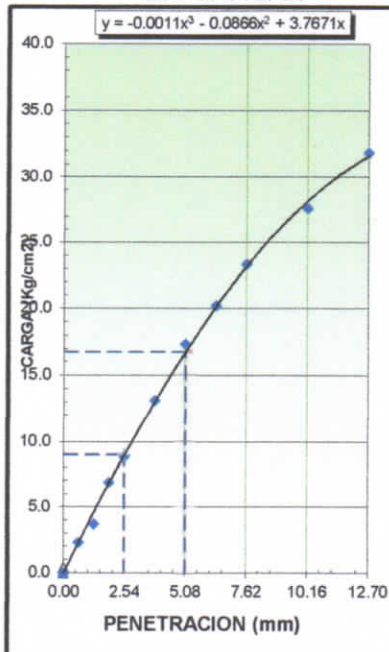
Datos del Proctor

Max. Dens. Seca	1.803	gr/cc
Optimo Humedad	15.46	%

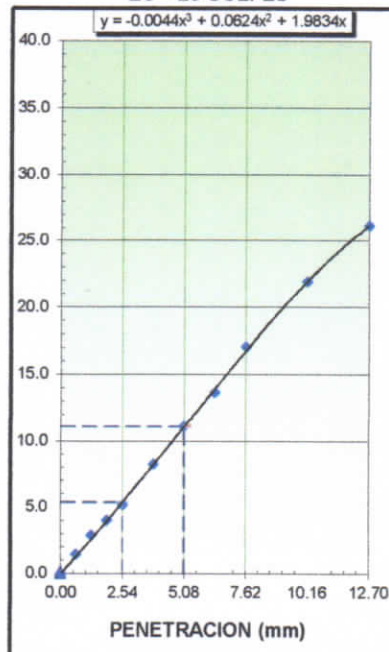
Observaciones:

Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

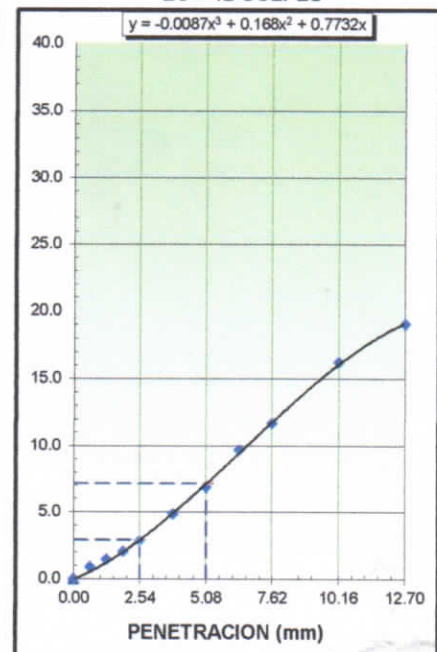
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



INGEONORT S.A.C.

Eróy Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 4+500

CALICATA : C-10

MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

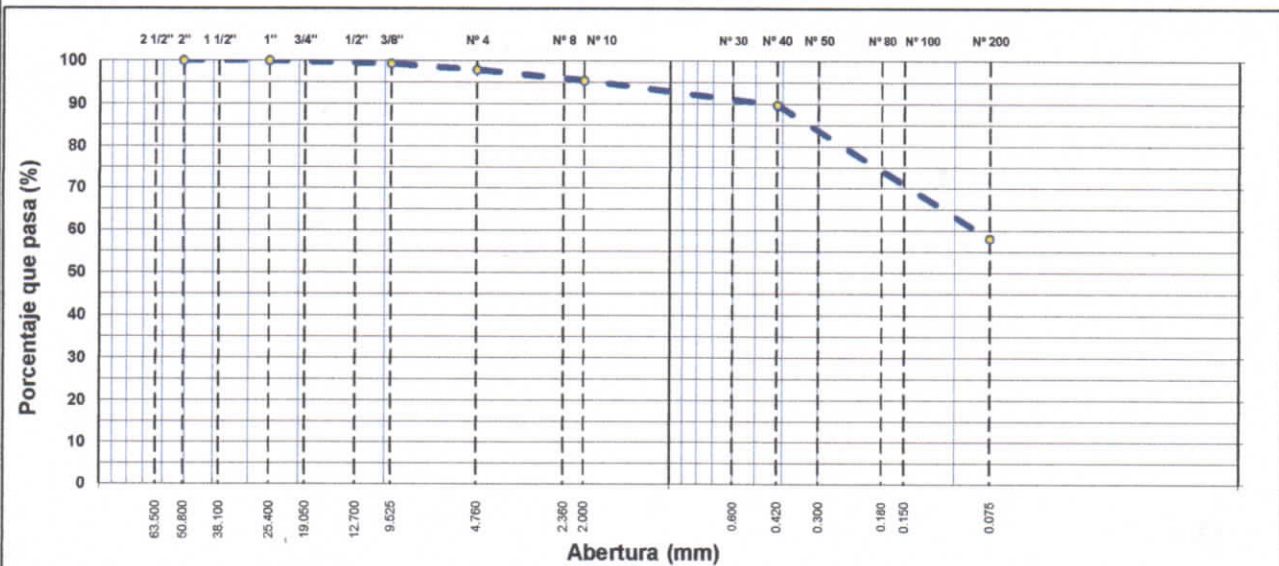
FECHA : Abril - 2021

Tamiz	Aberf. mm.	Peso Ret.	%Ret. Parc.	%Ret. Ac.	% Q' Pasa	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76.200					Peso total	=	440.3	gr
2 1/2"	63.500					Peso lavado	=	184.7	gr
2"	50.800					Peso fino	=	440.3	gr
1 1/2"	38.100					Limite liquido	=	27.0	%
1"	25.400					Limite plastico	=	12.0	%
3/4"	19.050					Indice plastico	=	14.9	%
1/2"	12.700				100.0	Clasif. AASHTO	=	A-6	[6]
3/8"	9.525	3.0	0.7	0.7	99.3	Clasif. SUCCS	=	CL	
1/4"	6.350	0.0	0.0	0.7	99.3	Max. Dens. Seca	=	1.786	(gr/cm ³)
# 4	4.760	6.0	1.4	2.0	98.0	Opt. Ccnt. Hum.	=	15.10	%
# 8	2.360	4.2	0.9	3.0	97.0	CBR 0.1" (100%)	=	12.3	%
# 10	2.000	7.0	1.6	4.5	95.5	CBR 0.1" (95%)	=	6.7	%
# 30	0.600	8.0	1.8	6.3	93.7	Ensayo Malla #200	P.S. Seco		
# 40	0.420	17.3	3.8	10.2	89.8		P.S. Lavado	184.7	% 200
# 50	0.300	15.3	3.4	13.6	86.4	% Grava	=	2.0	%
# 80	0.180	65.3	14.5	28.1	71.9	% Arena	=	39.9	%
# 100	0.150	27.3	6.1	34.2	65.8	% Fino	=	58.1	%
# 200	0.075	35.0	7.8	42.0	58.1	% Humedad	P.S.H.	P.S.S	%
< # 200	FONDO	260.9	58.0	100.0	0.0		450.7	442.5	1.9%
FRACCIÓN		440.3				Coef. Uniformidad		Indice de Consistencia	
TOTAL		440.3				Coef. Curvatura			

Descripción suelo:

Pot. de Expansión

0 CURVA GRANULOMÉTRICA



Observ.: Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

INGEONORT S.A.C.

Flavio Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Ancero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-99 Y T-90

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.
PROGRESIV. : Km. 4+500
CALICATA : C-10
MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)
TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Abril - 2021

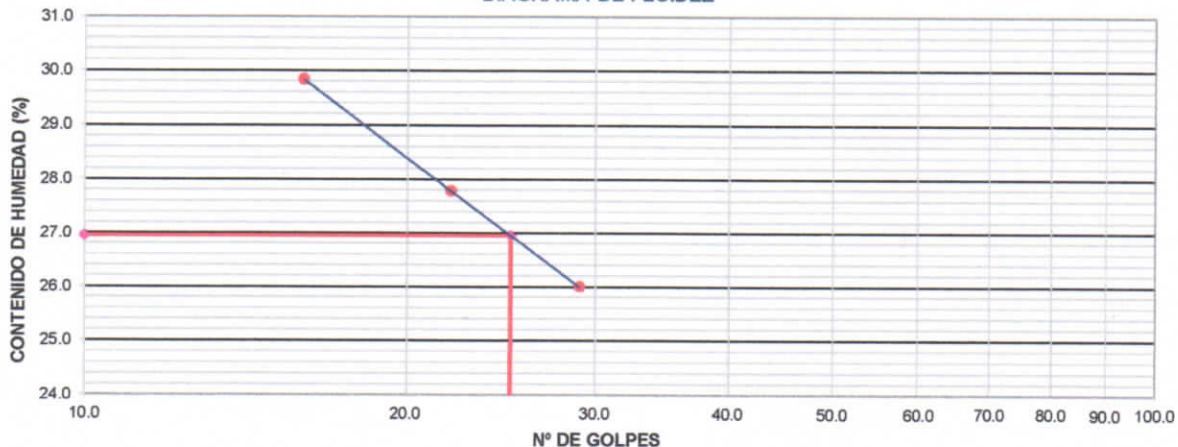
LÍMITE LÍQUIDO

N° TARRO	6	7	8
TARRO + SUELO HÚMEDO	37.90	38.20	38.10
TARRO + SUELO SECO	32.16	32.10	31.68
AGUA	5.74	6.10	6.42
PESO DEL TARRO	10.08	10.14	10.16
PESO DEL SUELO SECO	22.08	21.96	21.52
% DE HUMEDAD	26.00	27.78	29.83
N° DE GOLPES	29	22	16

LÍMITE PLÁSTICO

N° TARRO	9	10
TARRO + SUELO HÚMEDO	26.45	27.06
TARRO + SUELO SECO	24.70	25.25
AGUA	1.75	1.81
PESO DEL TARRO	10.19	10.16
PESO DEL SUELO SECO	14.51	15.09
% DE HUMEDAD	12.06	11.99

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



Constantes físicas de las muestras

Límite Líquido	27.0
Límite Plástico	12.0
Índice Plástico	14.9

Observ.:

Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

INGEONORT S.A.C.

Kevin Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 4+500

CALICATA : C-10

MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Abril - 2021

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN : "A"

NUMERO DE GOLPES POR CAPA : 25

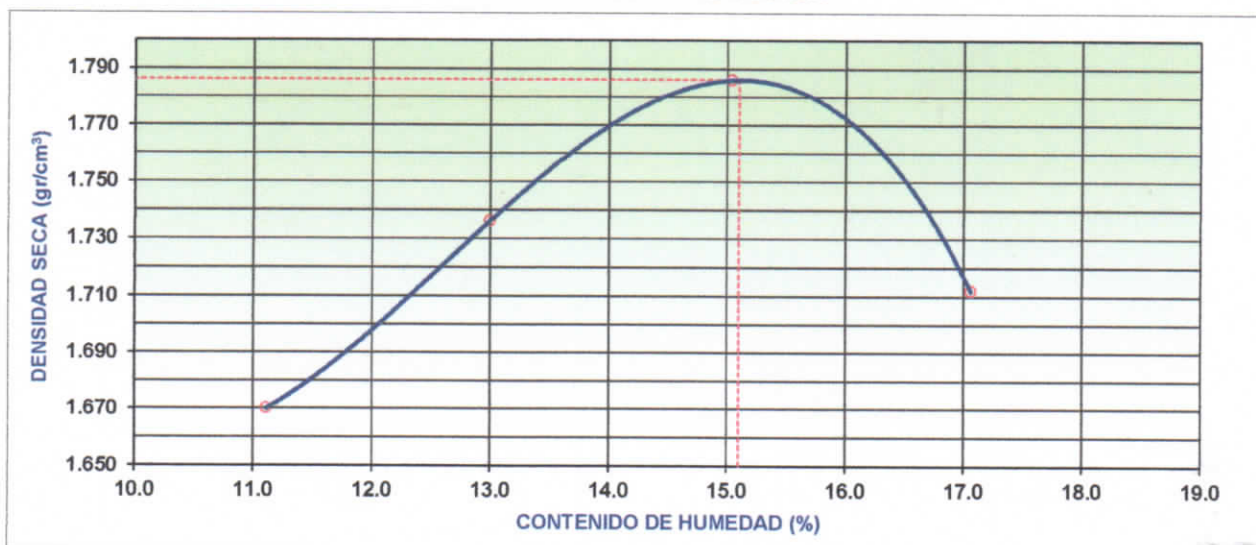
NUMERO DE CAPAS : 5

NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5813	5913	6000	5953
PESO DE MOLDE (gr)	4065	4065	4065	4065
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1748	1848	1935	1888
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	942	942	942	942
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.856	1.962	2.054	2.004
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.670	1.736	1.786	1.712

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	400.0	400.0	400.0	400.0
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	360.0	354.0	347.7	341.7
PESO DE LA TARA (gr)	0.0	0.0	0.0	0.0
PESO DE AGUA (gr)	40.0	46.0	52.3	58.3
PESO DE SUELO SECO (gr)	360.0	354.0	347.7	341.7
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	11.11	12.99	15.04	17.06
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.786	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		15.1

CURVA DE COMPACTACIÓN



Observ.: Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

INGEONORT S.A.C.

 Eloy Flores Pérez
 LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

 José Aucero Valera
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 4+500

CALICATA : C-10

MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : 27/04/2021

DATOS DEL PROCTOR

MAXIMA DENSIDAD SECA 1.786 g/cm³
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD 15.1 %

CAPACIDAD : 5000 Kg.
ANILLO : 1

ENSAYO DE CBR MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

	4		5		6	
Molde N°	4		5		6	
N° Capa	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Cond. de la muestra	NO	SATURADO	NO	SATURADO	NO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	12565		12281		12228	
Peso de molde (gr)	8230		8159		8335	
Peso del suelo húmedo (gr)	4335		4122		3893	
Volumen del molde (cm ³)	2110		2108		2107	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.055		1.955		1.848	
Humedad (%)	15.32		15.51		15.21	
Densidad seca (gr/cm³)	1.782		1.692		1.604	
Tarro N°	S/N		S/N		S/N	
Tarro + Suelo húmedo (gr)	350.0		350.0		350.0	
Tarro + Suelo seco (gr)	303.5		303.0		303.8	
Peso del Agua (gr)	46.5		47.0		46.2	
Peso del tarro (gr)	0.00		0.00		0.00	
Peso del suelo seco (gr)	303.5		303.0		303.8	
Humedad (%)	15.32		15.51		15.21	
Promed. de Humedad (%)	15.3		15.5		15.2	

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
27/04/2021	10:00:00	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28/04/2021	10:00:00	24	30.0	0.8	0.7	53.0	1.3	1.2	83.0	2.1	1.8
29/04/2021	10:00:00	48	48.0	1.2	1.0	68.0	1.7	1.5	103.0	2.6	2.2
30/04/2021	10:00:00	88	55.0	1.4	1.2	85.0	2.2	1.8	150.0	3.8	3.3
1/05/2021	10:00:00	96	68.0	1.7	1.5	116.0	2.9	2.5	178.0	4.5	3.9

PENETRACIÓN

PENETRACION mm.	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 4				MOLDE N° 5				MOLDE N° 6			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		4	2			2	1			1	1		
1.270		13	4			5	2			3	1		
1.905		20	6			9	3			5	2		
2.540	70.3	27	8	8.5	12.1	12	4	4.5	6.4	8	3	2.8	4.0
3.810		42	13			23	7			15	5		
5.080	105.5	55	16	16.0	15.2	36	11	10.5	10.0	20	6	6.7	6.3
6.350		67	20			47	14			28	9		
7.620		77	22			59	17			37	11		
10.160		93	27			75	22			53	16		
12.700		107	31			92	27			65	19		

INGEONORT S.A.C.

Eloy Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 79344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

GRAFICOS CBR

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 4+500

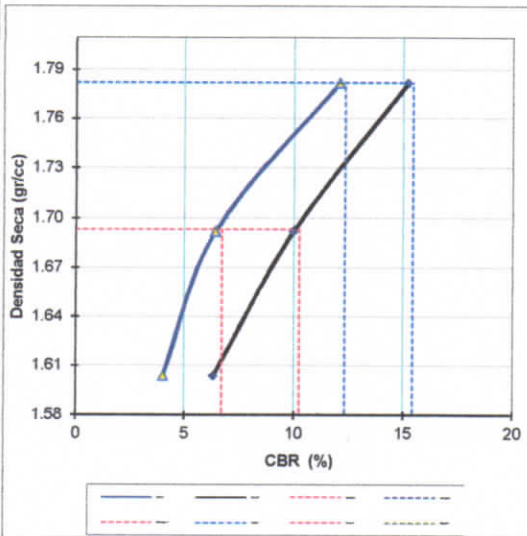
CALICATA : C-10

MUESTRA : M-2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : 27/04/2021

GRÁFICO DE PENETRACIÓN DE CBR



RESULTADOS:

C.B.R. Al 100% De M.D.S. (%)	0.1": 12.3	0.2": 15.4
C.B.R. Al 95% De M.D.S. (%)	0.1": 6.7	0.2": 10.2

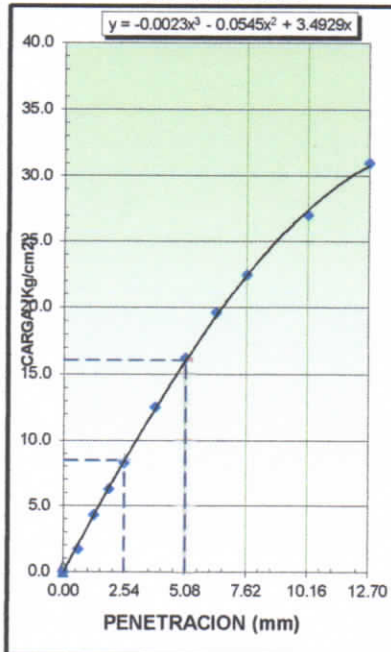
Datos del Proctor

Max. Dens. Seca	1.786	gr/cc
Optimo Humedad	15.10	%

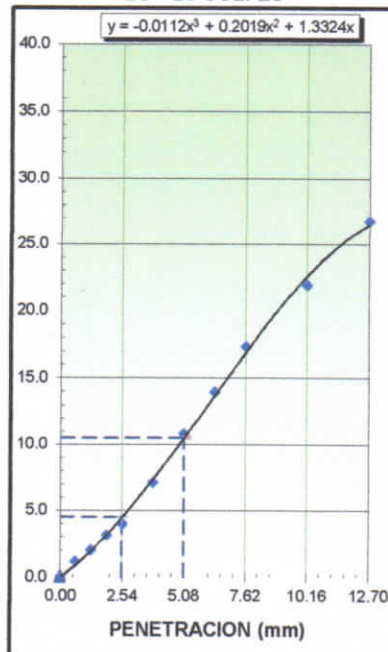
Observaciones:

Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

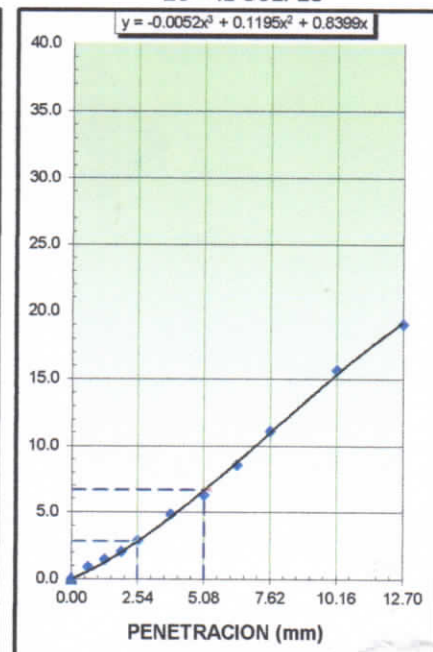
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



INGEONORT S.A.C.

Roby Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 79344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 5+000

CALICATA : C-11

MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

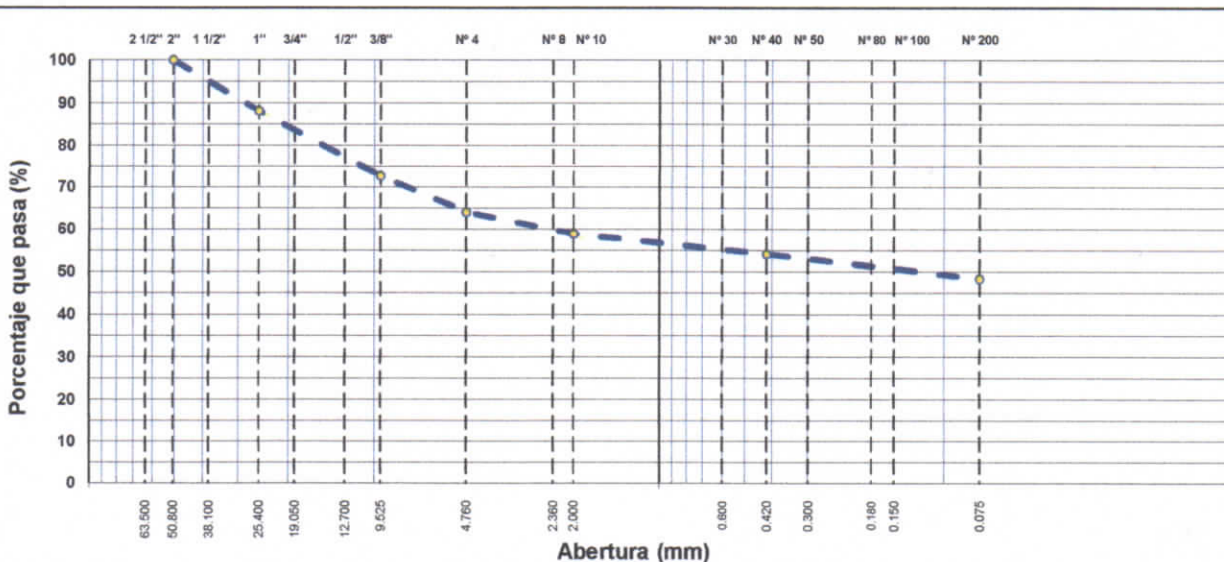
TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Abril - 2021

Tamiz	Abert. mm.	Peso Ret.	%Ret. Parc.	%Ret. Ac.	% Q' Pasa	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76.200					Peso total	=	3,560.0	gr
2 1/2"	63.500					Peso lavado	=	1838.1	gr
2"	50.800				100.0	Peso fino	=	450.0	gr
1 1/2"	38.100	251.0	7.1	7.1	93.0	Limite liquido	=	27.5	%
1"	25.400	170.0	4.8	11.8	88.2	Limite plastico	=	14.5	%
3/4"	19.050	210.0	5.9	17.7	82.3	Indice plastico	=	12.9	%
1/2"	12.700	200.0	5.6	23.4	76.7	Clasif. AASHTO	=	A-6	(4)
3/8"	9.525	140.0	3.9	27.3	72.7	Clasif. SUCCS	=	GC	
1/4"	6.350	0.0	0.0	27.3	72.7	Max. Dens. Seca	=	2.115	(gr/cm ³)
# 4	4.760	310.0	8.7	36.0	64.0	Opt. Ccnt. Hum.	=	8.30	%
# 8	2.360	20.0	2.8	38.8	61.2	CBR 0.1" (100%)	=	25.6	%
# 10	2.000	16.0	2.3	41.1	58.9	CBR 0.1" (95%)	=	19.8	%
# 30	0.600	25.0	3.6	44.7	55.3	Ensayo Malla #200	P.S. Seco	P.S. Lavado	% 200
# 40	0.420	8.0	1.1	45.8	54.2		3560.0	1838.1	48.4
# 50	0.300	5.0	0.7	46.5	53.5	% Grava	=	36.0	%
# 80	0.180	10.0	1.4	47.9	52.1	% Arena	=	15.6	%
# 100	0.150	6.0	0.9	48.8	51.2	% Fino	=	48.4	%
# 200	0.075	20.0	2.8	51.6	48.4	% Humedad	P.S.H.	P.S.S	%
< # 200	FONDO	340.0	48.4	100.0	0.0		425.0	418.3	1.6%
FRACCIÓN		450.0				Coef. Uniformidad			Indice de Consistencia
TOTAL		3,560.0				Coef. Curvatura			
Descripción suelo:						Pot. de Expansión			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observ.: Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

INGEONORT S.A.C.

Evoy Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valero
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.
PROGRESIV. : Km. 5+000
CALICATA : C-11
MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)
TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Abril - 2021

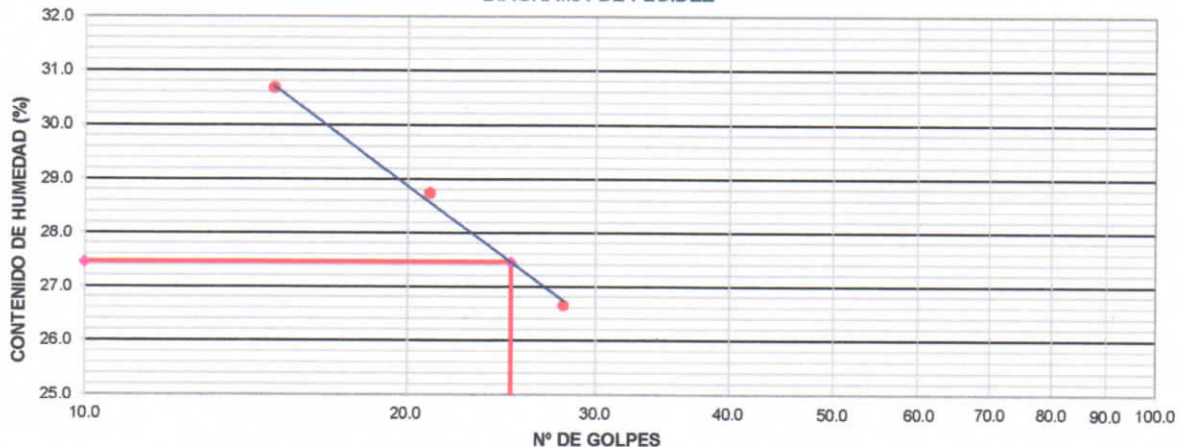
LÍMITE LÍQUIDO

N° TARRO	11	12	13
TARRO + SUELO HÚMEDO	37.95	38.25	38.00
TARRO + SUELO SECO	32.10	32.00	31.90
AGUA	5.85	6.25	6.10
PESO DEL TARRO	10.14	10.25	12.01
PESO DEL SUELO SECO	21.96	21.75	19.89
% DE HUMEDAD	26.64	28.74	30.67
N° DE GOLPES	28	21	15

LÍMITE PLÁSTICO

N° TARRO	14	15
TARRO + SUELO HÚMEDO	26.40	27.16
TARRO + SUELO SECO	24.65	25.25
AGUA	1.75	1.91
PESO DEL TARRO	12.46	12.22
PESO DEL SUELO SECO	12.19	13.03
% DE HUMEDAD	14.36	14.66

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



Constantes físicas de las muestras

Límite Líquido	27.5
Límite Plástico	14.5
Índice Plástico	12.9

Observ.:

Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

INGEONORT S.A.C.

Eloy Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Queiro Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76844



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 5+000

CALICATA : C-11

MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Abril - 2021

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN : "C"

NUMERO DE GOLPES POR CAPA : 56

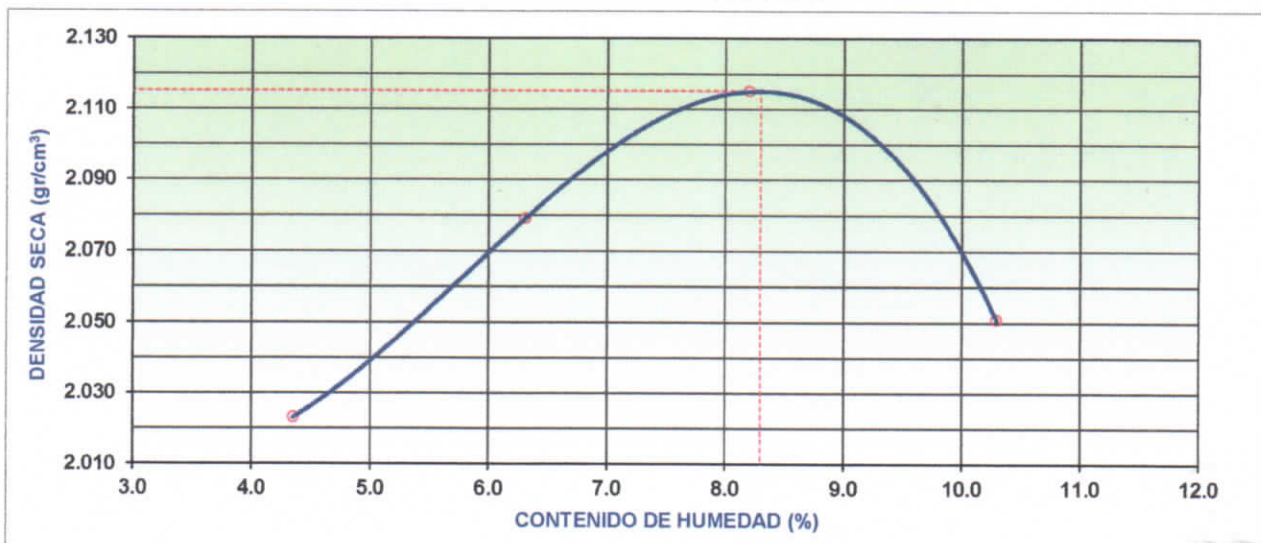
NUMERO DE CAPAS : 5

NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	11170	11380	11545	11490
PESO DE MOLDE (gr)	6707	6707	6707	6707
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	4463	4673	4838	4783
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	2114	2114	2114	2114
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	2.111	2.211	2.289	2.263
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	2.023	2.079	2.115	2.051

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	450.0	450.0	450.0	450.0
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	431.2	423.3	415.9	408.0
PESO DE LA TARA (gr)	0.0	0.0	0.0	0.0
PESO DE AGUA (gr)	18.8	26.7	34.1	42.0
PESO DE SUELO SECO (gr)	431.2	423.3	415.9	408.0
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	4.35	6.31	8.20	10.29
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)	2.115	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		8.3

CURVA DE COMPACTACIÓN



Observ.: Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

INGEONORT S.A.C.

 Eloy Flores Pérez
 LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

 José A. Lucero Valera
 INGENIERO CIVIL
 C.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 5+000

CALICATA : C-11

MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : 27/04/2021

DATOS DEL PROCTOR

MAXIMA DENSIDAD SECA : 2.115 g/cm³
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD : 8.3 %

CAPACIDAD : 5000 Kg.
ANILLO : 1

ENSAYO DE CBR MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

	7		8		9	
Molde N°	7		8		9	
N° Capa	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Cond. de la muestra	NO	SATURADO	NO	SATURADO	NO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	13131		12652		12448	
Peso de molde (gr)	8287		8046		8103	
Peso del suelo húmedo (gr)	4844		4606		4345	
Volumen del molde (cm ³)	2116		2119		2115	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.289		2.173		2.055	
Humedad (%)	8.49		8.43		8.19	
Densidad seca (gr/cm ³)	2.110		2.004		1.899	
Tarro N°	S/N		S/N		S/N	
Tarro + Suelo húmedo (gr)	350.0		350.0		350.0	
Tarro + Suelo seco (gr)	322.6		322.8		323.5	
Peso del Agua (gr)	27.4		27.2		26.5	
Peso del tarro (gr)	0.00		0.00		0.00	
Peso del suelo seco (gr)	322.6		322.8		323.5	
Humedad (%)	8.49		8.43		8.19	
Promed. de Humedad (%)	8.5		8.4		8.2	

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
27/04/2021	11:00:00	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28/04/2021	11:00:00	24	20.0	0.5	0.4	35.0	0.9	0.8	73.0	1.9	1.6
29/04/2021	11:00:00	48	36.0	0.9	0.8	53.0	1.3	1.2	97.0	2.5	2.1
30/04/2021	11:00:00	88	43.0	1.1	0.9	76.0	1.9	1.7	130.0	3.3	2.8
1/05/2021	11:00:00	96	54.0	1.4	1.2	96.0	2.4	2.1	166.0	4.2	3.6

PENETRACIÓN

PENETRACION mm.	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 7				MOLDE N° 8				MOLDE N° 9			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		17	5			10	3			7	3		
1.270		35	11			24	7			20	6		
1.905		48	14			35	11			28	9		
2.540	70.3	60	18	17.8	25.3	45	13	13.7	19.5	38	11	11.2	15.9
3.810		81	24			65	19			54	16		
5.080	105.5	103	30	29.9	28.3	84	24	24.1	22.8	70	20	20.6	19.6
6.350		119	34			99	29			85	25		
7.620		133	38			110	32			98	28		
10.160		154	44			130	38			114	35		
12.700		175	50			150	43			124	40		

INGEONORT S.A.C.

Eloy Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

GRAFICOS CBR

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 5+000

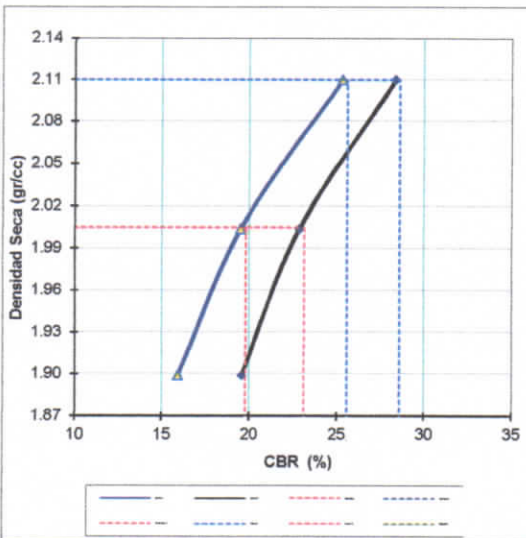
CALICATA : C-11

MUESTRA : M-2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : 27/04/2021

GRÁFICO DE PENETRACIÓN DE CBR



RESULTADOS:

C.B.R. Al 100% De M.D.S. (%)	0.1": 25.6	0.2": 28.6
C.B.R. Al 95% De M.D.S. (%)	0.1": 19.8	0.2": 23.1

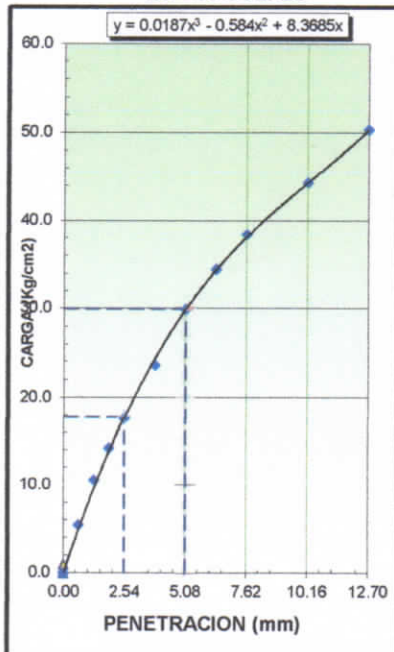
Datos del Proctor

Max. Dens. Seca	2.115	gr/cc
Optimo Humedad	8.30	%

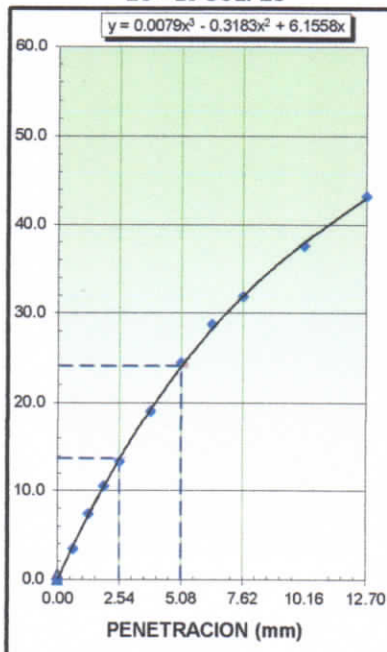
Observaciones:

Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

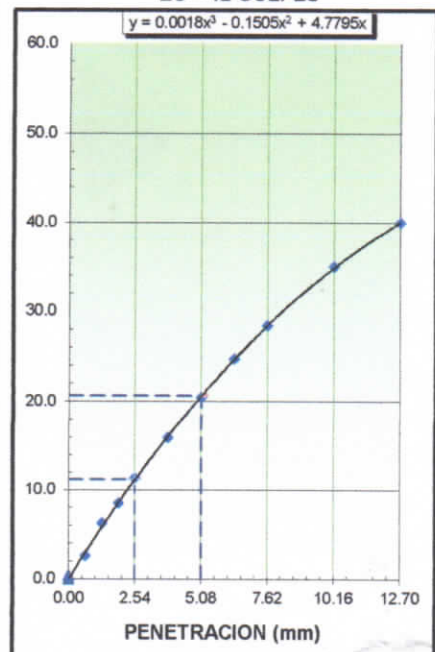
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



INGEONORT S.A.C.

Estoy Flores Pérez
 LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
 INGENIERO CIVIL
 C.F.P. N° 70344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 5+500

CALICATA : C-12

MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

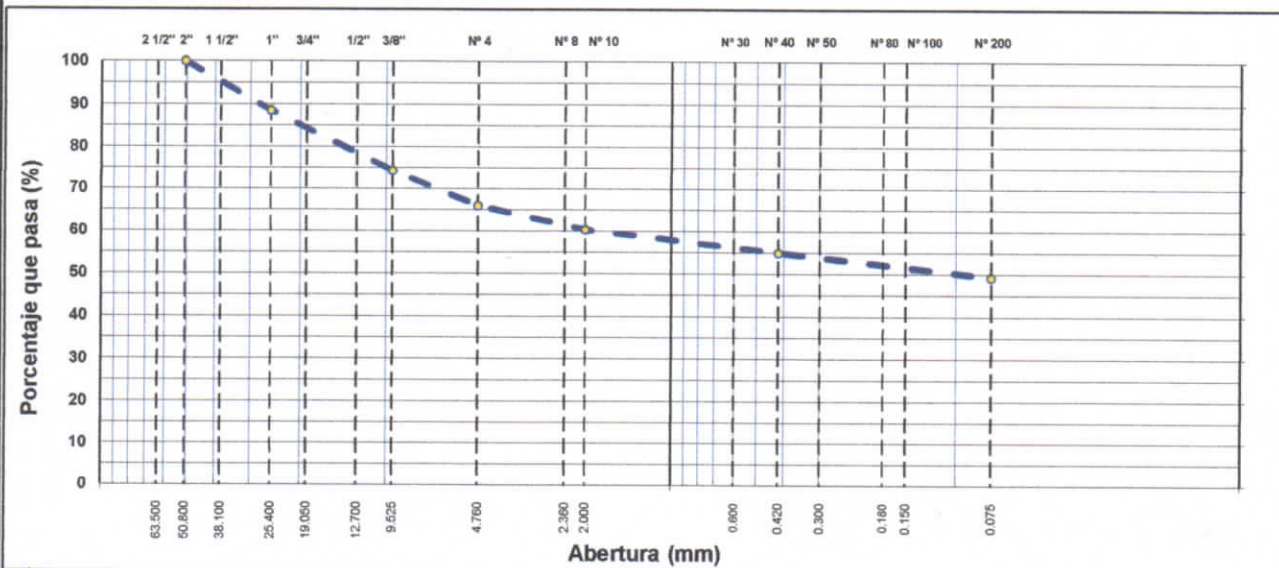
TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Abril - 2021

Tamiz	Abert. mm.	Peso Ret.	%Ret. Parc.	%Ret. Ac.	% Q' Pasa	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76.200					Peso total	=	3.874.0	gr
2 1/2"	63.500					Peso lavado	=	1966.1	gr
2"	50.800				100.0	Peso fino	=	430.2	gr
1 1/2"	38.100	270.4	7.0	7.0	93.0	Limite liquido	=	27.6	%
1"	25.400	175.5	4.5	11.5	88.5	Limite plastico	=	14.8	%
3/4"	19.050	214.6	5.5	17.1	83.0	Indice plastico	=	12.8	%
1/2"	12.700	199.3	5.1	22.2	77.8	Clasif. AASHTO	=	A-6	[4]
3/8"	9.525	135.1	3.5	25.7	74.3	Clasif. SUCCS	=	GC	
1/4"	6.350	0.0	0.0	25.7	74.3	Max. Dens. Seca	=	2.125	(gr/cm ³)
# 4	4.760	324.5	8.4	34.1	65.9	Opt. Ccnt. Hum.	=	7.81	%
# 8	2.360	21.4	3.3	37.3	62.7	CBR 0.1" (100%)	=	23.8	%
# 10	2.000	15.3	2.3	39.7	60.3	CBR 0.1" (95%)	=	18.7	%
# 30	0.600	28.1	4.3	44.0	56.0	Ensayo Malla #200	P.S. Seco.	P.S. Lavado	% 200
# 40	0.420	6.8	1.0	45.0	55.0		3874.0	1966.1	49.2
# 50	0.300	3.4	0.5	45.6	54.4	% Grava	=	34.1	%
# 80	0.180	9.1	1.4	47.0	53.1	% Arena	=	16.7	%
# 100	0.150	6.5	1.0	48.0	52.1	% Fino	=	49.3	%
# 200	0.075	18.3	2.8	50.8	49.3	% Humedad	P.S.H.	P.S.S	%
< # 200	FONDO	321.3	49.2	100.0	0.0		430.0	420.0	2.4%
FRACCIÓN		430.2				Coef. Uniformidad		Índice de Consistencia	
TOTAL		3,874.0				Coef. Curvatura			
Descripción suelo:						Pot. de Expansión			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observ.: Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

INGEONORT S.A.C.

 Eddy Flores Pérez
 LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

 José A. Lucero Valera
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 5+500

CALICATA : C-12

MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Abril - 2021

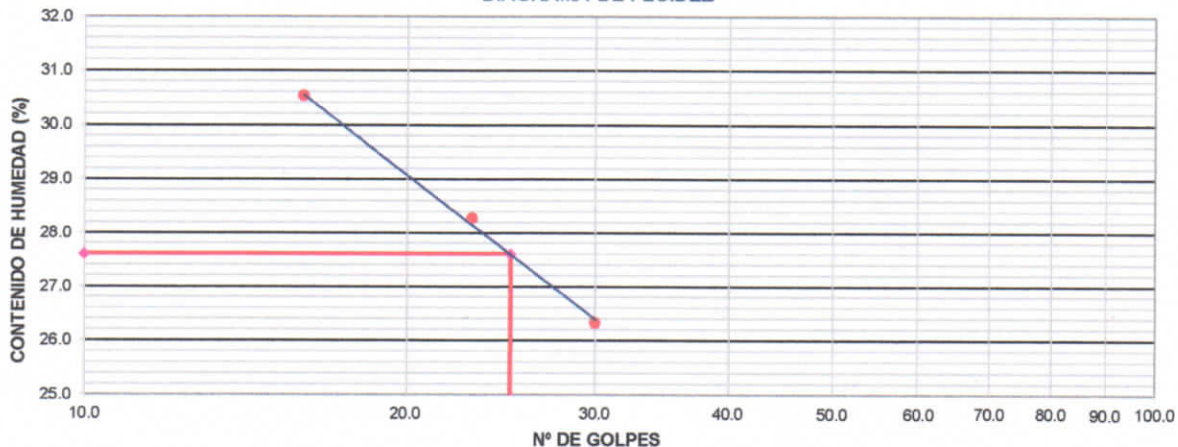
LÍMITE LÍQUIDO

N° TARRO	16	17	18
TARRO + SUELO HÚMEDO	38.50	38.15	38.20
TARRO + SUELO SECO	32.96	32.36	32.00
AGUA	5.54	5.79	6.20
PESO DEL TARRO	11.91	11.88	11.69
PESO DEL SUELO SECO	21.05	20.48	20.31
% DE HUMEDAD	26.32	28.27	30.53
N° DE GOLPES	30	23	16

LÍMITE PLÁSTICO

N° TARRO	19	20
TARRO + SUELO HÚMEDO	26.46	27.26
TARRO + SUELO SECO	24.65	25.25
AGUA	1.81	2.01
PESO DEL TARRO	12.26	11.92
PESO DEL SUELO SECO	12.39	13.33
% DE HUMEDAD	14.61	15.08

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



Constantes físicas de las muestras

Límite Líquido	27.6
Límite Plástico	14.8
Índice Plástico	12.8

Observ.:

Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

INGEONORT S.A.C.

Eloy Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Quintero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.
PROGRESIV. : Km. 5+500
CALICATA : C-12
MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)
TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Abril - 2021

COMPACTACIÓN

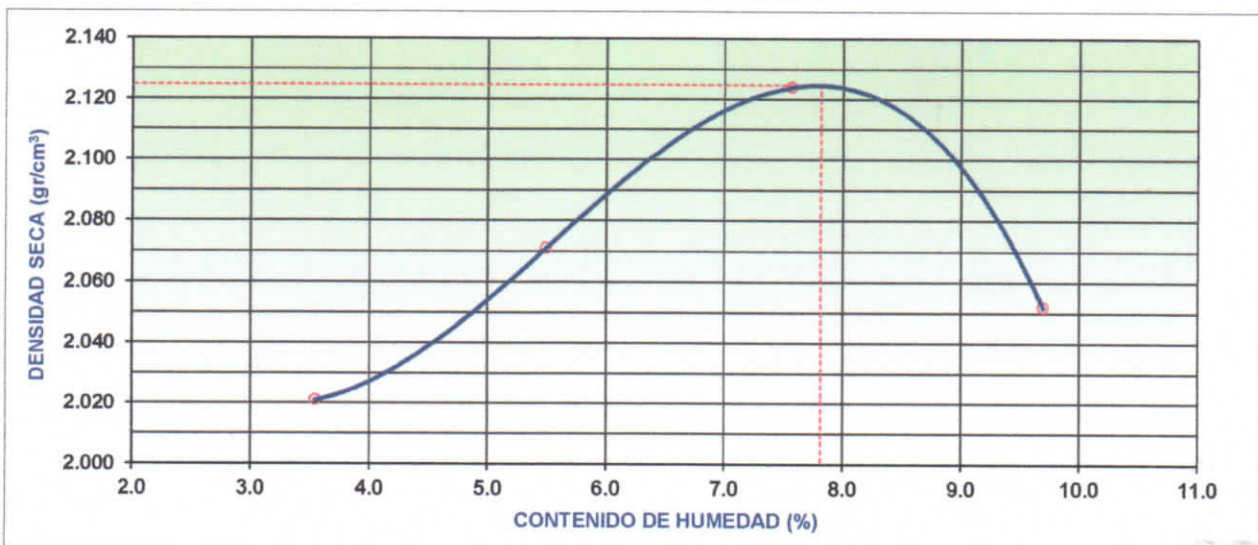
MÉTODO DE COMPACTACIÓN : "C"
NUMERO DE GOLPES POR CAPA : 56
NUMERO DE CAPAS : 5

NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	11130	11326	11536	11465
PESO DE MOLDE (gr)	6707	6707	6707	6707
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	4423	4619	4829	4758
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	2114	2114	2114	2114
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	2.092	2.185	2.284	2.251
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	2.021	2.071	2.124	2.052

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	450.0	495.5	484.7	520.5
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	434.6	469.7	450.6	474.5
PESO DE LA TARA (gr)	0.0	0.0	0.0	0.0
PESO DE AGUA (gr)	15.4	25.8	34.1	46.0
PESO DE SUELO SECO (gr)	434.6	469.7	450.6	474.5
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	3.54	5.49	7.57	9.69
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)	2.125	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		7.8

CURVA DE COMPACTACIÓN



Observ.: Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

INGEONORT S.A.C.

Blay Flores Pérez
 LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Nucero Valera
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 76844



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 5+500

CALICATA : C-12

MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : 27/04/2021

DATOS DEL PROCTOR

MAXIMA DENSIDAD SECA : 2.125 g/cm³
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD : 7.8 %

CAPACIDAD : 5000 Kg.
ANILLO : 1

ENSAYO DE CBR MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

	10	11	12			
Molde N°	10	11	12			
N° Capa	5	5	5			
Golpes por capa N°	56	25	12			
Cond. de la muestra	NO	SATURADO	NO	SATURADO	NO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	13020		12592		12444	
Peso de molde (gr)	8030		8035		8012	
Peso del suelo húmedo (gr)	4990		4557		4432	
Volumen del molde (cm ³)	2176		2095		2150	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.293		2.175		2.061	
Humedad (%)	7.99		7.86		7.89	
Densidad seca (gr/cm³)	2.123		2.017		1.910	
Tarro N°	S/N		S/N		S/N	
Tarro + Suelo húmedo (gr)	350.0		350.0		350.0	
Tarro + Suelo seco (gr)	324.1		324.5		324.4	
Peso del Agua (gr)	25.9		25.5		25.6	
Peso del tarro (gr)	0.00		0.00		0.00	
Peso del suelo seco (gr)	324.1		324.5		324.4	
Humedad (%)	7.99		7.86		7.89	
Promed. de Humedad (%)	8.0		7.9		7.9	

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
27/04/2021	12:00:00	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28/04/2021	12:00:00	24	15.0	0.4	0.3	27.0	0.7	0.6	53.0	1.3	1.2
29/04/2021	12:00:00	48	27.0	0.7	0.6	42.0	1.1	0.9	86.0	2.2	1.9
30/04/2021	12:00:00	88	33.0	0.8	0.7	63.0	1.6	1.4	115.0	2.9	2.5
1/05/2021	12:00:00	96	47.0	1.2	1.0	75.0	1.9	1.6	155.0	3.9	3.4

PENETRACIÓN

PENETRACION mm.	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 10				MOLDE N° 11				MOLDE N° 12			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		17	5			9	3			5	2		
1.270		33	10			22	7			16	5		
1.905		43	13			33	10			24	7		
2.540	70.3	56	17	16.7	23.7	44	13	13.1	18.6	34	10	10.1	14.3
3.810		76	22			63	19			51	15		
5.080	105.5	99	29	28.5	27.0	81	24	23.4	22.2	66	19	19.4	18.4
6.350		115	33			95	28			81	24		
7.620		128	37			110	32			94	27		
10.160		150	43			130	38			115	33		
12.700		171	49			151	44			125	36		

INGEONORT S.A.C.

Eloy Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Huero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

GRAFICOS CBR

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 5+500

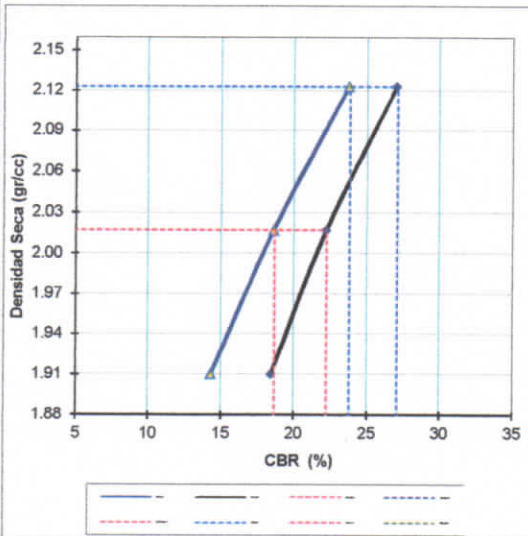
CALICATA : C-12

MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : 27/04/2021

GRÁFICO DE PENETRACIÓN DE CBR



RESULTADOS:

C.B.R. Al 100% De M.D.S. (%)	0.1": 23.8	0.2": 27.1
C.B.R. Al 95% De M.D.S. (%)	0.1": 18.7	0.2": 22.2

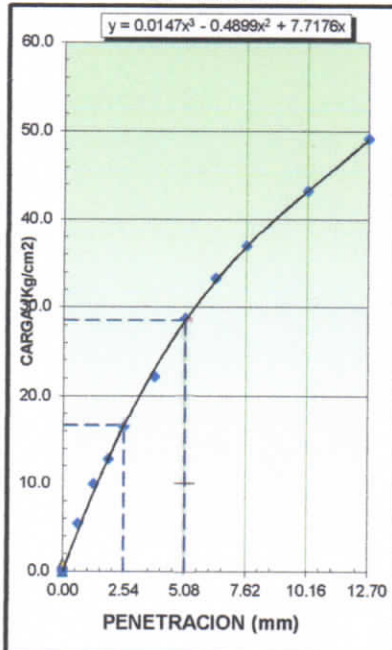
Datos del Proctor

Max. Dens. Seca	2.125	gr/cc
Óptimo Humedad	7.81	%

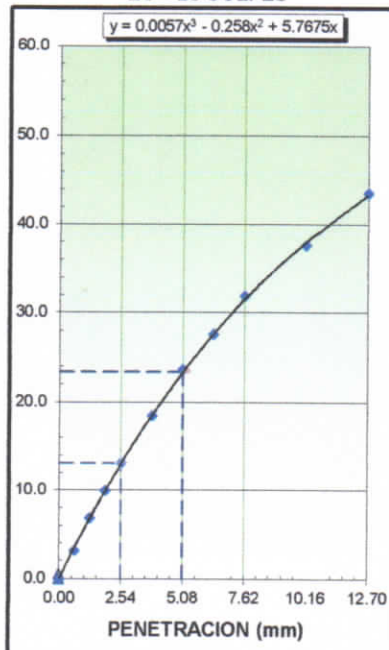
Observaciones:

Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

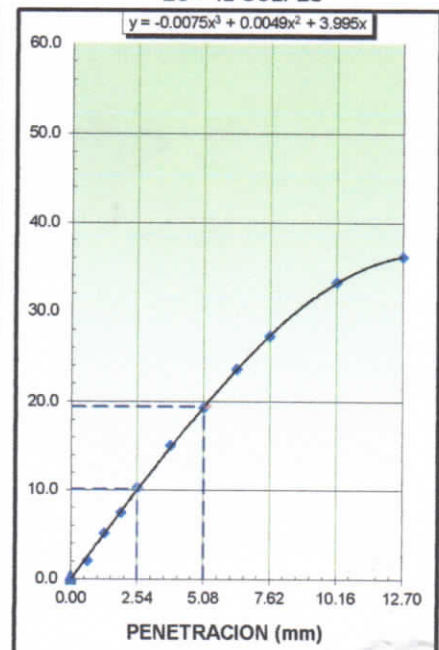
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



INGEONORT S.A.C.

 Eloy Flores Pérez
 LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

 José A. Lucero Valera
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 5+960

CALICATA : C-13

MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

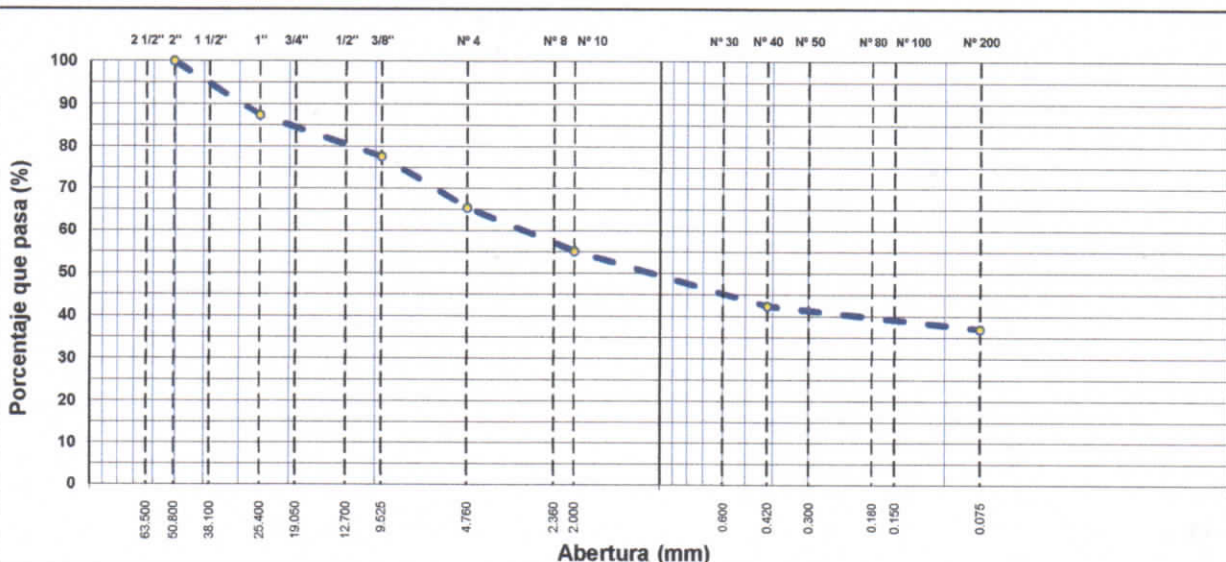
TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Abril - 2021

Tamiz	Abert. mm.	Peso Ret.	%Ret. Parc.	%Ret. Ac.	% Q' Pasa	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76.200					Peso total	=	4,244.0	gr
2 1/2"	63.500					Peso lavado	=	2672.3	gr
2"	50.800				100.0	Peso fino	=	435.6	gr
1 1/2"	38.100	327.5	7.7	7.7	92.3	Limite liquido	=	27.5	%
1"	25.400	206.7	4.9	12.6	87.4	Limite plastico	=	15.0	%
3/4"	19.050	43.8	1.0	13.6	86.4	Indice plastico	=	12.4	%
1/2"	12.700	175.5	4.1	17.8	82.2	Clasif. AASHTO	=	A-6	[1]
3/8"	9.525	193.6	4.6	22.3	77.7	Clasif. SUCCS	=	GC	
1/4"	6.350	0.0	0.0	22.3	77.7	Max. Dens. Seca	=	2.135	(gr/cm ³)
# 4	4.760	523.0	12.3	34.6	65.4	Opt. Ccnt. Hum.	=	7.99	%
# 8	2.360	35.3	5.3	39.9	60.1	CBR 0.1" (100%)	=	25.2	%
# 10	2.000	32.8	4.9	44.9	55.1	CBR 0.1" (95%)	=	19.2	%
# 30	0.600	70.2	10.5	55.4	44.6	Ensayo Malla #200	P.S. Seco	P.S. Lavado	% 200
# 40	0.420	14.9	2.2	57.6	42.4		4244.0	2672.3	37.0
# 50	0.300	5.8	0.9	58.5	41.5	% Grava	=	34.6	%
# 80	0.180	13.7	2.1	60.6	39.4	% Arena	=	28.3	%
# 100	0.150	5.0	0.8	61.3	38.7	% Fino	=	37.0	%
# 200	0.075	11.1	1.7	63.0	37.0	% Humedad	P.S.H.	P.S.S	%
< # 200	FONDO	246.8	37.0	100.0	0.0		450.6	443.8	1.5%
FRACCIÓN		435.6				Coef. Uniformidad			Indice de Consistencia
TOTAL		4,244.0				Coef. Curvatura			
Descripción suelo:						Pot. de Expansión			

CURVA GRANULOMÉTRICA



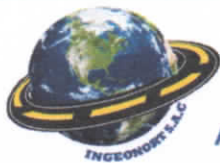
Observ.: Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

INGEONORT S.A.C.

Erroy Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José Aniceto Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76244



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.
PROGRESIV. : Km. 5+960
CALICATA : C-13
MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)
TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.
ING. RESP. : J.A.L.V.
FECHA : Abril - 2021

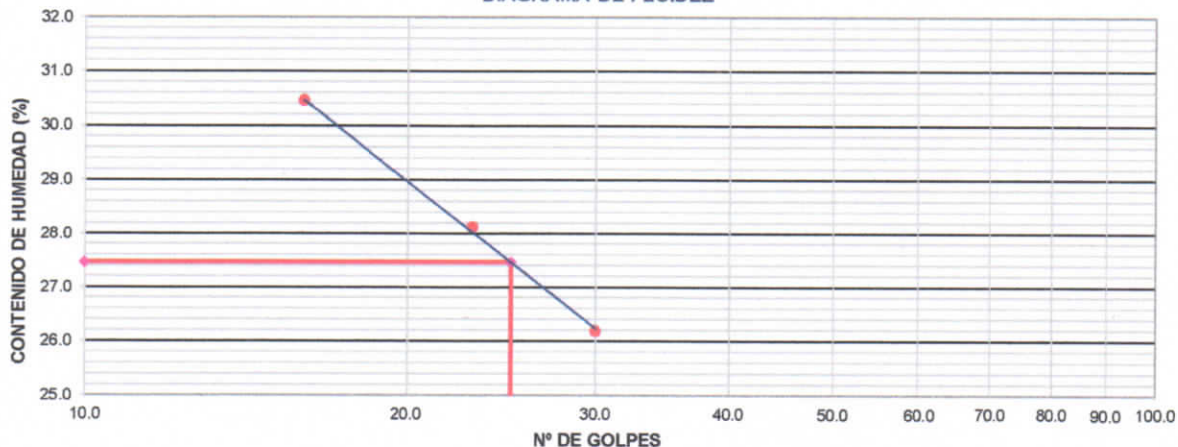
LÍMITE LÍQUIDO

N° TARRO	21	22	23
TARRO + SUELO HÚMEDO	38.50	38.25	38.20
TARRO + SUELO SECO	33.00	32.36	32.00
AGUA	5.50	5.89	6.20
PESO DEL TARRO	11.99	11.41	11.64
PESO DEL SUELO SECO	21.01	20.95	20.36
% DE HUMEDAD	26.18	28.11	30.45
N° DE GOLPES	30	23	16

LÍMITE PLÁSTICO

N° TARRO	24	25
TARRO + SUELO HÚMEDO	26.60	27.25
TARRO + SUELO SECO	24.60	25.30
AGUA	2.00	1.95
PESO DEL TARRO	11.43	12.19
PESO DEL SUELO SECO	13.17	13.11
% DE HUMEDAD	15.19	14.87

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



Constantes físicas de las muestras

Límite Líquido	27.5
Límite Pástico	15.0
Índice Plástico	12.4

Observ.:

Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

INGEONORT S.A.C.

Kevin Fernando Sanchez Vera
 Kevin Flores Pérez
 LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Ancero Valera
 José A. Ancero Valera
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO

MTC E 115 - ASTM D 1557

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 5+960

CALICATA : C-13

MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : Abril - 2021

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN : "C"

NUMERO DE GOLPES POR CAPA : 56

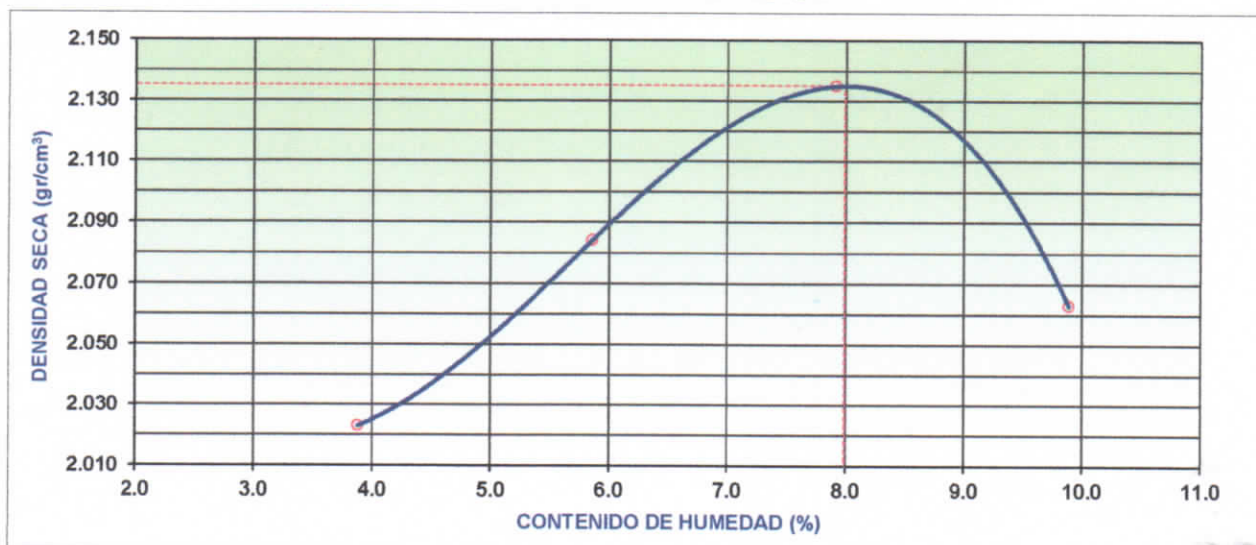
NUMERO DE CAPAS : 5

NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	11150	11370	11577	11500
PESO DE MOLDE (gr)	6707	6707	6707	6707
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	4443	4663	4870	4793
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	2114	2114	2114	2114
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	2.102	2.206	2.304	2.267
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	2.023	2.084	2.135	2.063

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	450.0	450.0	450.0	450.0
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	433.2	425.1	417.0	409.5
PESO DE LA TARA (gr)	0.0	0.0	0.0	0.0
PESO DE AGUA (gr)	16.8	24.9	33.0	40.5
PESO DE SUELO SECO (gr)	433.2	425.1	417.0	409.5
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	3.88	5.86	7.91	9.89
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)	2.135	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		8.0

CURVA DE COMPACTACIÓN



Observ.: Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

INGEONORT S.A.C.
Elly Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.
José A. Lucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE CBR

MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 5+960

CALICATA : C-13

MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)

TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : 27/04/2021

DATOS DEL PROCTOR

MAXIMA DENSIDAD SECA : 2.135 g/cm³
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD : 8.0 %

CAPACIDAD : 5000 Kg.
ANILLO : 1

ENSAYO DE CBR MTC E 132 - ASTM D 1883 - AASHTO T-193

	13	14	15			
Molde N°	13	14	15			
N° Capa	5	5	5			
Golpes por capa N°	56	25	12			
Cond. de la muestra	NO	SATURADO	NO	SATURADO	NO	SATURADO
Peso molde + suelo húmedo (gr)	12620		12445		12082	
Peso de molde (gr)	7723		7805		7713	
Peso del suelo húmedo (gr)	4897		4640		4369	
Volumen del molde (cm ³)	2122		2113		2098	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.308		2.196		2.083	
Humedad (%)	8.19		8.36		8.49	
Densidad seca (gr/cm ³)	2.133		2.027		1.920	
Tarro N°	S/N		S/N		S/N	
Tarro + Suelo húmedo (gr)	350.0		350.0		350.0	
Tarro + Suelo seco (gr)	323.5		323.0		322.6	
Peso del Agua (gr)	26.5		27.0		27.4	
Peso del tarro (gr)	0.00		0.00		0.00	
Peso del suelo seco (gr)	323.5		323.0		322.6	
Humedad (%)	8.19		8.36		8.49	
Promed. de Humedad (%)	8.2		8.4		8.5	

EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
27/04/2021	1:00:00	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28/04/2021	1:00:00	24	14.0	0.4	0.3	25.0	0.6	0.5	54.0	1.4	1.2
29/04/2021	1:00:00	48	22.0	0.6	0.5	46.0	1.2	1.0	90.0	2.3	2.0
30/04/2021	1:00:00	88	32.0	0.8	0.7	67.0	1.7	1.5	122.0	3.1	2.7
1/05/2021	1:00:00	96	45.0	1.1	1.0	78.0	2.0	1.7	146.0	3.7	3.2

PENETRACIÓN

PENETRACION mm.	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 13				MOLDE N° 14				MOLDE N° 15			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (div)	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		18	6			9	3			6	2		
1.270		36	11			24	7			19	6		
1.905		47	14			34	10			27	8		
2.540	70.3	59	17	17.6	25.1	44	13	13.4	19.1	37	11	11.0	15.7
3.810		80	23			64	19			54	16		
5.080	105.5	102	30	29.6	28.1	84	24	23.9	22.6	69	20	20.1	19.1
6.350		118	34			97	28			82	24		
7.620		132	38			111	32			95	28		
10.160		153	44			131	38			115	33		
12.700		174	50			152	44			130	38		

INGEONORT S.A.C.

Elvy Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Tucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76844



INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

GRAFICOS CBR

PROYECTO : Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del C.P. Nueva Victoria - C.P. Espital, Tramo Km. 0+000 al Km. 5+960, La Peca, Amazonas.

PROGRESIV. : Km. 5+960

CALICATA : C-13

MUESTRA : M- 2 (0.10 m - 1.50 m)

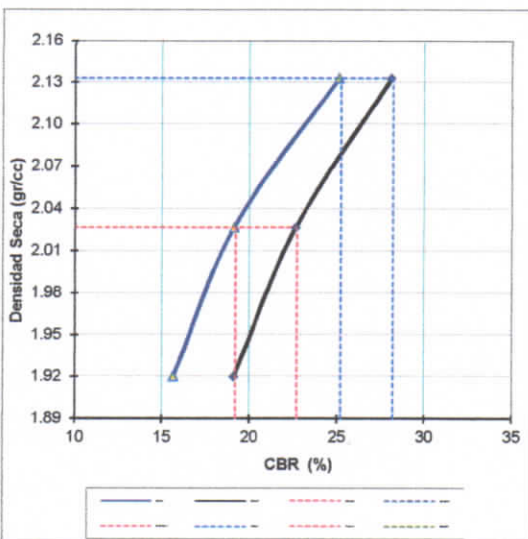
TESISTA : Kevin Fernando Sanchez Vera

TÉCNICO : E.F.P.

ING. RESP. : J.A.L.V.

FECHA : 27/04/2021

GRÁFICO DE PENETRACIÓN DE CBR



RESULTADOS:

C.B.R. Al 100% De M.D.S. (%)	0.1": 25.2	0.2": 28.2
C.B.R. Al 95% De M.D.S. (%)	0.1": 19.2	0.2": 22.7

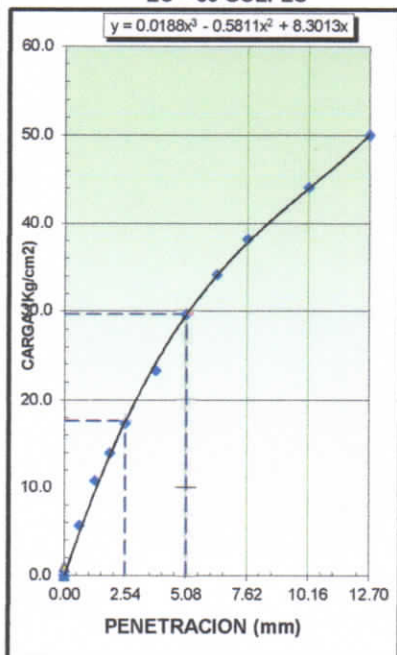
Datos del Proctor

Max. Dens. Seca	2.135	gr/cc
Optimo Humedad	7.99	%

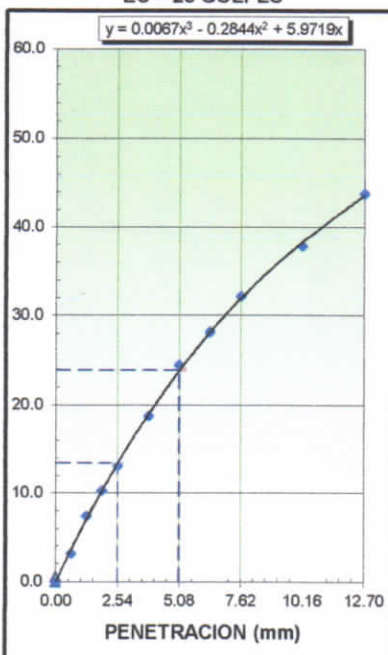
Observaciones:

Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

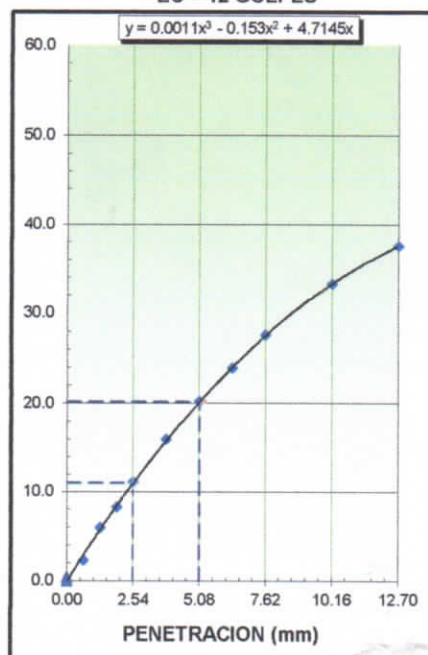
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



INGEONORT S.A.C.

Eloy Flores Pérez
LABORATORISTA

INGEONORT S.A.C.

José A. Lucero Valera
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 76344



PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI

Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00075352

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 002397-2013/DSD - INDECOPI de fecha 21 de Febrero de 2013, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación INGEONORT S.A.C. y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo adjunto

Distingue : Supervisión de obras de construcción

Clase : 37 de la Clasificación Internacional.

Solicitud : 0502723-2012

Titular : INGEONORT S.A.C.

País : Perú

Vigencia : 21 de Febrero de 2023

Tomo : 377

Folio : 152

PATRICIA GAMBOA VILELA
Directora
Dirección de Signos Distintivos
INDECOPI





RUC N° 20488023897

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES

CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN PARA SER PARTICIPANTE, POSTOR Y CONTRATISTA

INGEONORT SAC.

Domiciliado en: AVENIDA PROGRESO OESTE 277 URBANIZACION LOS MOCHICAS
/LAMBAYEQUE-CHICLAYO-CHICLAYO (Según información declarada en la SUNAT)

Se encuentra con inscripción vigente en los siguientes registros:

PROVEEDOR DE BIENES

Vigencia : Desde 18/02/2017

PROVEEDOR DE SERVICIOS

Vigencia : Desde 18/02/2017

FECHA IMPRESIÓN: 13/07/2020

Nota:

Para mayor información la Entidad deberá verificar el estado actual de la vigencia de inscripción del proveedor en la página web del RNP: www.rnp.gob.pe - opción [Verifique su Inscripción.](#)

[Retornar](#)[Imprimir](#)

Anexo 7. Diseño Geométrico

9.4.3. DISEÑO GEOMÉTRICO

Diseño Geométrico de la vía en estudio, incluye la determinación de la Velocidad directriz, la sección transversal: ancho de calzada, ancho de berma, bombeo, taludes de corte y relleno, peraltes y parámetros de diseño del alineamiento horizontal y vertical, Distancia de visibilidad de parada, distancia de visibilidad de sobrepaso, el radio mínimo para el peralte máximo, el sobre ancho, la longitud de transición y la pendiente máxima.

a. NORMAS DE DISEÑO

El presente diseño geométrico de la carretera ha sido desarrollado considerando en lo establecido en el Manual de Diseño DG-2018 en lo que corresponda.

b. VEHÍCULO 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.

Las características de los vehículos tipo indicados, definen los distintos aspectos del dimensionamiento geométrico y estructural de una carretera:

- El ancho del vehículo adoptado incide en los anchos del carril, calzada, bermas y sobre ancho de la sección transversal, el radio mínimo de giro, intersecciones y gálibo.

- 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.

Conforme 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).

Serán considerados 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 contruidos para el transporte de mercancías), O (remolques y semirremolques) y S (combinaciones especiales de los M, N y O).

VEHÍCULOS LIGEROS

La longitud y el ancho de los vehículos ligeros no condicionan el proyecto, salvo que se trate de una vía por la que no circulan camiones, situación poco probable en el proyecto de carreteras. A modo de referencia, se citan las dimensiones representativas de vehículos de origen norteamericano, en general mayores que los del resto de los fabricantes de automóviles:

Ancho: 2,10 m.

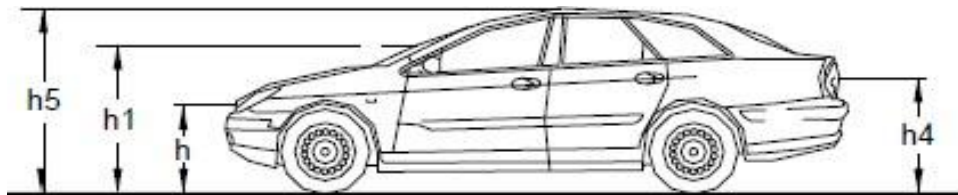
Largo: 5,80 m.

Para el cálculo de distancias de visibilidad de parada y de adelantamiento, se requiere definir diversas alturas, asociadas a los vehículos ligeros, que cubran las situaciones más favorables en cuanto a visibilidad h: altura de los faros delanteros:0,60 m.

- h1: altura de los ojos del conductor: 1,07 m.

- h_2 : altura de un obstáculo fijo en la carretera: 0,15 m.
- h_4 : altura de las luces traseras de un automóvil o menor altura perceptible de carrocería: 0,45 m.
- h_5 : altura del techo de un automóvil: 1,30 m.

FIGURA 20 : Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – Vehículo liviano, 2021.



Fuente: Manual de carreteras DG(2018)

El vehículo ligero es el que más velocidad desarrolla y la altura del ojo de piloto es más baja, por tanto, estas características definirán las distancias de visibilidad de sobrepaso, parada, zona de seguridad en relación con la visibilidad en los cruces, altura mínima de barreras de seguridad y antideslumbrantes, dimensiones mínimas de plazas de aparcamiento en zonas de estacionamiento, miradores o áreas de descanso.

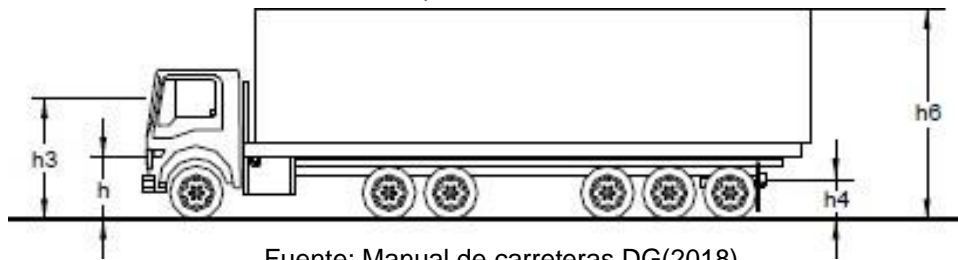
VEHÍCULOS PESADOS

Las dimensiones máximas de los vehículos a emplear en la definición geométrica son las establecidas en el Reglamento Nacional de Vehículos vigente. Para el cálculo de distancias de visibilidad de parada y de adelantamiento, se requiere definir diversas alturas, asociadas a los vehículos ligeros, que cubran las situaciones más favorables en cuanto a visibilidad.

- h : altura de los faros delanteros: 0,60 m.
- h_3 : altura de ojos de un conductor de camión o bus, necesaria para la verificación de visibilidad en curvas verticales cóncavas bajo estructuras: 2,50 m.

- h_4 : altura de las luces traseras de un automóvil o menor altura perceptible de carrocería: 0,45 m.
- h_6 : altura del techo del vehículo pesado: 4,10 m

FIGURA 21:Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – Vehículo pesado, 2021.



Fuente: Manual de carreteras DG(2018)

El vehículo pesado tiene las características de sección y altura para determinar la sección de los carriles y su capacidad portante, radios y sobre anchos en curvas horizontales, alturas libres mínimas permisibles, necesidad de carriles adicionales, longitudes de incorporación, longitudes y proporción de aparcamientos para vehículos pesados en zonas de estacionamiento, miraderos o áreas de descanso.

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).

c. IMD Y VELOCIDAD OPERATIVA

Actualmente el tráfico no es muy fluido en la vía proyectada por lo tanto no se tiene información sobre estudio de tráfico, lo que se tiene es un tráfico proyectado de carga pesada de 204 vehículos/día. De acuerdo al tránsito atraído que experimentará porque será una vía de conexión entre Nueva Victoria - Espital.

La velocidad operativa es la velocidad máxima que puede circular los vehículos en un determinado tramo de la carretera, el cual está en función de la velocidad de diseño, bajo las condiciones prevalecientes del tránsito, estado de pavimento, meteorología y grado de relación con otras vías adyacentes. La velocidad de operación estará en 85% de la velocidad de diseño.

d. TOPOGRAFÍA DE LA ZONA

El tramo en estudio presenta una topografía plana, a fin de describir los tipos de topografía de representativas del tramo, se ha visto por conveniente sectorizar la misma de la siguiente manera:

e. CLASIFICACION DE LA VIA

Según el MANUAL DE CARRETERAS DISEÑO GEOMETRICO DG-2018 las carreteras del Perú se clasifican:

f. CLASIFICACIÓN POR DEMANDA

Dentro de esta clasificación tenemos carreteras que se clasifican teniendo en cuenta el IDMA como indicador, así tenemos:

- **Autopistas de Primera Clase:**

Son carreteras cuyo IMDA es mayor a 6000 vehículos/día, de calzadas divididas por medio de un separador central mínimo de 6 m; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3.60 m de ancho como mínimo, con control total de accesos, que proporcionen flujo vehicular continuo, sin cruces ni pasos a nivel y con puentes peatonales en zonas urbanas.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

- **Autopistas de Segunda Clase:**

Son carreteras cuyo IMDA están entre 4001 y 6000 vehículos/día, de calzadas divididas por medio de un separador central que puede variar de 6 m a 1 m como mínimo; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3.60 m de ancho como mínimo, con control parcial de accesos, que proporcionen flujo vehicular continuo, puede tener cruces y pasos a nivel y con puentes peatonales en zonas urbanas.

La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

- **Carretera de Primera Clase:**

Son carreteras cuyo IMDA están entre 2001 y 4000 vehículos/día, con una calzada de dos carriles de 3.60 m de ancho como mínimo, puede tener cruces y pasos a nivel y con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación con mayor seguridad. La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

- **Carretera de Segunda Clase:**

Son carreteras con IMDA entre 2.000 y 400 vehículos/día, con una calzada de dos carriles de 3,30 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad. La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

- **Carreteras de Tercera Clase:**

Son carreteras con IMDA menores a 400 vehículos/día, con calzada de dos Carriles de 3.30 metros de ancho como mínimo. De manera excepcional estas vías podrán tener carriles hasta de 2.50 m, contando con el sustento técnico correspondiente.

Estas carreteras pueden funcionar con soluciones denominadas básicas o económicas, consistentes en la aplicación de estabilizadores de suelos, emulsiones asfálticas y/o micro pavimentos; o en afirmado, en la superficie de rodadura. En caso de ser pavimentadas deberán cumplirse con las condiciones geométricas estipuladas para las carreteras de segunda clase.

- **Trochas Carrozables.**

En vías transitables, que no alcanzan las características geométricas de una carretera, que por lo general tienen un IMDA menor a 200 vehículos/día. Sus calzadas deben tener un ancho

mínimo de 4,00 m, en cuyo caso se construirá ensanches denominados plazoletas de cruce, por lo menos cada 500 m. La superficie de rodadura puede ser afirmada o sin afirmar

Para nuestro Proyecto se considerará una **Carretera de Tercera Clase** debido a que la meta a transportar son 4500 toneladas de carga distribuido en vehículos de

38 ton, lo cual mantendrá un tránsito continuo con 206 vehículos/día en promedio.

3.5.2. CLASIFICACIÓN POR OROGRAFÍA.

Las carreteras del Perú, en función a la orografía predominante del terreno por dónde discurre su trazado, se clasifican en:

- **Terreno plano (tipo 1)**

Tiene pendientes transversales al eje de la vía, menores o iguales al 10% y sus pendientes longitudinales son por lo general menores de tres por ciento (3%), demandando un mínimo de movimiento de tierras, por lo que no presenta mayores dificultades en su trazado.

- **Terreno ondulado (tipo 2)**

Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 11% y 50% y sus pendientes longitudinales se encuentran entre 3% y 6 %, demandando un moderado movimiento de tierras, lo que permite alineamientos más o menos rectos, sin mayores dificultades en el trazado.

- **Terreno accidentado (tipo 3).**

Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 51% y el 100% y sus pendientes longitudinales predominantes se encuentran entre 6% y 8%, por lo que requiere importantes movimientos de tierras, razón por la cual presenta dificultades en el trazado.

- **Terreno escarpado (tipo 4)**

Tiene pendientes transversales al eje de la vía superiores al 100% y sus pendientes longitudinales excepcionales son superiores al 8%,

exigiendo el máximo de movimiento de tierras, razón por la cual presenta grandes dificultades en su trazado.

Para nuestro proyecto de acuerdo a esta clasificación orográfica clasificamos como Terreno **ondulado (tipo 2)**, el cual tendremos en cuenta en el diseño geométrico en planta y perfil.

TABLA 22 : Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas) – Tipo de topografía existente, 2020.

TRAMO	SECTOR	LONGITUD (Km)	TOPOGRAFÍA	OROGRAFÍA	INCLINACION TRANSVERSAL
I	Km 0+000 - 5+960	5+960	Ondulado	Tipo 2	Terreno Plano

Fuente: Elaboración propia

3.6. VELOCIDAD DIRECTRIZ

El Diseño Geométrico de Carreteras se efectuará en concordancia con los tipos de vehículos, dimensiones, pesos y demás características, contenidas en el Reglamento Nacional de Vehículos vigente. La Velocidad de Diseño está definida en función de la clasificación por demanda u orografía de la carretera a diseñarse. A cada tramo homogéneo se le puede asignar la Velocidad de Diseño en el rango según que indica la tabla.

TABLA 23 : Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – Selección de la velocidad directriz, 2021.

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

Fuente: Manual Diseño Geométrico – 2018.

Para el presente proyecto se considera una velocidad de diseño de 40 y 90 km/h, según la clasificación por demanda y orografía considerando un tramo homogéneo a todo el corredor.

3.7. DISTANCIA DE VISIBILIDAD.

Es la longitud continua hacia adelante de la carretera, que es visible al conductor del vehículo para poder ejecutar con seguridad las diversas maniobras a que se vea obligado o que decida efectuar.

En los proyectos se consideran tres distancias de visibilidad:

- ✓ Visibilidad de parada.
- ✓ Visibilidad de paso o adelantamiento.
- ✓ Visibilidad de cruce con otra vía.

Las dos primeras influyen el diseño de la carretera en campo abierto y serán tratadas en esta sección considerando alineamiento recto y rasante de pendiente uniforme. Los casos con condicionamiento asociados a singularidades de planta o perfil se tratarán en Distancia de visibilidad de parada.

Es la mínima requerida para que se detenga un vehículo que viaja a la velocidad de diseño, antes de que alcance un objetivo inmóvil que se encuentra en su trayectoria.

La distancia de parada sobre una alineación recta de pendiente uniforme, se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Dp = \frac{V \cdot Tp}{3.6} + \frac{V^2}{254(F \pm i)}$$

Dp: Distancia de parada (m)

V : Velocidad de diseño

Tp: Tiempo de percepción + reacción(s)

F : Coeficiente de fricción, pavimento húmedo.

+i : Subidas respecto al sentido de circulación.

-i : Bajadas respecto al sentido de circulación.

El primer término de la fórmula representa la distancia recorrida durante el tiempo de percepción más reacción (dtp) y el segundo la distancia recorrida durante el frenado hasta la detención (df).

El tiempo de reacción de frenado, es el intervalo entre el instante en que el conductor reconoce la existencia de un objeto, o peligro sobre la plataforma, adelante y el instante en que realmente aplica los frenos. Así se define que el tiempo de reacción mínimo adecuado será por lo menos de 2 segundos.

La distancia de frenado aproximada de un vehículo, sobre una calzada plana puede determinarse mediante la siguiente fórmula:

$$d = \frac{V^2}{254a}$$

Donde:

d: Distancia de frenado (m)

V: Velocidad de diseño.

a: Deceleración en m/s^2 (es función del coeficiente de fricción y de la pendiente longitudinal del tramo).

Si en una sección de la vía no es posible lograr la distancia mínima de visibilidad de parada correspondiente a la velocidad de diseño, se deberá señalar dicho sector con la velocidad máxima admisible, siendo éste un recurso excepcional que debe ser autorizado por la entidad competente.

Asimismo, la pendiente ejerce influencia sobre la distancia de parada. Esta influencia tiene importancia práctica para valores de la pendiente de subida o bajada => a 3% y para velocidades de diseño > a 50 km/h.

n todos los puntos de una carretera, la distancia de visibilidad será

> a, la distancia de visibilidad de parada.

TABLA 24 :Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – Distancia de velocidad de parada, 2021.

Velocidad de diseño (km/h)	Pendiente nula o en bajada				Pendiente en subida		
	0%	3%	6%	9%	3%	6%	9%
20	20	20	20	20	19	18	18
30	35	35	35	35	31	30	29
40	50	50	50	53	45	44	43
50	65	66	70	74	61	59	58
60	85	87	92	97	80	77	75
70	105	110	116	124	100	97	93
80	130	136	144	154	123	118	114
90	160	164	174	187	148	141	136
100	185	194	207	223	174	167	160
110	220	227	243	262	203	194	186
120	250	283	293	304	234	223	214
130	287	310	338	375	267	252	238

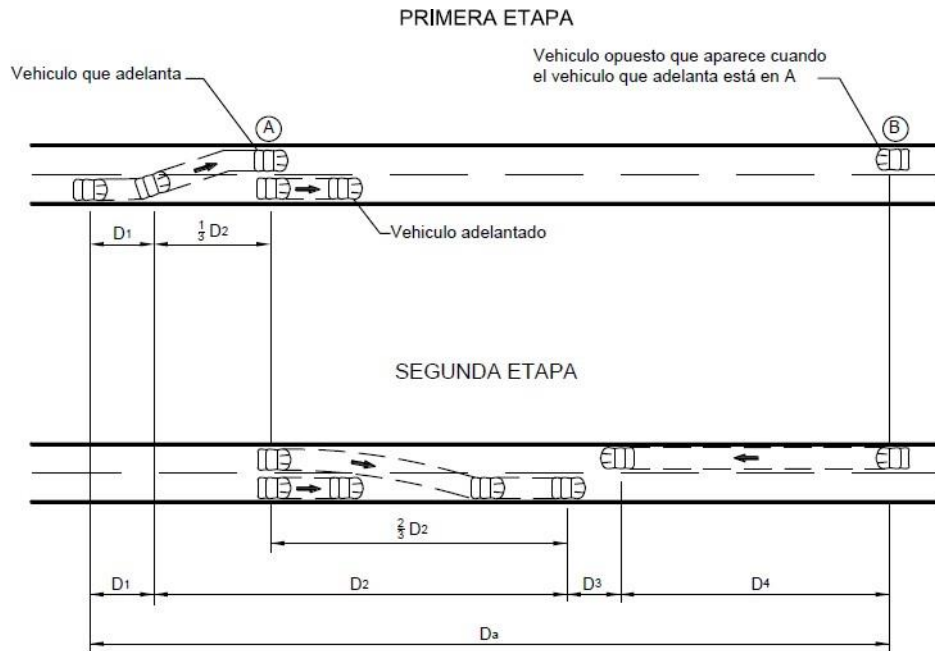
Fuente: Manual Diseño Geométrico – 2018.

3.7.1. DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PASO O ADELANTAMIENTO

Es la mínima que debe estar disponible, a fin de facultar al conductor del vehículo a sobrepasar a otro que viaja a una velocidad menor, con comodidad y seguridad, sin causar alteración en la velocidad de un tercer vehículo que viaja en sentido contrario y que se hace visible cuando se ha iniciado la maniobra de sobrepaso. Dichas condiciones de comodidad y seguridad, se dan cuando la diferencia de velocidad entre los vehículos que se desplazan en el mismo sentido es de 15 km/h y el vehículo que viaja en sentido contrario transita a la velocidad de diseño.

La distancia de visibilidad de adelantamiento debe considerarse únicamente para las carreteras de dos carriles con tránsito en las dos direcciones, dónde el adelantamiento se realiza en el carril del sentido opuesto.

FIGURA 22: Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – Distancia de visibilidad de adelantamiento, 2021.



Fuente: Manual de carreteras DG(2018)

La distancia de visibilidad de adelantamiento, de acuerdo con la Figura, se determina como la suma de cuatro distancias, así:

$$D_a = +D_1 + D_2 + D_3 + D_4$$

Dónde:

D_a : Distancia de visibilidad de adelantamiento, en unidades compatibles (m)

D_1 : Distancia recorrida durante el tiempo de percepción y reacción.

D_2 : Distancia recorrida por el vehículo que adelanta durante el tiempo desde que invade el carril de sentido contrario hasta que regresa a su carril.

D_3 : Distancia de seguridad, una vez terminada la maniobra, entre el vehículo que adelanta y el vehículo que viene en sentido contrario.

D4 : Distancia recorrida por el vehículo que viene en sentido contrario (estimada en 2/3 de D2).

Por seguridad, la maniobra de adelantamiento se calcula con la velocidad específica de la tangente en la que se efectúa la maniobra.

$$D_2 = 0.278t_1(v - m + \frac{v1}{2})$$

Donde:

t₁: Tiempo de maniobra en Sg.

V: Velocidad del vehículo que adelanta, en km/h

a: Promedio de aceleración que el vehículo necesita para iniciar el adelantamiento en km/h²

m: diferencia de velocidades entre el vehículo que adelanta y el que es adelantado, igual a 15 km/h, en todos los casos.

Para el cálculo de la distancia D2 se realiza con la siguiente fórmula.

$$D_2 = 0.278t_2$$

Donde:

V: Velocidad del vehículo que adelanta, en km/h.

t₂: Tiempo empleado por el vehículo en realizar la maniobra para volver a su carril, en s.

Para obtener el valor de D₃, se considera variable según el rango de velocidades, el cual está entre 30 m y 90 m.

El valor de la D₄, se calcula con la siguiente relación.

$$D_2 = 0.278t_2$$

Donde:

V: Velocidad del vehículo que adelanta, en km/h

t₂: Tiempo empleado por el vehículo en realizar la maniobra para volver a su carril, en s.

Para obtener el valor de D_3 , se considera variable según el rango de velocidades, el cual está entre 30 m y 90 m.

El valor de la D_4 , se calcula con la siguiente relación.

$$D_4 = \frac{2}{4} D_2$$

TABLA 25 :Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – Elementos que conforman la distancia de adelantamiento, 2021.

COMPONENTE DE LA MANIOBRA DE ADELANTAMIENTO	RANGO DE VELOCIDAD ESPECIFICA DE EN LA TANGENTE EN LA QUE SE EFECTUA LA MANIOBRA (km/h)			
	50-65	66-80	81-95	96-110
	VELOCIDAD DEL VEHICULO QUE ADELANTA, V(km/h)			
	56.2 ¹	70 ¹	84.5 ¹	99.8 ¹
Maniobra inicial:				
a: Promedio de aceleración (Km/h/s)	2.25	2.3	2.37	2.41
t ₁ : Tiempo (s)	3.6	4	4.3	4.5
d ₁ : Distancia de recorrido en la maniobra (m)	45	66	89	113
Ocupación del carril contrario:				
t ₂ : Tiempo (s)	9.3	10	10.7	11.3
d ₂ : Distancia de recorrido en la maniobra (m)	145	195	251	314
Distancia de seguridad:				
d ₃ : Distancia de recorrido en la maniobra (m)	30	55	75	90
Vehículos en sentido opuesto:				
d ₄ : Distancia de recorrido en la maniobra (m)	97	130	168	209
D _a = d ₁ + d ₂ + d ₃ + d ₄	317	446	583	726

Fuente: Manual Diseño Geométrico – 2018.

Valores típicos para efectos del ejemplo de cálculo de las distancias d_1 , d_2 , d_3 , d_4 . y D_a . En la siguiente tabla se presentan los valores mínimos recomendados para la distancia de visibilidad de paso o adelantamiento, calculados con los anteriores criterios para carreteras de dos carriles con doble sentido de circulación.

. **TABLA 26** :Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – Mínima distancia de visibilidad de adelantamiento, 2021.

VELOCIDAD ESPECÍFICA EN LA TANGENTE EN LA QUE SE EFECTÚA LA MANIOBRA (km/h)	VELOCIDAD DEL VEHÍCULO ADELANTADO (km/h)	VELOCIDAD DEL VEHÍCULO QUE ADELANTA, V (km/h)	MÍNIMA DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO D_A (m)	
			CALCULADA	REDONDEADA
20	-	-	130	130
30	29	44	200	200
40	36	51	266	270
50	44	59	341	345
60	51	66	407	410
70	59	74	482	485
80	65	80	538	540
90	73	88	613	615
100	79	94	670	670
110	85	100	727	730
120	90	105	774	775
130	94	109	812	815

Fuente: Manual Diseño Geométrico – 2018.

Se debe procurar obtener la máxima longitud posible en que la visibilidad de paso o adelantamiento sea superior a la mínima de la tabla anterior. Por tanto, como norma de diseño, se debe proyectar, para carreteras de dos carriles con doble sentido de circulación, tramos con distancia de visibilidad de paso o adelantamiento, de manera que, en tramos de cinco kilómetros, se tengan varios sub tramos de distancia mayor a la mínima especificada, de acuerdo a la velocidad del elemento en que se aplica.

3.8. DISEÑO GEOMÉTRICO EN PLANTA.

El diseño geométrico en planta o alineamiento horizontal, está constituido por alineamientos rectos, curvas circulares y de grado de curvatura variable, que permiten una transición suave al pasar de alineamientos rectos a curvas circulares o viceversa o también entre dos curvas circulares de curvatura diferente.

El alineamiento horizontal deberá permitir la operación ininterrumpida de los vehículos, tratando de conservar la misma velocidad de diseño en la mayor longitud de carretera que sea posible.

En general, el relieve del terreno es el elemento de control del radio de las curvas horizontales y el de la velocidad de diseño y a su vez, controla la distancia de visibilidad.

3.8.1. CONSIDERACIONES DE DISEÑO.

Algunos aspectos a considerar en el diseño en planta

- 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 5° , los radios deberán ser suficientemente grandes para proporcionar longitud de curva mínima L obtenida con la fórmula siguiente: $L > 30(10-A)$, $A < 5^\circ$

Dónde: (L en m; Δ en grados sexagesimales)

No se usará nunca ángulos de deflexión menores de $59'$

TABLA 27 :Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – LONGITUD MÍNIMA DE CURVA (L),

2021.

Carretera red nacional	L (m)
Autopista de primer y segunda clase	6 V
Primera , segunda y tercera clase	3 V

Fuente: Manual Diseño Geométrico – 2018.

Donde:

V=Velocidad de diseño (km/h)

En carreteras de segunda clase no será necesario disponer curva horizontal cuando la deflexión máxima no supere los valores del siguiente cuadro.

TABLA 28 :Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – DEFLEXIÓN MÁXIMA ACEPTABLE,2021.

Velocidad de diseño Km/h	Deflexión máxima aceptable sin curva circular
30	2° 30´
40	2° 15´
50	1° 50´
60	1° 30´
70	1° 20´
80	1° 10´

Fuente: Manual Diseño Geométrico – 2018.

En estas carreteras de segunda clase y para evitar la apariencia de alineamiento quebrado o irregular, es deseable que, para ángulos de deflexión mayores a los indicados en el cuadro anterior, la longitud de la curva sea por lo menos de 150 m, se considera como longitud de curva mínima deseada la longitud obtenida con la siguiente fórmula $L = 3V$ (L = longitud de curva en metros y V = velocidad en km/h). Es preferible no diseñar longitudes de curvas horizontales mayores a 800 metros.

•Al final de las tangentes extensas o tramos con leves curvaturas, o incluso dónde siga inmediatamente un tramo homogéneo con velocidad de diseño inferior, las curvas horizontales que se introduzcan deberán concordar con la precedente, proporcionando una sucesión de curvas con radios gradualmente decrecientes para orientar al conductor. En estos casos, siempre deberá considerarse el establecimiento de señales adecuadas.

Son deseables dos curvas sucesivas en el mismo sentido cuando entre ellas existe un tramo en tangente. Será preferible sustituir por

una curva extensa única o, por lo menos, la tangente intermedia por un arco circular, constituyéndose entonces en curva compuesta. Si no es posible adoptar estas medidas, la tangente intermedia deberá ser superior a 500 m. En el caso de carreteras de tercera clase la tangente podrá ser inferior o bien sustituida por una espiral o una transición en espiral dotada de peralte.

- Las curvas sucesivas en sentidos opuestos, dotadas de curvas de transición, deberán tener sus extremos coincidentes o separados por cortas extensiones en tangente. En el caso de curvas opuestas sin espiral, la extensión mínima de la tangente intermedia deberá permitir la transición del peralte.
- En consecuencia, deberá buscarse un trazo en planta homogéneo, en el cual tangentes y curvas se sucedan armónicamente.

3.8.2. TRAMOS EN TANGENTE.

Las longitudes mínimas admisibles y máximas deseables de los tramos en tangente, en función a la velocidad de diseño, serán las indicadas según la siguiente tabla:

TABLA 29 :Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – Longitudes de tramo en tangente, 2021.

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 Diseño Geométrico – 2018.

Dónde: las longitudes de tramos están calculados de acuerdo a la siguiente formula:

L min. s = $1.39V$, Longitud mínima (m) para trazados en "S" (alineamiento recto entre alineamientos con radios de curvatura de sentido contrario).

L min. o = $2.78V$, Longitud mínima (m) para el resto de casos (alineamiento recto entre alineamientos con radios de curvatura del mismo sentido).

L max = $16.70V$, Longitud máxima deseable (m). V: Velocidad de diseño (km/h).

3.8.3. CURVAS

Las curvas horizontales circulares simples son arcos de circunferencia de un solo radio que unen dos tangentes consecutivas, conformando la proyección horizontal de las curvas reales o espaciales.

Los elementos y nomenclatura de las curvas horizontales circulares que a continuación se indican, deben ser utilizadas sin ninguna modificación y son los siguientes:

P.C.: Punto de inicio de la curva.

P.I.: Punto de Intersección de 2 alineaciones consecutivas.

P.T.: Punto de tangencia.

E: Distancia a externa (m).

M: Distancia de la ordenada media (m).

R: Longitud del radio de la curva (m).

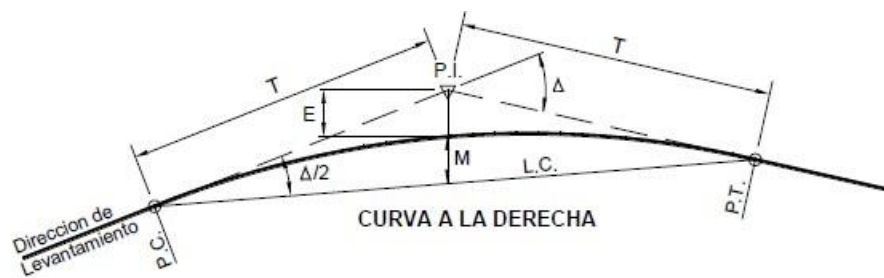
T: Longitud de la sub tangente (P.C. a P.I. y P.I. a P.T.) (m). **L:** Longitud de la curva (m).

L.C: Longitud de la cuerda (m). Δ : Ángulo de deflexión ($^{\circ}$).

P: Peralte; valor máximo de la inclinación transversal de la calzada, asociado al diseño de la curva (%).

Sa: Sobre ancho que pueden requerir las curvas para compensar el aumento de espacio lateral que experimentan los vehículos al describir la curva (m).

FIGURA N°26: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL ENTRE CASERÍOS UGÁS Y NUEVO HORIZONTE (KM.0+000 AL KM.12+720) – SIMBOLOGÍA DE CURVA HORIZONTAL CIRCULAR, 2021.



- | | |
|--|------------------------------------|
| P.C. = Punto de Inicio de la Curva | |
| P.I. = Punto de Intersección | |
| P.T. = Punto de Tangencia | |
| E = Distancia a Externa (m.) | $T = R \tan \frac{\Delta}{2}$ |
| M = Distancia de la Ordenada Media (m.) | $L.C. = 2 R \sin \frac{\Delta}{2}$ |
| R = Longitud del Radio de la Curva (m.) | $L = 2\pi R \frac{\Delta}{360}$ |
| T = Longitud de la Subtangente (P.C. a P.I. a P.T.) (m.) | $M = R[1 - \cos(\Delta/2)]$ |
| L = Longitud de la Curva (m.) | $E = R[\sec(\Delta/2) - 1]$ |
| L.C. = Longitud de la Cuerda (m.) | |
| Δ = Angulo de Deflexión | |

Fuente: Manual Diseño Geométrico – 2018.

.8.4. RADIOS MÍNIMOS.

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 aceptables de seguridad y comodidad, para cuyo cálculo puede utilizarse la

siguiente fórmula:

$$R_{min} = 127 \frac{V}{P_{m\acute{a}x} + f_{m\acute{a}x}}$$

Dónde:

R_{min}: Radio mínimo.

V: Velocidad de diseño.

P_{max}: Peralte máximo asociado a la velocidad (en tanto por uno).

f_{max} : coeficiente de fricción transversal máximo asociado a V.

TABLA 30 :Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – Radios mínimos y peraltes máximos, 2021.

Ubicación de la vía	Velocidad de diseño	p máx. (%)	f máx.	Radio calculado (m)	Radio redondeado (m)
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	

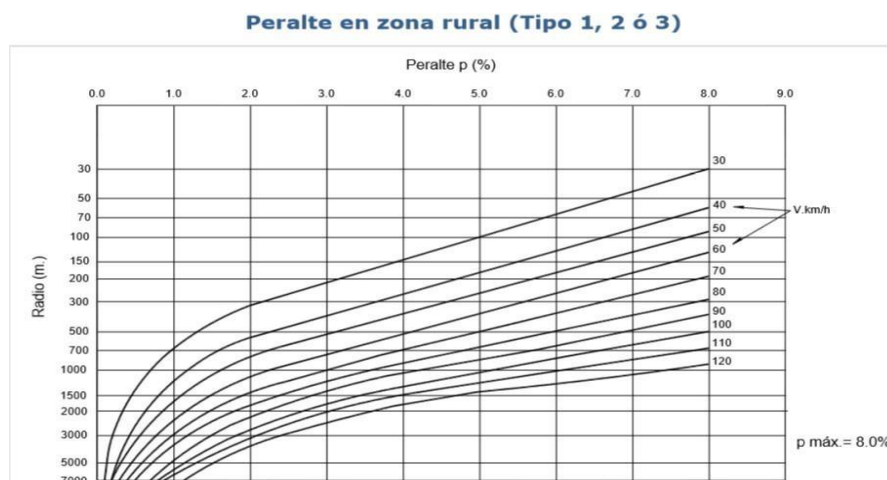
Fuente: Manual Diseño Geométrico – 2018.

En general en el trazo en planta de un tramo homogéneo, para una velocidad de diseño, un radio mínimo y un peralte máximo, como parámetros básicos, debe evitarse el empleo de curvas de radio mínimo; se tratará de usar curvas de radio amplio, reservando el empleo de radios mínimos para las condiciones críticas.

Relación del peralte, radio y velocidad específica de diseño.

Permiten obtener el peralte y el radio, para una curva que se desea proyectar, con una velocidad específica de diseño.

FIGURA N°27: Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas) – Peralte en zona rural (tipo 1, 2 o 3), 2021.



Fuente: Manual Diseño Geométrico – 2018.

3.5. 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 mismas condiciones de seguridad, comodidad y estética que el resto de los elementos del trazado.

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 sobre ancho, 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.

- En el presente proyecto se adoptará en algunos casos, la clotoide como curva de transición cuyas ventajas son: El crecimiento lineal de su curvatura permite una marcha uniforme y cómoda para el usuario, de tal modo que la fuerza centrífuga aumenta o disminuye en la medida que el vehículo ingresa o abandona la curva horizontal, manteniendo inalterada la velocidad y sin abandonar el eje de su carril.
- La aceleración transversal no compensada, propia de una trayectoria en curva, puede controlarse graduando su incremento a una magnitud que no produzca molestia a los ocupantes del vehículo.

- El desarrollo del peralte se logra en forma también progresiva, consiguiendo que la pendiente transversal de la calzada aumente en la medida que aumenta la curvatura. La flexibilidad de la clotoide permite acomodarse al terreno sin romper la continuidad, mejorando la armonía y apariencia de la carretera.

La ecuación de la clotoide (Euler) está dada por:

$$RL = A^2$$

R: Radio de curvatura en un punto cualquiera.

L: Longitud de la curva entre su punto de inflexión ($R = \infty$) y el punto de radio R.

A: Parámetro de la clotoide, característico de la misma.

En el punto de origen, cuando $L = 0$, $R = \infty$, y a su vez, cuando $L = \infty$, $R = 0$

Determinación del parámetro para una curva de transición.

Para determinar el parámetro mínimo (A_{\min}), que corresponde a una clotoide calculada para distribuir la aceleración transversal no compensada, a una tasa J compatible con la seguridad y comodidad, se emplea la siguiente fórmula.

$$A_{\min} = \sqrt{\frac{vR}{46.656J} \left(\frac{1}{R} - 1.27 \right)}$$

Donde:

V: Velocidad de diseño (km/h)

R: Radio de curvatura (m)

J Variación uniforme de la aceleración (m/s^2).

P: Peralte correspondiente a V y R (%).

El valor de J se adopta de acuerdo a los valores indicados en la siguiente tabla:

TABLA 31 :Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – Variación de la aceleración trasversal por unidad de tiempo, 2021.

V (km/h)	V < 80	80 < V < 100	100 < V < 120	V >120
J (m/s ³)	0,5	0,4	0,4	0,4
Jmáx (m/s ³)	0,7	0,8	0,5	0,4

Fuente: Manual Diseño Geométrico – 2018.

Determinación de la longitud de la curva de transición.

Los valores mínimos de longitud de la curva de transición se determinan con la siguiente fórmula.

$$L_{min} = \frac{sa}{46656j} \left(\frac{1}{R} - 127P \right)$$

Donde:

V: Velocidad de diseño (km/h)

R Radio de curvatura (m)

J: Variación uniforme de la aceleración (m/s²).

P: Peralte correspondiente a V y R (%)

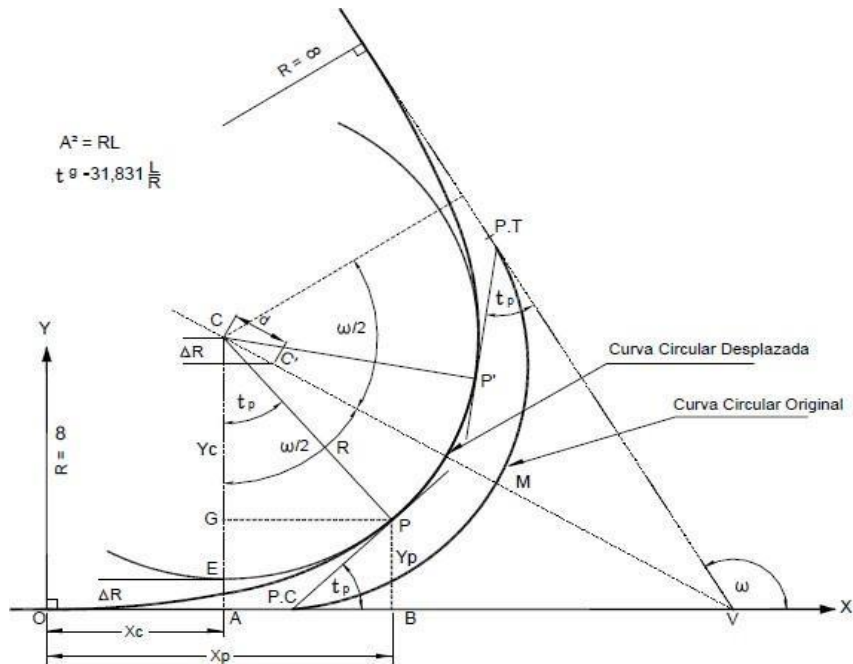
TABLA 32 :Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – Longitud mínima de curva de transición, 2021.

Longitud mínima de curva de transición

Velocidad Km/h	Radio mín. m	J m/s ³	Peralte máx. %	A mín. m ²	Longitud de transición (L)	
					Calculada m	Redondeada m
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

Fuente: Manual Diseño Geométrico – 2018.

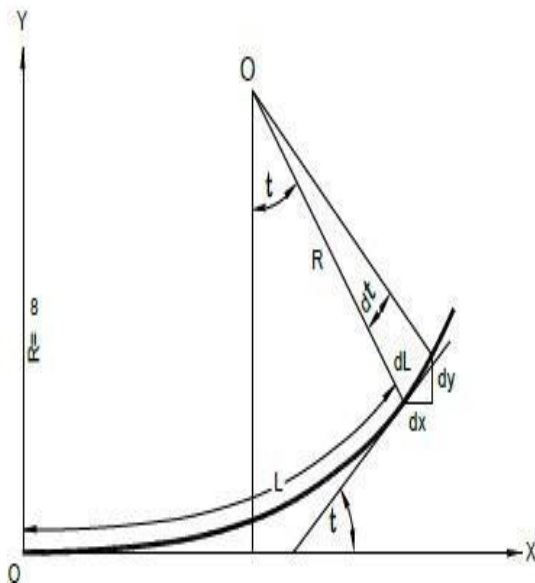
FIGURA N°27: Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – Elementos de la curva de transición-curva circular, 2021.



Fuente: Manual Diseño Geométrico - 2018

FIGURA N°28: Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – Características generales de la clotoide, 2021.

a) Relaciones Geométricas Fundamentales



$$A^2 = RL$$

$$R dt = dL \quad (1)$$

$$\int dt = \int \frac{L dL}{A^2}$$

$$t = \frac{L^2}{2A^2} + cte.$$

$$L = 0; t = 0 \dots cte. = 0$$

$$t = \frac{L^2}{2A^2} = 0,5 \frac{L}{R} = 0,5 \frac{A^2}{R^2} \quad (2)$$

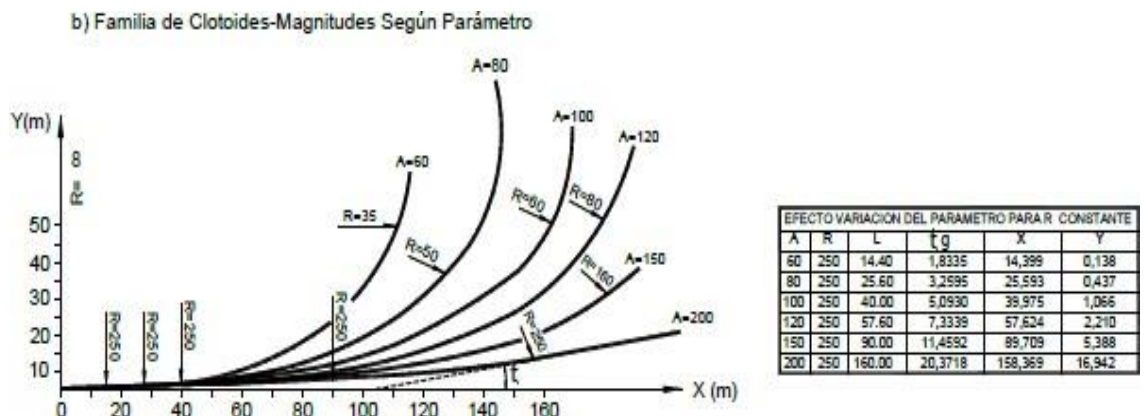
Fuente: Manual Diseño Geométrico – 2018

Dónde:

R (m): Radio de la curva circular que se desea enlazar

D(m): Desplazamiento del centro de la curva circular original (C), a lo largo de la bisectriz del ángulo interior formado por las alineaciones, hasta (C), nueva posición del centro de la curva circular desplazada.

FIGURA N°29: Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – Parámetros de la clotoide,2020.



Fuente: Manual Diseño Geométrico – 2018.

$\Delta R(m)$: Desplazamiento de la curva circular enlazada, medido sobre la normal a la alineación considerada, que pasa por el centro de la circunferencia desplazada de radio R.

X_p ; $Y_p (m)$: Coordenada de "P", punto de tangencia de la clotoide con la curva circular enlazada, en que ambos poseen un radio común R; referidas a la alineación considerada y a la normal a ésta en el punto "0", que define el origen de la clotoide y al que corresponde radio infinito.

X_c ; $Y_c (m)$: Coordenada del centro de la curva circular desplazada, referidas al sistema anteriormente descrito.

T_p : Ángulo comprendido entre la alineación considerada y la tangente en el punto P común a ambas curvas. Mide la desviación máxima la clotoide respecto a la alineación.

w: Deflexión angular entre las alineaciones considerada.

OV (m) : Distancia desde el vértice al origen de la clotoide, medida a lo largo de la alineación considerada.

Dc: Desarrollo de la curva circular, desplazada entre los puntos PP"

TABLA 33 :Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas –Radios de la curva de transición de carreteras, 2021.

Velocidad de diseño Km/h	Radio M
20	24
30	55
40	95
50	150
60	210
70	290
80	380
90	480

Fuente: Manual Diseño Geométrico – 2018.

3.8.6. 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.

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:

$$ip \text{ máx} = 1.85 - 0.01v$$

ip_{max}: Máxima inclinación de cualquier borde de la calzada respecto al eje de la vía (%).

V: Velocidad de diseño (km/h).

a longitud del tramo de transición del peralte tendrá por tanto una longitud mínima definida por la fórmula:

$$L_{min} = \frac{B}{i_p \text{ máz}}$$

mín.: 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)

En carreteras de Segunda Clase, se tomarán los valores que muestra la siguiente Tabla para definir las longitudes mínimas de transición de bombeo y de transición de peralte en función a la velocidad de diseño y valor del peralte.

TABLA 34 :Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas –Longitudes mínimas de transición de peralte, 2021.

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

* Longitud de transición basada en la rotación de un carril

** Longitud basada en 2% de bombeo

Fuente: Manual Diseño Geométrico – 2018.

La transición del peralte deberá llevarse a cabo combinando las tres condiciones siguientes:

- Características dinámicas aceptables para el vehículo
- Rápida evacuación de las aguas de la calzada.
- Sensación estética agradable.

3.8.7. SOBREANCHO.

Es el ancho adicional de la superficie de rodadura de la vía, en los tramos en curva para compensar el mayor espacio requerido por los vehículos

Necesidad del sobre ancho.

La necesidad de proporcionar sobre ancho en una calzada, se debe a la extensión de la trayectoria de los vehículos y a la mayor dificultad en mantener y vehículo dentro del carril en tramos curvos.

En curvas de radio pequeño y mediano, según sea el tipo de vehículos que circulan habitualmente por la carretera, ésta debe tener un sobre ancho con el objeto de asegurar espacios libres adecuados (holguras), entre vehículos que se cruzan en calzadas bidireccionales o que se adelantan en calzadas unidireccionales, y entre los vehículos y los bordes de las calzadas. El sobre ancho requerido equivale al aumento del espacio ocupado transversalmente por los vehículos al describir las curvas más las holguras teóricas adoptadas, (valores medios). El sobre ancho no podrá darse a costa de una disminución del ancho de la berma.

Las holguras teóricas en recta y en curva ensanchada, consideradas para vehículos comerciales de 2,6 m de ancho, según el ancho de una calzada se aprecia en la siguiente Tabla.

TABLA 35 :Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – Holguras teóricas para vehículos comerciales de 2,60m de ancho, 2021.

Calzada de 7.20 m		Calzada de 6.00 m	
En recta	En curva ensanchada	En recta	En curva ensanchada
h_1 0.5 m	0.6 m	0.3 m	0.45 m
h_2 0.4 m	0.4 m	0.1 m	0.05 m
$h_{2\ ext}$ 0.4m	0.0 m	0.1 m	0.0 m

Fuente: Manual Diseño Geométrico – 2018.

Desarrollo del sobre ancho

Con el fin de disponer de un alineamiento continuo en los bordes de la calzada, el sobre ancho debe desarrollarse gradualmente a la entrada y salida de las curvas.

En el caso de curvas circulares simples, por razones de apariencia, el sobre ancho se debe desarrollar linealmente a lo largo del lado interno de la calzada, en la misma longitud utilizada para la transición del peralte. En las curvas con espiral, el sobre ancho se desarrolla linealmente, en la longitud de la espiral.

Normalmente la longitud para desarrollar el sobre ancho será de 40 m. Si la curva de transición es mayor o igual a 40 m, el inicio de la transición se ubicará 40 m, antes del principio de la curva circular. Si la curva de transición es menor de 40 m, el desarrollo del sobre ancho se ejecutará en la longitud de la curva de transición disponible.

Para la determinación del desarrollo del sobre ancho se utilizará la siguiente fórmula:

$$Sa_n = \frac{Sa}{L} Ln$$

Donde:

Sa_n: Sobre ancho correspondiente a un punto distante l_n m desde el origen.

L: Longitud total del desarrollo del sobre ancho, en la curva de transición. **L_n**: Longitud en cualquier punto de la curva, medido desde su origen (m). **Valores del sobre ancho.**

El sobre ancho variará en función del tipo de vehículo, del radio de la

curva y de la velocidad de diseño y se calculó con la siguiente fórmula.

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

Donde:

Sa: Sobre ancho (m)

n: Número de carriles (n=1)

R: Radio de curva del alineamiento. (m)

L: Distancia entre eje posterior y parte frontal del vehículo de diseño

V :Velocidad de Diseño

Ésta fórmula es para usar con vehículo de diseño rígidos, en nuestro caso se trata de un vehículo articulado (T3S3), por tal motivo usaremos el procedimiento que establece AASHTO 2011 en la determinación del sobre

ancho requerido en una curva con la siguiente expresión recomendada:

$$Sa = Ac - At$$

Sa: Sobre ancho requerido por la calzada (m).

Ac: Ancho de calzada en curva (m).

At: Ancho de calzada en tangente.

Ahora a bien:

$$Ac = n(U + C) + (n - 1)Fa + z$$

Donde:

n: Número de carriles de la calzada

U: Ancho ocupado por el vehículo cuando está describiendo la trayectoria curva

Fa: Espacio lateral de seguridad que requiere cada vehículo (m).

Ahora calculamos el valor de U para un T3S3, en función de las longitudes entre ejes.

$$U = u + R - \sqrt{R^2 - (L1 + L2 + L3)}$$

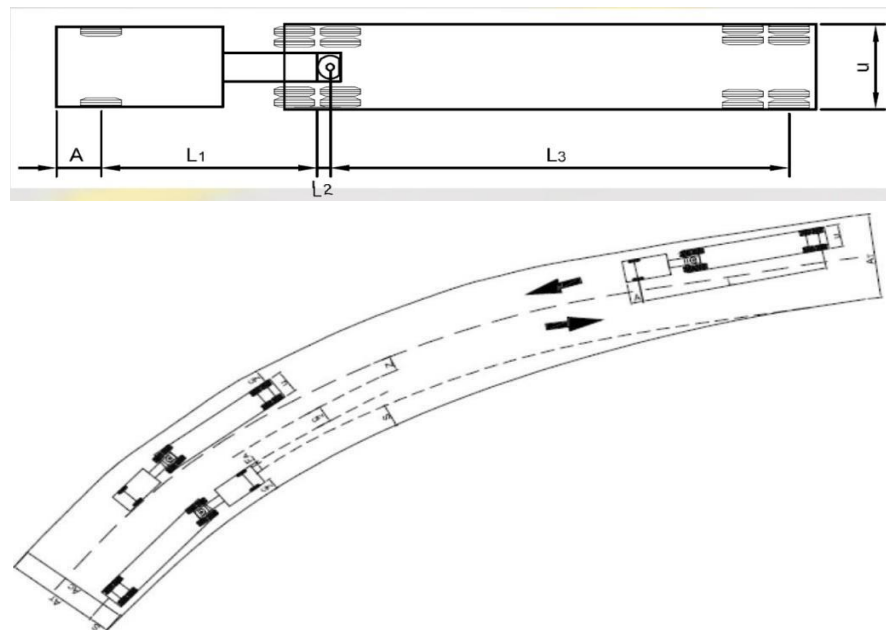
Donde:

u: Ancho de Vehículo en tangente (m).

R: Radio de Curva (m).

L1, L2 y L3: Dimensiones del Vehículo (m).

FIGURA N°29: Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas) – Vehículo articulado de estudio, 2021.



Fuente: Manual Diseño Geométrico – 2018.

Ahora calculamos el valor de Fa.

$$Fa = \sqrt{R^2 + A(2L1 + A)}$$

Dónde: todos los valores descritos anteriormente.

A: Valor del vuelo delantero del vehículo (m)

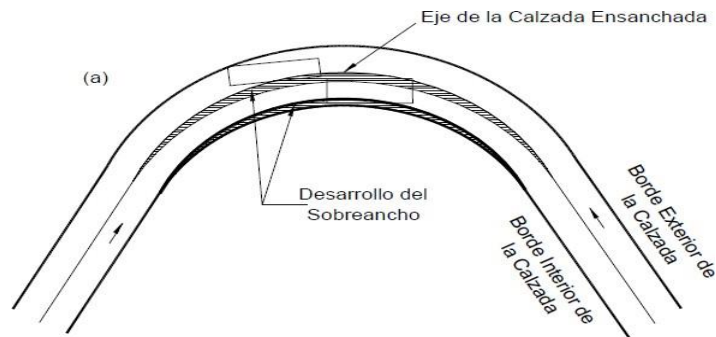
Y por último el valor de Z:

$$Z = \frac{V}{10\sqrt{R}}$$

Para nuestro caso reemplazando valores la fórmula final será:
Simplificando la fórmula de sobre ancho se reduce a la siguiente expresión en función del radio.

$$Sa(r) = \sqrt{R^2 + 14.4} - 2\sqrt{R^2 - 299.29} - 0.5 + \frac{4}{\sqrt{R}}$$

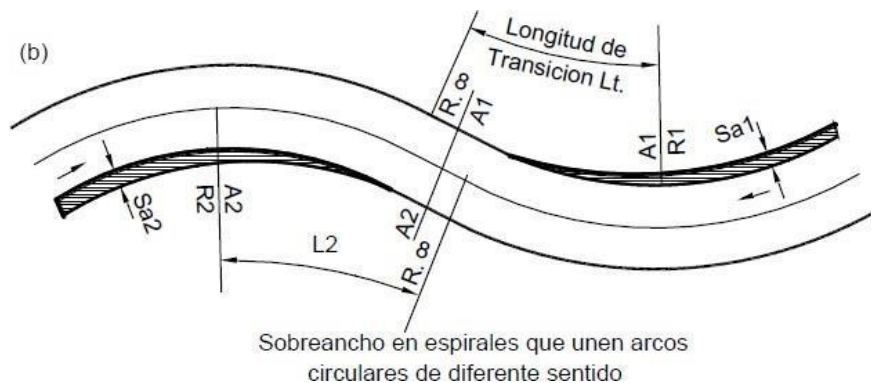
FIGURA N°30: Diseño de infraestructura vial entre caseríos Ugás y Nuevo horizonte (km.0+000 al km.12+720) – distribución del sobreancho, 2020.



En una curva la rueda trasera describe un arco adicional interior con relación a la rueda delantera

Fuente: Manual Diseño Geométrico – 2018.

FIGURA N°30: Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas) – Distribución del sobreancho, 2021.



Sobreancho en espirales que unen arcos circulares de diferente sentido

Fuente: Manual Diseño Geométrico – 2018.

3.9. DISEÑO GEOMETRICO EN PERFIL

El diseño geométrico en perfil o alineamiento vertical, está constituido por una serie de rectas enlazadas por curvas verticales parabólicas, a los cuales dichas rectas son tangentes; en cuyo desarrollo, el sentido de las pendientes se define según el avance

del kilometraje, en positivas, aquéllas que implican un aumento de cotas y negativas las que producen una disminución de cotas.

El alineamiento vertical deberá permitir la operación ininterrumpida de los vehículos, tratando de conservar la misma velocidad de diseño en la mayor longitud de carretera que sea posible.

En general, el relieve del terreno es el elemento de control del radio de las curvas verticales que pueden ser cóncavas o convexas, y el de la velocidad de diseño y a su vez, controla la distancia de visibilidad.

Las curvas verticales entre dos pendientes sucesivas permiten lograr una transición paulatina entre pendientes de distinta magnitud y/o sentido, eliminando el quiebre de la rasante. El adecuado diseño de ellas asegura las distancias de visibilidad requeridas por el proyecto.

El sistema de cotas del proyecto, estarán referidos y se enlazarán con los

B.M. de nivelación del Instituto Geográfico Nacional.

El perfil longitudinal está controlado principalmente por la Topografía, Alineamiento, horizontal, Distancias de visibilidad, Velocidad de proyecto, Seguridad, Costos de Construcción, Categoría del camino, Valores Estéticos y Drenaje.

3.9.1. 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.

3.9.2. PENDIENTE

PENDIENTE MÍNIMA

Es conveniente proveer una pendiente mínima del orden de 0,5%, a fin de asegurar en todo punto de la calzada un drenaje de las aguas superficiales. Se pueden presentar los siguientes casos particulares:

- Si la calzada posee un bombeo de 2% y no existen 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 existen bermas, la pendiente mínima deseable será de 0,5% y la mínima excepcional de 0,35%.
- En zonas de transición de peralte, en que la pendiente transversal se anula, la pendiente mínima deberá ser de 0,5%.

PENDIENTE MÁXIMA.

Es conveniente considerar las pendientes máximas que están indicadas en la siguiente Tabla, no obstante, se pueden presentar los siguientes casos particulares:

- En zonas de altitud superior a los 3.000 msnm, los valores máximos de la siguiente Tabla, se reducirán en 1% para terrenos accidentados o escarpados.
- En autopistas, las pendientes de bajada podrán superar hasta en un 2% los máximos establecidos en la siguiente Tabla.

TABLA 36 :Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas) – Pendientes máximas, 2021.

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

Fuente: Manual Diseño Geométrico – 2018.

3.9.3. CURVAS VERTICALES

Los tramos consecutivos de rasante, serán enlazados con curvas verticales parabólicas, cuando la diferencia algebraica de sus pendientes sea mayor del 1%, para carreteras pavimentadas y del 2% para las demás.

Dichas curvas verticales parabólicas, son definidas por su parámetro de curvatura

K, que equivale a la longitud de la curva en el plano horizontal, en metros, para cada 1% de variación en la pendiente, así:

Dónde:

$$K = \frac{L}{A}$$

K : Parámetro de curvatura.

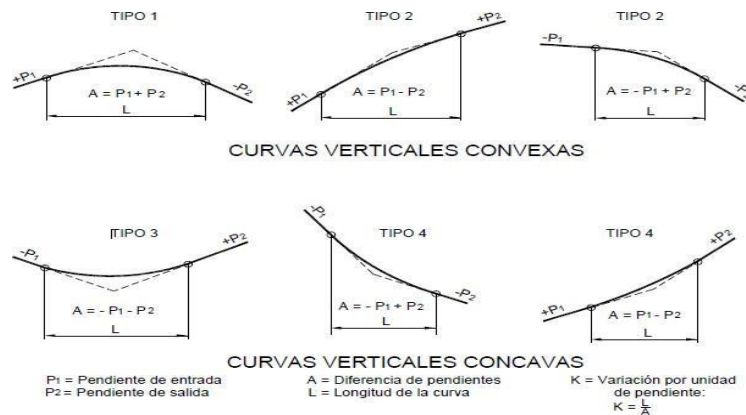
L : Longitud de la curva vertical.

A: Valor Absoluto de la diferencia algebraica de las pendientes.

Tipos de curvas verticales

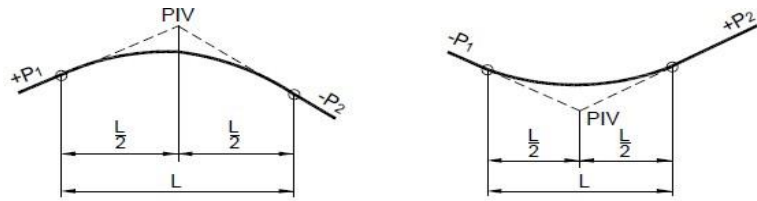
Las curvas verticales se pueden clasificar por su forma como curvas verticales convexas y cóncavas y de acuerdo con la proporción entre sus ramas que las forman como simétricas y asimétricas.

FIGURA N°31: Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas CURVAS VERTICALES CONVEXAS Y CÓNCAVAS, 2021.

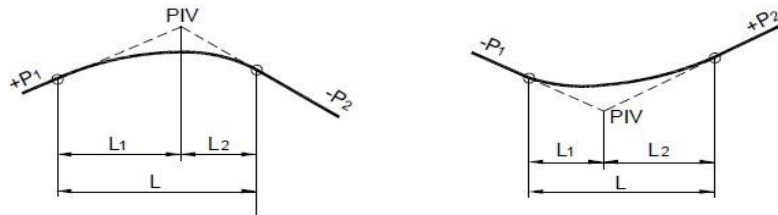


Fuente: Manual de carreteras diseño geométrico DG(2018)

FIGURA N°32: Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – CURVAS VERTICALES SIMÉTRICAS Y ASIMÉTRICAS, 2021.



CURVAS VERTICALES SIMÉTRICAS



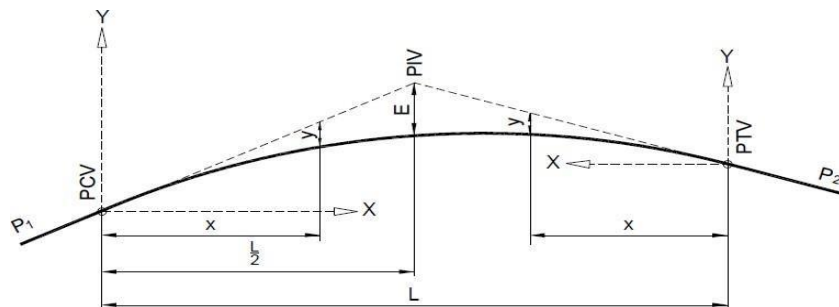
CURVAS VERTICALES ASIMÉTRICAS

Fuente: Manual de carreteras diseño geométrico DG(2018)

Curva Vertical Simétrica

Está conformada por dos parábolas de igual longitud, que se unen en la proyección vertical del PIV. La curva vertical recomendada es la parábola cuadrática, cuyos elementos principales y expresiones matemáticas se incluyen a Continuación:

FIGURA N°33: Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – ELEMENTOS DE UNA CURVA VERTICAL SIMÉTRICA, 2021.



Fuente: Manual de carreteras diseño geométrico DG(2018)

Donde:

PCV: Principio de la curva vertical

PIV: Punto de intersección de las tangentes verticales

PTV: Término de la curva vertical

L: Longitud de la curva vertical, medida por su proyección horizontal, en metros (m).

S1: Pendiente de la tangente de entrada, en

porcentaje (%) **S2:** Pendiente de la tangente de

salida, en porcentaje (%) **A:** Diferencia

algebraica de pendientes, en porcentaje (%)

$$A = /s1 - s2/$$

E: Externa. Ordenada vertical desde el PIV a la curva, en metros (m), se determina con la siguiente fórmula:

$$E = \frac{AL}{800}$$

X: Distancia horizontal a cualquier punto de la curva desde el PCV o desde el PTV.

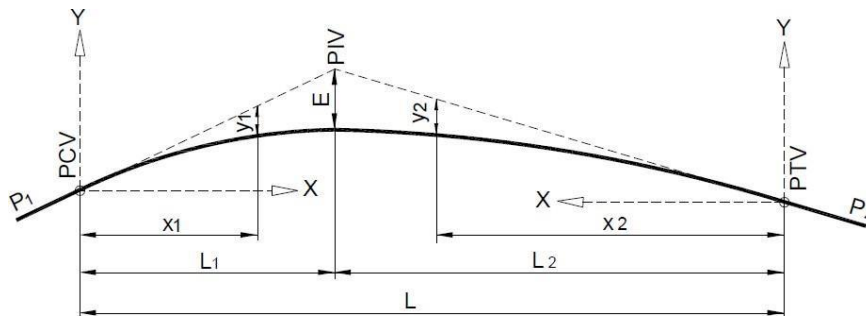
Y: Ordenada vertical en cualquier punto, también llamada corrección de la crva vertical, se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$y = x^2 \frac{A}{200L}$$

Curva Vertical Asimétrica.

Está conformada por dos parábolas de diferente longitud (L1, L2) que se unen en la proyección vertical del PIV.

FIGURA N°34: Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – ELEMENTOS DE UNA CURVA VERTICAL ASIMÉTRICA, 2021.



Fuente: Elaboración propia

Donde:

PCV: Principio de la curva vertical

PIV: Punto de intersección de las tangentes verticales

PTV: Término de la curva vertical

L: Longitud de la curva vertical, medida por su proyección horizontal, en metros (m), se cumple: $L = L_1 + L_2$ y $L_1 \neq L_2$.

S1: Pendiente de la tangente de entrada, en porcentaje (%)

S2: Pendiente de la tangente de salida, en porcentaje (%)

L1: Longitud de la primera rama, medida por su proyección horizontal en metros (m).

L2: Longitud de la segunda rama, medida por su proyección horizontal, en metros (m).

A: Diferencia algebraica de pendientes, en porcentaje (%).

$$A = s_1 - s_2$$

E: Externa. Ordenada vertical desde el PIV a la curva, en metros (m), se determina con la siguiente fórmula:

$$F = \frac{AL1L2}{200 (l1 + l)}$$

X1 : Distancia horizontal a cualquier punto de la primera rama de la curva medida desde el PCV

X2 : Distancia horizontal a cualquier punto de la segunda rama de la curva medida desde el PTV

Y1 : Ordenada vertical en cualquier punto de la primera rama medida desde el PCV, se calcula mediante la siguiente fórmula:

Y2: Ordenada vertical en cualquier punto de la segunda rama medida desde el PTV, se calcula mediante la siguiente fórmula:

En el proyecto de curvas verticales, es necesario tomar en consideración los siguientes criterios:

- Debido a los efectos dinámicos, para que exista comodidad es necesario que la variación de pendiente sea gradual, situación que resulta más crítica en las curvas cóncavas, por actuar las fuerzas de gravedad y centrífuga en la misma dirección.
- Generalmente se proyectan curvas verticales simétricas, es decir, aquellas en las que las tangentes son de igual longitud. Las tangentes desiguales o las curvas verticales no simétricas son curvas parabólicas compuestas. Por lo general, su uso se garantiza sólo donde no puede introducirse una curva simétrica por las condiciones impuestas del alineamiento.
- El criterio de comodidad, se aplica al diseño de curvas verticales cóncavas en donde la fuerza centrífuga que aparece en el vehículo al cambiar de dirección se suma al peso propio del mismo. Generalmente queda englobado siempre por el criterio de seguridad.
- El criterio de operación, se aplica al diseño de curvas verticales con visibilidad completa, para evitar al usuario la impresión de un cambio súbito de pendiente.

- El criterio de drenaje, se aplica al diseño de curvas verticales cóncavas o convexas en zonas de corte, lo cual conlleva a modificar las pendientes longitudinales de las cunetas.
- El criterio de seguridad, se aplica a curvas cóncavas y convexas. La longitud de la curva debe ser tal, que en todo su desarrollo la distancia de visibilidad sea mayor o igual a la de parada. En algunos casos el nivel de servicio deseado puede obligar a diseñar curvas verticales con la distancia de visibilidad de paso.

Longitud de las curvas convexas.

La longitud de las curvas verticales convexas, se determina con las siguientes fórmulas:

L: Longitud de la curva vertical (m)

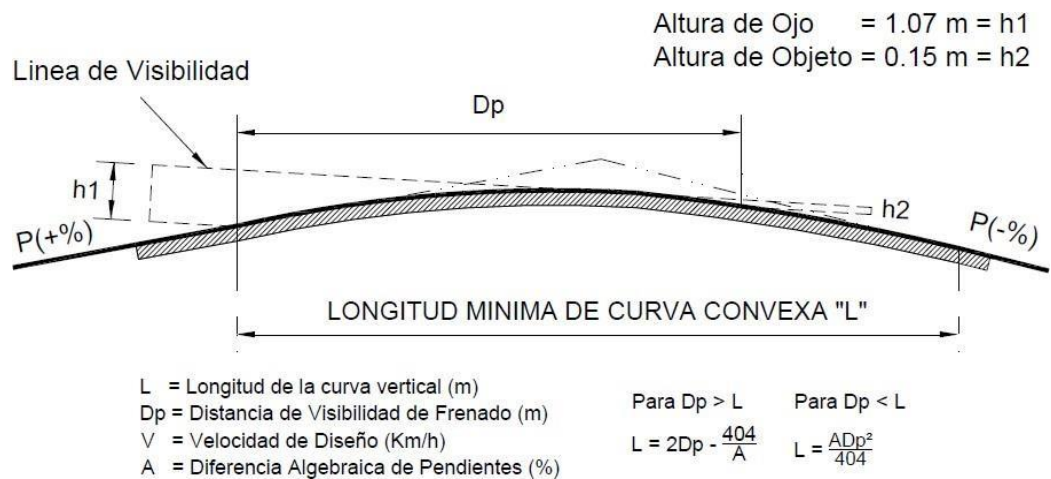
Dp : Distancia de visibilidad de parada (m) —

A : Diferencia algebraica de pendientes(%)

h1 : Altura del ojo sobre la rasante (m)

h2 : Altura del objeto sobre la rasante (m).

FIGURA N°35: Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – LONGITUD MÍNIMA DE CURVA VERTICAL CONVEXA SEGÚN DP, 2020.

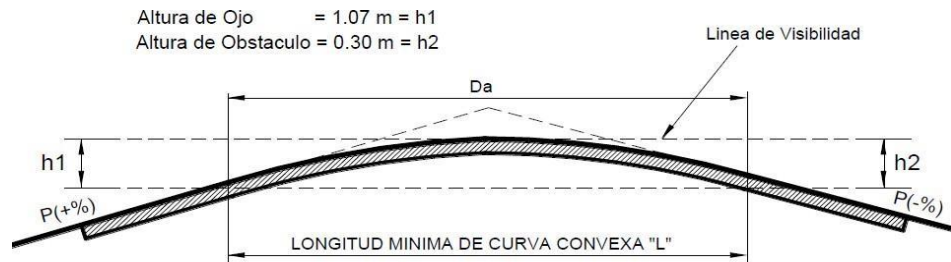


Fuente: Manual de carreteras de diseño geométrico DG(2018)

Da: Distancia de visibilidad de adelantamiento o Paso (m)

L y A: Ídem (a)

FIGURA N°36 Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – LONGITUD MÍNIMA DE CURVA CONVEXA SEGÚN DP,2020.



L = Longitud de la curva vertical (m)
D = Distancia de Visibilidad de Paso (m)
V = Velocidad de Diseño (Km/h)
A = Diferencia Algebraica de Pendientes (%)

Para $D_a > L$

Para $D_a < L$

$$L = 2D_a - \frac{946}{A}$$

$$L = \frac{AD_a^2}{946}$$

Fuente: Manual de carreteras de diseño geométrico DG(2018)

Longitud de las curvas cóncavas.

La longitud de las curvas verticales cóncavas, se determina con las siguientes fórmulas:

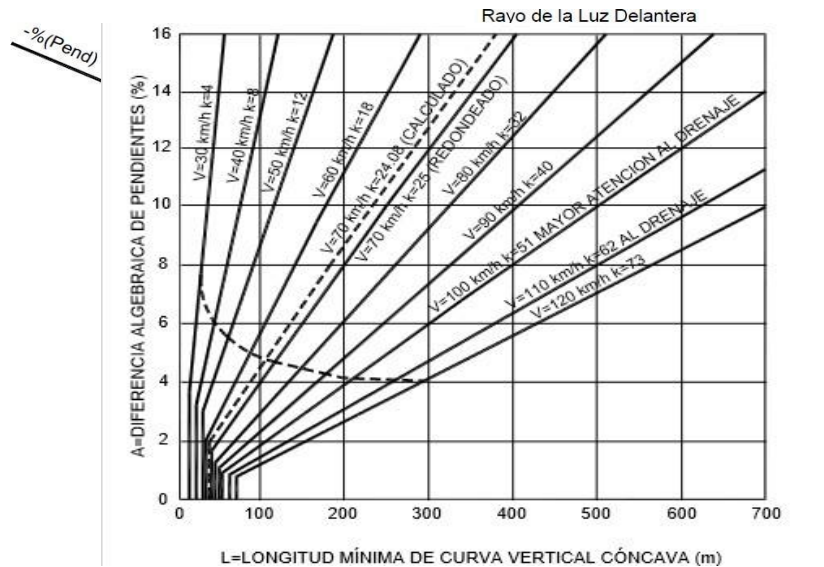
Cuando: $D < L$,
$$L = \frac{AD^2}{120+3.5D}$$

Cuando: $D > L$,
$$L = 2D - \frac{120-3.5D}{A}$$

Donde:

D: Distancia entre el vehículo y el punto donde con un ángulo de 1° , los rayos de luz de los faros, interseca a la rasante.

FIGURA N°37: Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas) – LONGITUD MÍNIMA DE CURVAS VERTICALES CÓNCAVAS,2021.



Fuente: Manual de carreteras de diseño geométrico DG(2018)

3.10. DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA SECCION TRANSVERSAL

El diseño geométrico de la sección transversal, consiste en la descripción de los elementos de la carretera en un plano de corte vertical normal al alineamiento horizontal, el cual permite definir la disposición y dimensiones de dichos elementos, en el punto correspondiente a cada sección y su relación con el terreno natural.

La sección transversal varía de un punto a otro de la vía, ya que resulta de la combinación de los distintos elementos que la constituyen, cuyos tamaños, formas e interrelaciones dependen de las funciones que cumplan y de las características del trazado y del terreno. El elemento más importante de la sección transversal es la zona destinada a la superficie de rodadura o calzada, cuyas dimensiones deben permitir el nivel de servicio previsto en el proyecto, sin perjuicio de la importancia de los otros elementos de la sección transversal, tales como bermas, aceras, cunetas, taludes y elementos complementarios.

El ancho de calzada normado para una carretera de tercera clase con orografía plana es de 6.00 m; no obstante, la norma según el Diseño Geométrico de carreteras 2018 en su capítulo I, clasificación de carreteras, página 13, contempla el ancho mínimo establecido para una carretera de tercer tipo, con calzada de dos carriles, de 3.3 m de ancho como mínimo, siendo específicamente para este caso el idóneo para nuestro diseño por el tipo de acceso y ancho existente promedio de nuestra vía.

3.10.3. BERMAS

Franja longitudinal, paralela y adyacente a la calzada o superficie de rodadura de la carretera, que sirve de confinamiento de la capa de rodadura y se utiliza como zona de seguridad para estacionamiento de vehículos en caso de emergencias.

Cualquiera sea la superficie de acabado de la berma, en general debe mantener el mismo nivel e inclinación (bombeo o peralte) de la superficie de rodadura o calzada, y acorde a la evaluación técnica y económica del proyecto, está constituida por materiales similares a la capa de rodadura de la calzada.

Las autopistas contarán con bermas interiores y exteriores en cada calzada, siendo las primeras de un ancho inferior. En las carreteras de calzada única, las bermas deben tener anchos iguales.

Adicionalmente, las bermas mejoran las condiciones de funcionamiento del tráfico y su seguridad; por ello, las bermas desempeñan otras funciones en proporción a su ancho tales como protección al pavimento y a sus capas inferiores, detenciones ocasionales, y como zona de seguridad para maniobras de emergencia.

La función como zona de seguridad, se refiere a aquellos casos en que un vehículo se salga de la calzada, en cuyo caso dicha zona constituye un margen de seguridad para realizar una maniobra de emergencia que evite un accidente.

TABLA 38 :Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – Anchos de bermas, 2021.

Ancho de bermas																				
Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera			
Tráfico vehículos/día	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400			
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera Clase			
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30 km/h																			0.50	0.50
40 km/h															1.20	1.20	0.90	0.50		
50 km/h											2.60	2.60			1.20	1.20	1.20	0.90	0.90	
60 km/h					3.00	3.00	2.60	2.60	3.00	3.00	2.60	2.60	2.00	2.00	1.20	1.20	1.20	1.20		
70 km/h			3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	1.20		1.20	1.20		
80 km/h	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00			1.20	1.20		
90 km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00	3.00			2.00				1.20	1.20		
100 km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00				2.00							
110 km/h	3.00	3.00			3.00															
120 km/h	3.00	3.00			3.00															
130 km/h	3.00																			

Fuente: Manual Diseño Geométrico – 2018.

Notas:

- Orografía: Plano (1), Ondulado (2), Accidentado (3), y Escarpado (4)
- Los anchos indicados en la tabla son para la berma lateral derecha, para la berma lateral izquierda es de 1,50 m para Autopistas de Primera Clase y 1,20 m para Autopistas de Segunda Clase
- Para carreteras de Primera, Segunda y Tercera Clase, en casos excepcionales y con la debida justificación técnica, la Entidad Contratante podrá aprobar anchos de berma menores a los establecidos en la presente tabla, en tales casos, se preverá áreas de ensanche de la plataforma a cada lado de la carretera, destinadas al estacionamiento de vehículos en caso de emergencias, de acuerdo a lo previsto en el Tópico 304.12, debiendo reportar al órgano normativo del MTC.

Para el presente proyecto según la tabla corresponde una berma de 2.00 m a cada lado.

10.4. BOMBEO

En tramos en tangente o en curvas en contra peralte, las calzadas deben tener una inclinación transversal mínima denominada bombeo, con la finalidad de evacuar las aguas superficiales. El bombeo depende del tipo de superficie de rodadura y de los niveles de precipitación de la zona.

TABLA 39 :Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – VALORES DE BOMBEO DE LA CALZADA, 2021

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 Diseño Geométrico – 2018.

3.10.5. PERALTE

Inclinación transversal de la carretera en los tramos de curva, destinada a contrarrestar la fuerza centrífuga del vehículo.

Las curvas horizontales deben ser peraltadas; con excepción de los valores establecidos fijados en la siguiente tabla.

TABLA 40 :Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas) – VALORES DE RADIO A PARTIR DONDE NO ES NECESARIO PERALTE, 2021

Velocidad (km/h)	40	60	80	≥100
Radio (m)	3.500	3.500	3.500	7.500

Fuente: Manual Diseño Geométrico – 2018.

3.10.6. DERECHO DE VÍA O FAJA DE DOMINIO

Es la faja de terreno de ancho variable dentro del cual se encuentra comprendida la carretera, sus obras complementarias, servicios, áreas previstas para futuras obras de ensanche o mejoramiento, y zonas de seguridad para el usuario.

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 N° 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.

TABLA 41 :Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – ANCHOS MÍNIMOS DEL DERECHO DE VÍA, 2021

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 Diseño Geométrico – 2018.

3.10.7. 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 detalle 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 más conveniente, entre diversas alternativas.

Los taludes en zonas de relleno (terraplenes), variarán en función de las características del material con el cual está formado.

TABLA 42 :Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – VALORES REFERENCIALES PARA TALUDES EN CORTE, 2021

Clasificación de materiales de corte	Roca fija	Roca suelta	Material		
			Grava	Limoarcilloso o arcilla	
Altura de corte	<5 m	1:10	1:6-1:4	1:1 -1:3	1:1
	5-10 m	1:10	1:4-1:2	1:1	1:1
	>10 m	1:8	1:2	*	*

(*) Requerimiento de banquetas y/o estudio de estabilidad.

Fuente: Manual Diseño Geométrico – 2018.

TABLA 43 :Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas) – Taludes referenciales en zonas de rellenos, 2021.

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 Diseño Geométrico – 2018.

Anexo 8. Diseño de pavimento

9.4.4. DISEÑO DE PAVIMENTO

a. Generalidades

1.1. Definición de pavimento

Un pavimento es una estructura conformada por diferentes capas granulares las cuales trabajan en conjunto recibiendo de forma directa las cargas aplicadas por los vehículos; además que permiten mejorar las condiciones de seguridad y comodidad para el tránsito. La estructura de un pavimento suele estar conformada por: Base, sub-base y carpeta de rodadura. Existen 03 tipos de pavimentos: Pavimento Flexible, Pavimento rígido, Pavimento articulado.

1.1.1. Pavimento Flexible

El pavimento flexible está compuesto por capas granulares tanto sub-base y base además de carpeta de rodadura asfáltica, esta estructura descansa sobre la sub-rasante. Este tipo de pavimento distribuirá los esfuerzos aplicados en ella tendiendo a deformarse para luego recuperar su condición una vez que la carga es retirada, actuado básicamente como un transmisor de carga desde la carpeta de rodadura hasta la sub-rasante.

1.1.2. Sub-rasante:

Es la capa de terreno que soportara la estructura de pavimento, está conformada por corte o relleno. Se debe tener en cuenta que el espesor o dimensiones de la estructura de pavimento deben basarse sobre valores de la resistencia de la sub-rasante del esfuerzo al corte (CBR).

Si el valor del CBR es demasiado bajo será prudente un incremento en las dimensiones de la estructura de pavimento o mejoramiento de la sub-rasante.

Las características de la sub-rasante sobre la que reposta la estructura de pavimento están definidas por 06 categoría, según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), en base a su capacidad de soporte CBR.

TABLA 44 : Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – Ensayo de relación de soporte, según categoría de Sub-rasante, 2021.

CATERGORIAS DE	CB R
S0: Sub-rasante Inadecuada.	CBR<3%
S1: Sub-rasante Pobre	De CBR ≥ 3% - CBR < 6%
S2: Sub-rasante Regular	De CBR ≥ 6% - CBR < 10%
S3: Sub-rasante Buena	De CBR ≥ 10% - CBR < 20%
S4: Sub-rasante Muy Buen	De CBR ≥ 20% - CBR < 30%
S5: Sub-rasante Extraordinaria	De CBR ≥ 30%

Fuente: Manual de suelos, geología, geotecnia y pavimentos (MTC).

1.1.3. Evaluación del suelo de Sub-rasante:

Para dicha evaluación se hizo el estudio de 13 calicatas de las cuales se tomaron en cuenta para el ensayo, obteniendo de ellos los CBR de diseño, clasificación (SUSC y ASHTO) y categoría de sub-rasante.

TABLA 45 : Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – Ensayo de relación de soporte, según categoría de subrasante según CBR.2021.

CALICATA	LADO	DATOS		CLASIFICACIÓN		CBR (0.1")			
		M	PROF (m)	SUCS	AASHTO	MDS	OCH	100 % MDS	95% MDS
C-01	D	M-1	0.10 - 1.50	CBR/SC	A-6(2)	2.080	12.20	17.00 %	12.09
C-02	D	M-1	0.10 - 1.50	CBR/SC	A-6(3)	2.080	12.20	16.60 %	12.2

C-03	D	M-1	0.10 - 1.50	CBR/SC	A-6(4)	2.073	13	15.60 %	11.8
C-04	D	M-1	0.10 - 1.50	CBR/SC	A-6(4)	2.073	13	15.10 %	11.3
C-05	D	M-1	0.10 - 1.50	CBR/GC	A-2-6(0)	2.248	6.5	28.40 %	23.4
C-06	D	M-1	0.10 - 1.50	CBR/GC	A-2-6(0)	2.252	6.1	26.20 %	21.8
C-07	D	M-1	0.10 - 1.50	CBR/GC	A-4(1)	1.99	10.50	23.10 %	16.2
C-08	D	M-1	0.10 - 1.50	CBR/SC	A-6 (2)	2.022	10.8	22.20 %	15.9
C-09	D	M-1	0.10 - 1.50	CBR/CL	A-7 (6)	1.803	15.5	13.00 %	7.8
C-10	D	M-1	0.10 - 1.50	CBR/CL	A-6 (6)	1.786	15.1	12.30 %	6.7
C-11	D	M-1	0.10 - 1.50	CBR/GC	A-6 (4)	2.115	8.30	25.60 %	19.8
C-12	D	M-1	0.10 - 1.50	CBR/GC	A-6 (4)	2.125	7.80	23.80 %	18.7
C-13	D	M-1	0.10 - 1.50	CBR/GC	A-6 (1)	2.135	8	25.20 %	19.2

Fuente: Elaboración Propia.

TABLA 46 : Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km.
5+960, Amazonas –CBR Promedio.2021.

CALICATA	PROGRESIVA (KM)	CBR	PROMEDIO
		95% MDS	
C-01	1+000	12.09	21.20
C-02	2+000	12.2	21.20
C-03	3+000	11.8	21.20
C-04	4+000	11.3	21.20
C-05	5+000	23.4	21.20
C-06	6+000	21.8	21.20
C-07	7+000	16.2	21.20
C-08	8+000	15.9	21.20
C-09	9+000	7.8	21.20
C-10	10+000	6.7	21.20
C-11	11+000	19.8	21.20
C-12	12+000	18.7	21.20

C-13	13+000	19.2	21.20

Fuente: Elaboración Propia.

De los resultados anteriormente obtenidos, se concluye que la sub-rasante es clasificada por el Manual de Suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos; **S3 (Sub-rasante buena)** por tener un **CBR = 15.15 - CBR < 20%**.

b. Diseño de Estructura de Pavimento Flexible:

B.1.) Metodología de diseño:

Se empleará la metodología AASHTO-93; este método utiliza el número estructuras (SN) para determinar posteriormente el conjunto de espesores de cada capa de dicha estructura las cuales serán construidas sobre la sub-rasante para soportar las cargas vehiculares con aceptable servicialidad durante un periodo de diseño establecido.

FIGURA 23 : Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – Diseño de Pavimento Rígido, 2021.

$$\log_{10}(ESAL) = Z_R S_o + 9,361 \log_{10}(SN + 1) - 0,20 + \frac{\log_{10} \left[\frac{\Delta PSI}{4,2 - 1,5} \right]}{0,40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5,19}}} + 2,321 \log_{10} M_R - 8,07$$

Desviación estándar normal *Desviación estándar global* *Número estructural* *Cambio en la Servicialidad*
Ejes equivalentes *Módulo de resiliencia*

Fuente: Manual de carreteras DG (2018)

Donde:

W18: Número acumulado de Ejes Equivalentes para el periodo de diseño.

M_R: Modulo de Resiliencia

Z_R: Desviación estándar normal.

S_o: Error estándar por efecto del tráfico

SN: Número estructural

ΔPSI: Variación del índice de servicialidad

B.2.) Variables de diseño:

B.2.1) Periodo de diseño

Según lo señalado por el Manual de Suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos, el periodo de diseño a ser empleado para pavimentos flexibles será de **20 años**.

B.2.2) Cargas de tráfico vehicular

La metodología AASHTO-93 señala que un pavimento se proyecta para que resista un determinado número de cargas durante su vida útil. Este tránsito está compuesto por vehículos de diferentes pesos y ejes los cuales producen deformaciones en el pavimento. Teniendo en cuenta concepto antes mencionado el tránsito se transforma a un número de cargas por ejes simple equivalentes (ESAL) buscando que el efecto dañino causado por cualquier eje logre ser representado por un número de cargas por eje simple.

$$ESAL = \left(\sum F.IMDA \right) * 365 * DD * DL * \left(\frac{(1+r)^n}{r} - 1 \right)$$

Según el estudio de tráfico el número de ejes equivalentes para el diseño de pavimento es: **997159.73EE**.

Mediante lo antes señalado podemos decir que el tipo de tráfico expresado en EE será de **Tp4 (> 750,000 EE ≤**

1'000,000 EE) según el Manual de suelos, geología, geotecnia y pavimentos (MTC).

B.2.3) Confiabilidad (%R)

La confiabilidad representa la probabilidad que la estructura se comporte durante su periodo de diseño. Se debe tener presente que la confiabilidad no es un parámetro de ingreso directo en la ecuación de diseño, para ello debe de usarse el coeficiente estadístico conocido como Desviación Normal Estándar (Zr).

En la tabla siguiente se especifican los niveles de confiabilidad aconsejados por AASHTO y Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).

TABLA 47 : Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas –Valores recomendados de nivel de confiabilidad, según rango de tráfico,2021.

Tipo de	Tráfico	Ejes Equivalentes		Nivel de Confiabilidad
Caminos de bajo volumen de tránsito	TP0	100,000	150,000	65%
	TP1	150,001	300,000	70%
	TP2	300,001	500,000	75%
	TP3	500,001	750,000	80%
	TP4	750,001	1,000,000	80%
Restos de Caminos	TP5	1,000,001	1,500,000	85%
	TP6	1,500,001	3,000,000	85%
	TP7	3,000,001	5,000,000	85%
	TP8	5,000,001	7,500,000	90%
	TP9	7,500,001	10'000,000	90%
	TP10	10'000,001	12'500,000	90%
	TP11	12'500,001	15'000,000	90%
	TP12	15'000,001	20'000,000	95%
	TP13	20'000,001	25'000,000	95%
	TP14	25'000,001	30'000,000	95%
	TP15		>30'000,000	95%

Fuente: Manual de suelos, geología, geotecnia y pavimentos (MTC).

Para el presente estudio, al tener un tipo de tráfico Tp4, se considera:

c. Factor de Confiabilidad (R%): 80%

B.2.4) Coeficiente estadístico de Desviación Estándar (Zr)

Este coeficiente representa el valor de Confiabilidad seleccionada, para ser aplicado en la ecuación de diseño.

TABLA 48 : Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas –Coeficiente estadístico de desviación estándar (zr), según rango de tráfico,2021.

Tipo de Caminos	Tráfico	Ejes Equivalentes		Desviación Estándar Normal (Zr)
Caminos de bajo volumen	TP0	100,000	150,000	-0.385
	TP1	150,001	300,000	-0.524
	TP4	750,001	1,000,000	-0.842

Fuente: Manual de suelos, geología, geotecnia y pavimentos (MTC).

Para el presente estudio, al tener un tipo de tráfico Tp4, se considera:

- Coeficiente de Desviación Estándar Normal (Zr): **-0.842**

B.2.5) Desviación Estándar Combinada (So):

Este factor tomara en cuenta la variabilidad esperada de la predicción de tránsito y otros factores que afectan el comportamiento del pavimento.

Según la guía AASHTO se recomienda adoptar para el caso de pavimentos flexibles valores comprendidos entre 0.40 y 0.50. Según el Manual de Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos recomienda optar un valor de **0.45**.

B.2.6) Índice de Servicialidad Presente (PSI):

Representa el grado de satisfacción y comodidad de circulación ofrecida al usuario; además de representar las características físicas que pueda presentar el pavimento las cuales podrían afectar la capacidad de soporte de la estructura.

- **Índice de servicialidad inicial (Pi):** Es la condición de una vía recientemente construida. La guía AASHTO nos brinda el Pi según el rango de tráfico.

TABLA 49 : Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas –Índice de servicialidad inicial (pi), según rango de tráfico.

TIPO DE TRÁFICO EXPRESADO EN EE	RANGO DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE		INDICE DE SERVICIABILIDAD INICIAL (P0)
TP1	De 150001	A 300000	3.8
TP2	De 300001	A 500000	3.8
TP3	De 500001	A 750000	3.8
TP4	De 750001	A 1000000	3.8
TP5	De 1000001	A 1500000	4.0
TP6	De 1500001	A 3000000	4.0
TP7	De 3000001	A 5000000	4.0
TP8	De 5000001	A 7500000	4.0
TP9	De 7500001	A 10000000	4.0
TP10	De 10000001	A 12500000	4.0
TP11	De 12500001	A 15000000	4.0
TP12	De 15000001	A 20000000	4.2
TP13	De 20000001	A 25000000	4.2
TP14	De 25000001	A 30000000	4.2

Fuente: Manual de suelos, geología, geotecnia y pavimentos (MTC).

Para el presente estudio, al tener un tipo de tráfico Tp4, se considera: Índice de Servicialidad Inicial (Pi): 3.80

- **Índice de servicialidad final (Pt):** Será la condición de una vía que ya no cumple con las expectativas de comodidad y seguridad para el usuario.

TABLA 50 : Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas –Índice de servicialidad Final (pf), según rango de tráfico.

TIPO DE TRÁFICO EXPRESADO EN EE	RANGO DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE		INDICE DE SERVICIABILIDAD FINAL (PF)
TP1	De 150001	A 300000	2.0
TP2	De 300001	A 500000	2.0
TP3	De 500001	A 750000	2.0
TP4	De 750001	A 1000000	2.0
TP5	De 1000001	A 1500000	2.5
TP6	De 1500001	A 3000000	2.5
TP7	De 3000001	A 5000000	2.5
TP8	De 5000001	A 7500000	2.5
TP9	De 7500001	A 10000000	2.5
TP10	De 10000001	A 12500000	2.5
TP11	De 12500001	A 15000000	2.5
TP12	De 15000001	A 20000000	3.0
TP13	De 20000001	A 25000000	3.0
TP14	De 25000001	A 30000000	3.0

Fuente: Manual de suelos, geología, geotecnia y pavimentos (MTC).

Para el presente estudio, al tener un tipo de tráfico Tp4, se considera: Índice de Servicialidad Final (Pt):
2.00

Diferencia de Servicialidad (PSI):

Es la diferencia entre el índice de servicialidad inicial (Pi) y final (Pt). Para el presente caso sería:

$$\Delta PSI = P_i - P_t$$

$$\Delta PSI = 1.80$$

B.2.7) Módulo de Resilencia (Mr.):

Este parámetro es la medida de rigidez del suelo de la sub-rasante, la cual se relaciona con el CBR. Calculándose con la siguiente fórmula:

$$Mr \text{ (psi)} = 2555 \times CBR^{0.64}$$

$$Mr \text{ (psi)} = 14,546.89$$

B.2.8) Número Estructural (SN):

$$SN = a_1.D_1 + a_2.D_2.m_2 + a_3.D_3.m_3$$

Dónde:

a_1, a_2, a_3 : Coeficientes estructurales de las capas superficiales, base y sub-base.

d_1, d_2, d_3 : Espesores (cm) de las capas superficial, base y sub-base
 m_2, m_3 : Coeficientes de drenaje para las capas de base y sub-base.

B.2.8.1) Coeficientes de Capa (a_i):

TABLA 51 : Tramo Nueva Victoria – Espital, Km.
0+000 al Km. 5+960, Amazonas –Capa superficial de
concreto asfáltico(a1),2021.

COEFICIENTE ESTRUCTURAL DE LA CAPA SUPERIOR DEL PAVIMENTO		
COMPONENTE DEL PAVIMENTO	COEFICIENTE ESTRUCTURAL (a1)	OBSERVACIÓN
Carpeta asfáltica en caliente módulo 2965 Mpa a 20°C	0.170	Capa superficial recomendada para todos los tipos de tráfico
Capa asfáltica en frío, mezcla asfáltica con emulsión.	0.125	Capa superficial recomendada para tráficos menores a 1'000,000 EE
Micropavimento 25 mm	0.130	Capa superficial recomendada para tráficos menores a 1'000,000 EE
Tratamiento superficial Bicapa	0.250	Capa superficial recomendada para tráficos menores a 500,000 EE, no aplicable en tramos con pendientes > 8%, con curvas pronunciadas
Lechada Asfáltica (Slurry Seal) de 12 mm	0.150	Capa superficial recomendada para tráficos menores a 500,000 EE, no aplicable en tramos con pendientes > 8%, y frenado de vehículos

Fuente: Manual de suelos, geología, geotecnia y pavimentos (MTC).

a1: 0.13

TABLA 52 : Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960,
Amazonas –Capa de base granular (a2),2021.

COEFICIENTE ESTRUCTURAL DE LA BASE		
COMPONENTE DE LA BASE	COEFICIENTE ESTRUCTURAL (a2)	OBSERVACIÓN
Base granular 80% CBR compactada al 100% de la MDS	0.052	Capa de base recomendada para tráfico menor a 5'000,000 EE
Base granular 100% CBR compactada al 100% de la MDS	0.054	Capa de base recomendada para tráfico mayor a 5'000,000 EE
Base granular tratada con asfalto (Estabilidad mrshall=1500Lb)	0.115	Capa de base recomendada para todos los tipos de tráficos
Base granular tratada con cemento (f'c= 35 kg/cm ² a los 7 dias)	0.070	Capa de base recomendada para todos los tipos de tráficos.
Base granular tratada con cal (f'c= 12 kg/cm ² a los 7 dias)	0.080	Capa de base recomendada para todos los tipos de tráficos.

Fuente: Manual de suelos, geología, geotecnia y pavimentos (MTC).

$$a2= 0.054$$

- **Capa de sub-base granular (a3).** Se utilizará para estimar el coeficiente estructura de la sub-base granular en relación al siguiente esquema.

TABLA 53 : Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960,
Amazonas –Capa de sub-base granular (a3),2021.

COEFICIENTE ESTRUCTURAL DE LA SUB-BASE		
COMPONENTE DE LA SUB-BASE	COEFICIENTE ESTRUCTURAL (a3)	OBSERVACIÓN
Sub-Base granular 40% CBR compactada al 100% de la MDS	0.047	Capa de base recomendada para tráfico menor a 15'000,000 EE
Sub-Base granular 60% CBR compactada al 100% de la MDS	0.050	Capa de base recomendada para tráfico mayor a 15'000,000 EE

Fuente: Manual de suelos, geología, geotecnia y pavimentos (MTC).

$$a_3 = 0.047$$

En la siguiente tabla se determinarán los datos de entrada para la obtención de número estructural de diferentes capas de pavimento:

TABLA 54 : Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960,
Amazonas –Datos de entrada para el cálculo de SN de diferentes capas de pavimento,2021.

Ejes Equivalentes W18:	933,815.08EE
Confiability: R	80%
Desviación estándar: So	0.45
Servicialida Inicial :Po	3.80
Servicialida Final: Pt	2.00
ΔPSI	1.80
Mr Base	18,599.84Psi.

Fuente: Elaboración Propia.

Ingresando dichos a la hoja de cálculo podemos obtener el SN de la estructura de pavimento.

TABLA 55 : Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas –SN de la estructura de pavimento,2021.

SN REQUERIDO	SN CALCULADO	ESPEORES EN CM		
		D_1	D_2	D_3
2.24	2.25	8	12	12

Fuente: Elaboración Propia.

B.2.8.2) Coeficientes de Drenaje (mi):

Para determinar los coeficientes de drenaje para base y sub- base, la metodología AASHTO se basa en la calidad de drenaje que tiene una determinada zona para remover la humedad interna del pavimento.

TABLA 56 : Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – Capacidad de drenaje para evacuar la humedad,2021.

C_d	Tiempo en que tarda el agua en ser evacuada	Porcentaje de tiempo en que la estructura del pavimento está expuesto a niveles de humedad cercanas a la saturación.			
		< 1%	1 - 5%	5 - 25%	>25%
CALIFICACIÓN					
EXCELENTE	2 horas	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20	1.20
BUENO	1 día	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	1.00
REGULAR	1 semana	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	1.00 - 0.80	0.80
POBRE	1 mes	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80 - 0.60	0.60
MUY POBRE	El agua no evacua	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0.40

Fuente: Guía AASHTO para diseño de estructuras de pavimentos.

Para las vías del Tramo Nueva Victoria - Espital asumiremos una calidad de drenaje buena que es evacuada en 1 día.

En la tabla anterior se aprecia los valores recomendados para m2 y m3 de base y sub-base; los cuales están en función a la calidad de drenaje y el porcentaje de tiempo a lo largo del año en el cual

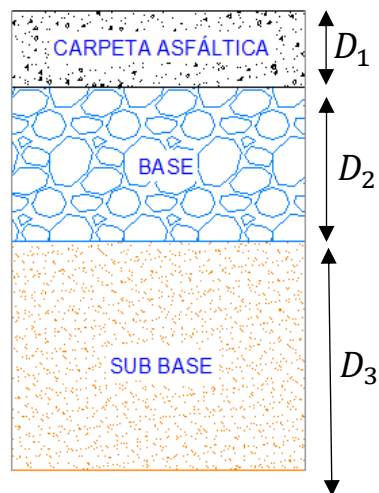
la estructura de pavimento estará expuesta a niveles de humedad próximos a la saturación. Como resultado ambos coeficientes de drenaje equivalen a 1 - 1 (valor promedio).

d. RESULTADO:

Se obtuvo los siguientes espesores de pavimento:

TABLA 57:Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – espesores de recomendados para concreto asfáltico y base y sub-base granular,2021.

CAPA	ESPEORES MÍNIMOS	
Carpeta Asfáltica	3.5"	8.00 cm
Base Granular	5"	12.00 cm
Sub-base granular	5"	12.00 cm
TOTA	13.5"	32.00 cm



Anexo 9. Plan de seguridad vial

9.4.5. PLAN DE SEGURIDAD VIAL Y SEÑALETICAS

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

En toda obra de construcción es necesario que se cuente con un plan de seguridad y salud ocupacional. La seguridad y salud de los trabajadores durante la ejecución de un proyecto es un aspecto fundamental para el crecimiento de la organización, por lo que tanto el consultor como el contratista están comprometidos con el control de riesgos inherentes a sus actividades, para minimizar los altos índices de accidentes convertidos en lesiones, incapacidad temporal o permanente, y muertes, con los consecuentes daños a la propiedad y equipos.

Lo anterior mencionado debe realizarse cumpliendo con las normas vigentes, para tal fin el contratista dispondrá de los recursos necesarios, promoviendo la participación activa de todos los trabajadores durante la ejecución proyecto para la construcción del camino vecinal NUEVA VICTORIA – ESPITAL, AMAZONAS.

El principal objetivo del Plan de Salud y Seguridad Ocupacional es proveer seguridad, protección y atención a los empleados que laboren en el proyecto DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO NUEVA VICTORIA – ESPITAL, KM. 0+000 AL KM. 5+960, AMAZONAS.

9.5. ACTIVIDADES QUE SE EFECTUAN EN EL DESARROLLO DE LA OBRA

Para la elaboración del siguiente Plan de Seguridad y Salud Ocupacional se tendrán en cuenta todas y cada una de las partidas que se tienen que realizar en la ejecución del proyecto, utilizando todos los mecanismos necesarios para conseguir aminorar las condiciones inseguras y por consiguiente los potenciales accidentes, para lo cual presentamos a continuación el desarrollo de nuestro plan.

- Trazo, Nivelación y Replanteo.
- Demoliciones.
- Eliminación de material excedente.
- Corte de Terreno con maquinaria.

- Acarreo y eliminación de material excedente.
- Colocación, extendido y nivelación de material (Afirmado y Hormigón).
- Pavimentación Flexible con carpeta Asfáltica e=2”.
- Concreto en veredas.
- Construcción de Alcantarillas.
- Pintado de líneas demarcatorias en pavimento.

9.6. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

9.6.1. OBRA:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO NUEVA VICTORIA – ESPITAL, KM. 0+000 AL KM. 5+960, AMAZONAS.

9.6.2. COMPROMISO Y LIDERAZGO

El compromiso es trabajar por la calidad de vida de las personas, la seguridad operativa, la preservación del medio ambiente y la responsabilidad social con la comunidad enmarcado en el desarrollo sustentable por lo que el contratista garantiza, en el centro de trabajo, el establecimiento de los medios y condiciones que protejan la vida, la salud y el bienestar de los trabajadores, y todo el personal involucrado en la obra en todo el tiempo que dure la misma, liderado principalmente por el Coordinador y residente de obra así mismo como jefes, supervisores y colaboradores de la obra.

9.7. OBJETIVOS

Para conseguir lo mencionado, hemos puesto a disposición en la obra, todos los recursos humanos, técnicos y económicos necesarios para brindar una máxima atención a la prevención de accidentes, para lo cual fijamos los siguientes objetivos:

Realizar nuestras actividades productivas sin accidentes que opaquen la calidad de nuestros productos o servicios.

Proporcionar los materiales de protección a nuestros colaboradores, y administración eficiente de la seguridad al realizar los trabajos de Ingeniería y Construcción.

Adoptar e implementar todas las medidas para eliminar y/o reducir al mínimo los riesgos.

Capacitar, instruir y entrenar a todos los trabajadores y colaboradores para la prevención de accidentes y control de riesgos.

Designar las responsabilidades de todos los niveles involucrados, a fin de, crear conciencia y fomentar su participación en la toma de decisiones y acciones tendientes a controlar efectivamente los riesgos y/o peligros que puedan afectar al proceso productivo y entorno social.

9.8. META

Cero Accidentes y la eliminación de actos y condiciones inseguras.

9.9. ALCANCE

El Programa de Seguridad y Salud Ocupacional será aplicado a todos los niveles involucrados en el Proyecto que desarrollen trabajos en la obra de rehabilitación del camino vecinal.

9.10. PRINCIPIOS DE SEGURIDAD

El Contratista, tiene un compromiso con la Seguridad, la Higiene y el Ambiente, por lo que proveerá condiciones de trabajo seguras y saludables, definiendo normas y procedimientos destinados a salvaguardar al personal, bienes y el ambiente.

Tanto el trabajador como el contratista, tienen derecho a un ambiente de trabajo sano y seguro en donde realizar sus labores, cumpliendo con las normas, guías y procedimientos establecidos.

El Contratista, consciente de la responsabilidad de preservar sus recursos humanos, el patrimonio económico de sus bienes y el AMBIENTE entorno a la ejecución de sus obras, realizará esfuerzos sostenidos para

promover el desarrollo de las actividades dentro de un marco de equilibrio, calidad de vida, seguridad, innovación tecnológica y cumplimiento de las normativas legales vigentes.

9.11. RESPONSABILIDADES

Coordinador

1. Conocer las disposiciones del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional.
2. Garantizar los recursos necesarios para cumplir lo estipulado en el presente plan
3. Hacer cumplir lo estipulado en el presente plan.
4. Auditar y evaluar la gestión de Seguridad y Salud del Proyecto para la mejora continua de la ejecución del proyecto.

Residente de obra

5. Liderar la gestión de Seguridad y Salud Ocupacional de la obra.
6. Cumplir y hacer cumplir lo estipulado en el presente plan.
7. Asegurar que el lugar de trabajo se encuentre en óptimas condiciones de orden y limpieza, respetando el medio.
8. Conocer y desarrollar el Plan de Seguridad y Salud en el Proyecto.

Efectuar inspecciones de Seguridad y Salud en las áreas de trabajo.

Participar en la investigación de Accidentes de incidentes, así como el seguimiento de las acciones correctivas.

Presidir el comité de Seguridad y Salud Ocupacional.

Disponer continuamente el mejoramiento de las condiciones de trabajo en lo concerniente a la seguridad, salud y medio ambiente.

Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional

9. Administrar el Plan de Seguridad y Salud Ocupacional

10. Asesorar a todas las áreas de la empresa, en cuanto a Seguridad y Salud Ocupacional.
11. Implementar el Plan de Sensibilización y Capacitación de Seguridad y Salud Ocupacional.
12. Realizar inspecciones y auditorias de seguridad y salud ocupacional.
13. Elaborar los informes mensuales de Seguridad y Salud ocupacional requeridos.
14. Realizar el seguimiento al cumplimiento de las acciones correctivas.
15. Coordinar las reuniones de Comité de Seguridad y Salud de Obra.
16. Asegurar que la información de Seguridad y Salud Ocupacional sea comunicada a todos los niveles donde sea necesaria.
17. Participar en la investigación de Accidentes e Incidentes, así como el seguimiento de las acciones correctivas.

De los supervisores de Obra de cada Área

- a. Conocer las disposiciones del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional.
- b. Dirigir los trabajos del personal a su cargo de acuerdo a las disposiciones de seguridad y salud.
- c. Brindar las charlas semanales de seguridad y salud en sus respectivas áreas de trabajo.
- d. Mantener el orden y la limpieza en las áreas de trabajo.
- e. Motivar al personal que participe en forma activa en el Plan de Seguridad y Salud Ocupacional.

- f. Sancionar a los trabajadores que infrinjan las normas de Seguridad y Salud Ocupacional.

De los colaboradores

- i. Cumplir con las disposiciones, estándares, procedimientos e instrucciones de Seguridad y Salud Ocupacional.
- ii. Mantener el área de trabajo limpio y ordenado.
- iii. Reportar cualquier incidente o accidente.
- iv. Asistir a los cursos, charlas y reuniones Seguridad y Salud.
- v. Ocupacional en forma obligatoria.

9.12. PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

9.12.1. DOCUMENTACION DE REQUISITOS LEGALES

Norma Técnica G-050 Seguridad en la Construcción.

Norma ISO 9001.

Norma ISO 45001.

Ley General de Inspección del Trabajo y Defensa del Trabajador

- Decreto Legislativo N° 910, del 16 de marzo del 2001.
- Reglamento de la Ley General de Inspección del Trabajo DS N° 019-2006-TR.
- Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, Publicado en el Diario Oficial.
- El peruano el 20 de agosto de 2011.
- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, Publicado en el
- Diario Oficial El Peruano el 25 de abril de 2012.

- Código Nacional de Electricidad.

9.13. IDENTIFICACION DE RIESGOS

Identificación de Riesgos

A. Riesgos físicos

Los espacios en vías de tránsito, la puesta en marcha inadvertida de máquinas o partes de ellas y los resbalones y caídas, entrañan riesgos físicos. Las consecuencias de un riesgo físico pueden a menudo ser inmediatas, irreversibles y graves, o incluso mortales.

Los riesgos físicos varían en función de las condiciones físicas de la vía y de las condiciones de trabajo en la vía a rehabilitar, si el trabajador se encuentra dentro de una zona con desniveles o zanjas y si se ponen en funcionamiento involuntariamente los equipos de excavación o de compactación, mientras un trabajador realiza tareas de instalación, reparación o mantenimiento. Las superficies húmedas, frecuentes en tales lugares, contribuyen al riesgo de resbalones y caídas.

B. RIESGOS QUIMICOS

Los elementos, a tener en cuenta son los tóxicos, cuya vía de ingreso es a través de la vía respiratoria, por inhalación o por la vía dérmica, por contacto; vía parental cuando entra en contacto con heridas; vía digestiva cuando se ingiere accidentalmente junto con los alimentos sobre todo cuando existe la mala costumbre de ingerir alimentos mientras se trabaja.

Condiciones que originan el mayor número de accidentes

A continuación, se menciona los riesgos que originan el mayor número de accidentes en la ejecución de obra de sistemas de agua potable y alcantarillado:

- Condición física o mental del trabajador.
- Falta de experiencia del personal nuevo.
- Exceso de confianza del personal antiguo.

- Condición del área de trabajo.
- Falta de señalización, carteles, avisos de seguridad en la obra.
- Empleo de vestimenta de trabajo inadecuada.
- Deficiente mantenimiento de máquinas o equipos.
- Sobrecarga de las unidades de transporte.
- Uso de medios de transporte no autorizados.
- Estacionamiento inadecuado de vehículos y maquinaria.
- Uso de herramientas inadecuadas en el trabajo.
- Estado del equipo auxiliar (andamios, marcos de madera y acero para entibados).
- Almacenamiento inadecuado de combustible.
- Caídas de personas a desnivel.
- Caída de objetos y herramientas o materiales de montaje.
- Derrumbes o deslizamientos de tierras.
- Impacto de partículas de polvo en los ojos.
- Falta de orden y limpieza.
- Transporte y manipuleo de materiales en forma incorrecta.
- Materiales mal colocados o almacenados.
- Uso de andamios o escaleras deficientes.
- Soldar, cortar, esmerilar o lijar en forma incorrecta.
- Realizar trabajos en alturas sin las medidas de protección.
- Uso de cables o implementos eléctricos defectuosos.
- Falta o deficiencia de los equipos contra incendios.
- Iluminación deficiente.

- Vuelco de vehículos y maquinarias de excavación de tierras.
- Falta de uso de mascarillas de protección

Asimismo, los riesgos de daños a terceros en la ejecución de la obra, pueden venir producidos por la circulación de terceras personas ajenas a la misma una vez iniciados los trabajos. Por ellos, se impedirá el acceso de personas ajenas a la obra. Se considerará zona de trabajo, aquella donde se desenvuelvan máquinas, vehículos y operarios trabajando y, zona de peligro, una franja de 5 m alrededor de la primera y los riesgos de daños a terceros, pueden ser entre otros, los siguientes:

- Caída al mismo nivel
- Caída de objetos y material.
- Atropello
- Polvo y ruido

Fallas humanas

Los accidentes de trabajo pueden tener dos orígenes:

1. Por condiciones inseguras de trabajo.
2. Por negligencia del propio trabajador.

Generalmente, las principales condiciones inseguras de trabajo se presentan por:

- Manipular herramientas, o manipular material caliente o recojo de desechos con la mano por no contar con los elementos necesarios, como guantes apropiados, los que puede ocasionar cortes en las manos.
- Manipulación inadecuada de material en el momento de limpieza de las unidades, lo que puede producir desgastes excesivos del trabajador, o desgarramientos por levantamiento excesivo de peso.
- Jornada de trabajo excesivamente larga, causando la fatiga de los trabajadores.
- Carencia de uniformes adecuados y equipos individuales de protección.

- Entre los actos de negligencia más comunes, del propio trabajador, son:

No usar el equipo individual de protección.

Ingerir bebidas alcohólicas durante la jornada de trabajo.

Forma indebida de levantamiento de recipientes u objetos pesados.

Forma indebida de manipulación de herramientas.

No prestar atención al tráfico vehicular.

Por lo tanto, se deben identificar cuidadosamente todas las condiciones inseguras y las causas más comunes de accidentes de trabajo y riesgos a que esté

9.14. PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD

Este programa garantiza en todo momento y durante el desarrollo de todas y cada una de las actividades previstas en el presupuesto de obra y presupuestos adicionales que se deriven del principal, la integridad física y salud de sus trabajadores, sean estos de contratación directa o subcontrata y toda persona que de una u otra forma tenga acceso a la obra.

El programa de seguridad y salud deberá contener:

- Los estándares de seguridad y salud, procedimientos de trabajo o ambos para cada una de las actividades de la obra.
- El programa de capacitación del personal que intervendrá en todas las operaciones.
- Los mecanismos de supervisión y control que garanticen su cumplimiento.

9.15. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

El programa de capacitación deberá incluir a todos los trabajadores de la obra, profesionales, técnicos y obreros, cualquiera sea su modalidad de contratación. Dicho programa deberá garantizar la transmisión efectiva de las medidas preventivas generales y específicas que garanticen el normal desarrollo de las actividades de obra, es decir, cada trabajador deberá comprender y ser capaz de aplicar los estándares de Seguridad

y Salud y procedimientos de trabajo establecidos para los trabajos que le sean asignados.

9.16. CONTROLES OPERACIONALES

9.16.1. EQUIPO BÁSICO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

PROTECCION PARA LA CABEZA

Identificación de riesgos

Las lesiones a la cabeza pueden ocurrir por:

- Impactos por proyección de herramientas u otros objetos que caigan desde lo alto.
- Impacto contra una superficie dura producido por una caída, resbalón u otro tipo de incidente.
- El casco, además de aminorar la fuerza de los impactos, hace que cualquier objeto punzante que caiga contra la coraza, sea desviado.

Situaciones de uso

- El uso del casco es obligatorio durante toda la jornada de trabajo y en todas las áreas del proyecto, con las siguientes excepciones.
- Dentro de oficinas, de los vehículos o maquinarias que cuenten con cabina, baños, comedores, laboratorios, cuartos de control y en general, dentro de habitaciones cerradas, excepto habitaciones cerradas en construcción.

Consideraciones en el uso

- Cada personal utilizará un color de casco preestablecido.
- Ajustar el casco de manera que quede fijo dentro de un nivel de comodidad adecuado.
- Nunca usar el casco al revés, pues la visera ofrece protección al tabique nasal.
- Entre la carcasa y la suspensión, nunca guarde guantes, cigarros, tapones de oído, o cualquier otra cosa. Ese espacio es requerido para absorber la fuerza de los impactos.

- Entre la suspensión y la cabeza puede colocarse un accesorio para proteger la cara del frío en la medida que no afecte el buen ajuste o la estabilidad del casco.
- Los colores de los cascos de seguridad serán según la función o actividad que realiza el personal:

Supervisores de Obra: Blanco

Operarios Obras Civiles: Amarillo

Operarios de Metal Mecánica: Azules

Ayudante (Peones): Naranja

Visitas: Blanco

Conservación y mantenimiento

Inspeccionar la carcasa y la suspensión al final de cada día.

No modificar ni alterar ninguno de los componentes del casco.

Nunca perforar la carcasa del casco por ninguna razón.

No utilizar pinturas, químicos, ni solventes de ningún tipo sobre los elementos del casco. El daño ocasionado por el uso de dichos productos puede no ser visible para el usuario.

Evitar exponer al casco prolongadamente al excesivo frío o calor.

Limpiar el casco por lo menos una vez al mes, lavando con agua jabonosa caliente o detergente suave, y secando cuidadosamente.

La vida útil del casco depende no sólo de las condiciones normales del de trabajo sino también de otros factores como pueden ser el calor, el frío, productos químicos, rayos ultravioletas, etc. El casco tiene en promedio una vida útil de 5 años.

Los cascos serán reemplazados inmediatamente cuando presenten daños que no garanticen una protección adecuada. El casco dañado se devolverá al almacén previa autorización del Jefe de SSO.

PROTECCION PARA LOS OJOS

Identificación de riesgos

Los accidentes a la vista son los más frecuentes dentro de los proyectos. La mayoría de estos accidentes son evitables con el uso de protectores adecuados para los ojos. Cuando el trabajador se encuentre expuesto a partículas de polvo que vuelan o caen, elementos químicos o trozos de materiales, el uso de protección para los ojos es obligatorio.

Protección colectiva

Se debe considerar primero el mejoramiento del entorno para ofrecer protección en el ámbito colectivo, tales como:

Control de partículas de polvo mediante el regado de las vías.

Colocación de guardas de seguridad en los equipos rotativos tales como esmeriles de banco.

Colocación de pantallas protectoras para soldadores.

Características de los Protectores de la vista y facial

Se cuenta con equipo específico para la protección de la vista por cada tipo de trabajo.

Gafas protectoras con ajuste flexible y ventilación regular para trabajos con productos químicos.

Anteojos de marco de plástico con protectores laterales para protección contra polvo y partículas volantes.

Gafas protectoras para soldar, tipo antejo cerrado con vidrios ahumados.

Careta para soldar, tipo cerrado, con vidrio rectangular blanco y ahumado.

Caretas faciales de micas resistentes para trabajo de esmerilado.

Consideraciones en el uso

Los vidrios y los visores plásticos de las antiparras, máscaras de visión amplia y caretas, no deberán tener ralladuras, burbujas de aire, desfiguraciones de manufactura o alteraciones que limiten la visión.

La parte frontal y posterior de los lentes y visores no deberán tener distorsión lateral, excepto cuando ellos tengan correctores ópticos.

Las personas que usan lentes con prescripción médica o lentes de corrección, deberán usar lentes de visión panorámica o antiparras sobre sus lentes, o bien usar sus lentes de prescripción con cristales endurecidos y protección lateral.

Las personas que trabajan en condiciones de humedad, pueden tener la dificultad y la molestia del empañado de lentes.

Conservación y mantenimiento

Los lentes de seguridad, deberán almacenarse cuidadosamente puesto que son muy frágiles y pueden quebrarse, además se deben proteger del sol porque el calor los deforma.

Son muy sensibles a rayarse, por lo que deben manipularse con cuidado.

Después de su uso, los anteojos deben ser lavados con agua y jabón.

Deberán almacenarse sin carga sobre ellos, para evitar quebrarlos o deformarlos.

PROTECCION AUDITIVA

Identificación del Riesgo

Los perjuicios ocasionados por el ruido dependen de 3 factores: la relación de la presión del sonido, la duración de la exposición y la sensibilidad del individuo.

El efecto más corriente de la exposición al ruido es la molestia. Pero la exposición prolongada a altos niveles de ruido origina sordera temporal o permanente. Además, de hacer difícil la comunicación, reduce la eficiencia en el trabajo, contribuyendo a la ocurrencia de accidentes.

Situaciones de uso

El equipo de protección auditiva deberá usarse donde los niveles de ruidos excedan los 85 decibeles con frecuencias superiores a 500 ciclos por segundo. La protección del sistema auditivo reduce la exposición a los niveles peligrosos de ruido, mientras permite escuchar alarmas y conversaciones.

En niveles de ruidos iguales o superiores a 85 dB, se deberá hacer uso de protectores auditivos tipo copa, ya que presentan un grado de atenuación superior a los tapones auditivos en algunos casos.

El personal que requiera ingresar a zonas de ruidos que no superen los 90dB, por períodos cortos (inspección, visitas, recorridos cortos, etc.), podrá hacer uso de protectores tipo tapones.

Como mínimo, el personal en el proyecto, deberá usar protección auditiva tipo tapón, mientras esté cerca o maneje los siguientes equipos y herramientas:

- Esmeriles.
- Llaves de Impacto.
- Rompedoras de concreto y pavimento.
- Martillos de impacto.
- Sierras corta metales, para rebajar cantos.
- Perforadoras neumáticas.
- Otros equipos y herramientas que causan altos niveles de ruidos.

Consideraciones en el uso

Para colocarse los tapones endoaurales:

Asegurarse de que tanto las manos como los tapones estén secos y limpios.

La suciedad y la humedad dentro del canal auditivo pueden causar una infección.

Enrollar el tapón con los dedos hasta que esté completamente comprimido.

Con la otra mano tirar de la oreja hacia arriba y hacia atrás, e insertar el tapón lo más que se pueda.

Mantener el tapón en su sitio con el dedo hasta que comience a expandirse.

Colocar el tapón en el otro oído de la misma manera.

Algunos tapones están conectados a una banda flexible, la cual es muy útil si el trabajador tiene que entrar y salir de áreas ruidosas, ya que se la puede colgar del cuello si no se necesitan los tapón.

PROTECCION PARA MANOS

Identificación de riesgos

Las formas más comunes de lesionar las manos son:

Cortes o laceraciones Punzadas (herida hecha con instrumento punzante).

Torceduras o huesos rotos.

Irritación de piel, ampollas, escaldaduras, quemaduras, piel seca que se raja y sangra, infecciones, etc.

Situaciones de uso.

Las siguientes consideraciones deben ser tomadas en cuenta para protegerse de los riesgos que puedan lesionar las manos.

Para prevenir lesiones traumáticas

Quitarse los anillos, relojes y brazaletes antes de empezar a trabajar, sobre todo si se trabaja con maquinaria en movimiento.

Usar la herramienta apropiada para cada tipo de trabajo. Las herramientas deben inspeccionarse cuidadosamente antes de ser utilizadas y eliminar toda herramienta que sea insegura (rotas, con filos). No se debe aplicar presión innecesaria al utilizar las herramientas.

Cortar siempre en dirección opuesta al cuerpo y nunca usar los cuchillos como si fuera un destornillador. Los cuchillos nunca deben guardarse en los cajones, se deben almacenar aparte de los demás lugares donde podrían sentarse encima de ellos o cortarse accidentalmente.

Las zonas de peligro se encuentran entre un objeto en movimiento y un objeto estacionario, o entre 2 piezas en movimiento continuo. Evitar colocar las manos en estas zonas de peligro.

Utilizar siempre un objeto para empujar piezas de madera al trabajar con sierras eléctricas.

Usar un imán montado a un palo de madera para remover piezas metálicas de una máquina o usar alicates en vez de las manos para sujetar objetos pequeños que necesiten ser pulidos o que tienen que estar cerca de superficies cortantes.

Los guantes no son aconsejables en el caso de operadores que trabajen en máquinas rotativas, porque hay posibilidad que el guante sea cogido en las partes giratorias, forzando así la mano del trabajador al interior de la máquina. En este caso se debe usar un sistema de protección colectiva como guardas o tapas de seguridad.

Almacenar las herramientas apropiadamente de modo que no se caigan. Al pasar por una puerta trasladando material o usando un carrito de mano, mantener las manos en un sitio donde no serán aplastadas. Al apilar material separado por espaciadores, mantener las manos a los costados de los espaciadores, no en la parte superior o inferior.

Al limpiar el área de trabajo, usar escobilla para barrer las limaduras, virutas o astillas. No usar las manos ni trapos.

Características de los Protectores de las manos

Cuero

- *Reforzados*: Para protección contra objetos ásperos, chispas y calor, y para amortiguar impactos en trabajos pesados.
- *Livianos*: Proporcionan mayor destreza a los conductores en la operación de maquinaria pesada y vehículos.
- *Soldadores (cuero cromo)*: Proporcionan protección para soldadores y para aplicaciones que requieren el manejo de objetos calientes.

PROTECCION PARA PIES

Todos los trabajadores deberán usar calzado seguridad con punta de acero, mientras permanezcan dentro de las instalaciones de la obra. No usar zapatos de seguridad es exponerse voluntariamente a sufrir una lesión en los pies.

Identificación del Riesgo

Las formas más comunes de lesionar los pies durante la jornada de trabajo son:

Impacto por caída de objetos como herramientas, materiales, etc.

Golpear contra algún objeto contundente.

Aplastamiento

Quemaduras

Choques eléctricos.

Situaciones de uso

El uso de calzado de seguridad proporciona al usuario una protección efectiva pero no ilimitada, por lo que aun usando este elemento de seguridad hay necesidad de tomar las siguientes precauciones:

Verificar con el fabricante la resistencia de diseño de las puntas de acero del calzado usado, dado que un impacto o aplastamiento con una carga superior al límite del zapato conllevaría problemas más serios por el efecto de cizallamiento que la parte metálica ocasionaría en el pie.

El personal que deba trabajar cerca de líneas eléctricas energizadas no podrá usar zapatos con puntera de acero, en su lugar deberá utilizar las de punta reforzada con cuero o material sintético.

Los zapatos deberán estar adecuadamente sujetos al pie, para lo cual los pasadores deberán estar colocados en toda su extensión y amarrados.

Se debe cuidar que las suelas sean de material antideslizante y con su "cocada" en buen estado. El equipo que deje de tener esta "cocada" debe ser reemplazado y el trabajador será retirado del campo.

Nunca se debe utilizar zapatos con las suelas abiertas, sin pasadores o parcialmente amarrados, etc.

No debe amarrarse con alambre u otro material las suelas abiertas; o se reparan o se renueva el calzado.

Para mayor seguridad se debe evitar de caminar sobre superficies con clavos expuestos, superficies cortantes, altamente abrasivas o extremadamente calientes.

Conservación y Mantenimiento

El calzado de seguridad se almacena ordenadamente protegidas de los rayos solares en una estantería destinada para ello, puesto que en contacto directo con el sol se resecan y difícilmente se pueden utilizar.

Las botas de seguridad serán cambiadas cuando la cobertura no proporcione suficiente protección al pie. La suela puede cambiarse mientras la cobertura se encuentre en buenas condiciones.

El equipo deteriorado se devuelve al almacén, previa autorización del jefe de SSO.

9.17. MONITOREO Y DESCRIPCIÓN DEL DESEMPEÑO

9.17.1. ESTADÍSTICAS

Registro Y Análisis Estadístico De Accidentes

Para efectos de establecer las estadísticas de accidentes se usarán tres índices normalizados, a fin de contar con un método comparativo y evaluativo de los planes de seguridad de obra.

Para el cómputo de los índices se deberá contar con un método uniforme de comparación, donde sólo se tomarán en cuenta las lesiones que produzcan descansos médicos (lesiones con pérdida de tiempo) y algunas que, aunque no lo produzcan sí son consideradas por el sistema estandarizado OSHA, como reportables:

Quemaduras a partir del segundo grado.

Aplicación de puntos de sutura.

Remoción de cuerpo extraño de los ojos o pies.

Eliminación de piel muerta.

Tratamiento por infección.

Remoción de cuerpo extraño de heridas.

Las lesiones incapacitantes (con descanso médico) reportables son de cuatro clases:

Muerte: cualquier defunción resultante de una lesión de trabajo independientemente del tiempo transcurrido entre el accidente y el deceso.

Incapacidad total permanente: Cualquier lesión no mortal que incapacite al trabajador para desempeñar cualquier función lucrativa.

Incapacidad parcial permanente: Cualquier que no cause la muerte pero que da como resultado la pérdida funcional o anatómica de un miembro.

Incapacidad total temporal: Cualquier lesión que no cause la muerte, y sin existir pérdida funcional o anatómica de un miembro pero que dé como resultado un día o más de incapacidad para trabajar.

Las pérdidas causadas por las lesiones se evalúan en términos de días de incapacidad para trabajar, esto se conoce como días perdidos. En los casos fatales y de incapacidad total permanente se usará 6,000 días perdidos como indica la norma citada. Dentro de los días perdidos no se tomará en cuenta el día de la ocurrencia del accidente.

Los Índices que se registrarán son tres:

Índice de Frecuencia: Indica la cantidad de accidentes con pérdida de tiempo o reportables sin pérdida de tiempo, ocurrida y relacionada a un periodo de tiempo de 200,000 horas trabajadas. (OSHA).

Índice de Gravedad: Es el número de días perdidos o no trabajados por el personal de la obra por efecto de los accidentes relacionándolos a un periodo de 200,000 hrs. de trabajo (OSHA). Para el efecto acumulativo se suman todos los días perdidos por los

lesionados durante los meses transcurridos en lo que va del año. Si el descanso médico de un lesionado pasara de un mes a otro se sumarán los días no trabajados correspondientes a cada mes.

Índice de Accidentabilidad:

Este índice establece una relación entre los dos índices anteriores proporcionando una medida comparativa adicional.

Tipos de estadística

Se deberá llevar dos tipos de estadísticas:

Mensual

Acumulativa

En la estadística mensual sólo se tomarán en cuenta los accidentes ocurridos y los días perdidos durante el mes.

En la estadística acumulativa se hará la suma de los accidentes ocurridos y los días no trabajados en la parte del año transcurrido.

Fórmulas para el cálculo de los índices

Para obtener los índices se usarán las fórmulas siguientes: De acuerdo a la legislación vigente, deberán incluirse para efectos estadísticos las horas hombre trabajado y accidentes de empresas subcontratistas vinculadas al contratista de la rehabilitación.

9.18. PROGRAMAS DE INSPECCIONES

Las inspecciones constituyen una de las mejores herramientas de gestión de la seguridad al descubrir problemas y riesgos antes de que ocurran las pérdidas. Cumplen la finalidad de: identificar los problemas potenciales, las deficiencias de los equipos, las herramientas, las acciones inapropiadas de los trabajadores, el efecto que producen los cambios, las deficiencias de las medidas correctivas, permiten entregar una evaluación a la administración y puede destacar nítidamente el compromiso asumido por la administración en el desarrollo.

La empresa para garantizar el cuidado de sus Oficinas, almacenes, vías de circulación, áreas de trabajo, etc. Tiene por objetivo verificar que se

cumpla con las normas de seguridad, según el programa de inspecciones establecido.

9.18.1. INSPECCIONES DE TRABAJO

- a. Cada área de trabajo será inspeccionada por los Supervisores y sus empleados antes de que el trabajo comience. Se informarán las condiciones inseguras y se corregirán.
- b. Cada Supervisor es responsable de realizar las inspecciones diarias requeridas.
- c. Durante el transcurso del día laborable, los Supervisores realizarán inspecciones de sus áreas de trabajo, cuando ocurren deficiencias se debe corregir los actos inseguros realizados para sus empleados.

9.18.2. INSPECCIONES MENSUALES (PLANEADAS)

Las Inspecciones mensuales serán dirigidas conjuntamente con el Gerente, Residente de Obra, Supervisor de Seguridad y Representante de los trabajadores. Estas inspecciones se documentarán al terminarse la inspección. El responsable del área es el responsable de corregir las deficiencias anotadas durante la inspección.

Las visitas de inspección tienen los siguientes objetivos:

1. Identificar las situaciones o condiciones peligrosas que puedan ocasionar pérdidas.
2. Valorar las pérdidas potenciales.
3. Seleccionar las medidas preventivas de eliminación, reducción o control de riesgos, el objeto de minimizar las pérdidas potenciales, previa evaluación de su efectividad.

9.18.3. INSPECCIONES REALIZADAS POR LA EMPRESA

- A. Inspecciones de áreas de trabajo.
- B. Inspecciones de herramientas.
- C. Inspecciones de EPP's.

9.19. PAUTAS DE OBSERVACIÓN

Los Observadores deberán realizar las observaciones del trabajo y/o tarea. El observador estará alerta de sus empleados cuando realizan las prácticas de trabajo seguras e inseguras, y condiciones inseguras que podrían causar lesiones, enfermedades, o daño de equipo.

1. El tiempo de observación requerido se determinará según el tamaño de la Zona de trabajo.
2. El observador enfocará primero los actos que son temporales, como las posiciones de las personas, que cambian el foco de observación de los artículos estáticos como las herramientas y equipo.
3. Al notar un acto o condición insegura, el observador asegurará que no haya ninguna amenaza inmediata a la seguridad de los trabajadores en caso existiera una amenaza se tomará inmediatamente la acción correctiva.
4. Después de observar un acto o condición insegura, el observador se acercará a los empleados en el área y los reunirá para establecer un acercamiento, y a la vez enseñar a los trabajadores como reconocer los riesgos que existen contra ellos y llegar a un acuerdo de acciones correctivas necesarias que deben emprenderse.
5. El observador documentará los problemas identificados en el formado de inspecciones.
6. Completado el Trabajo de Observación, debe archivarse estos datos para la recopilación de los datos.
7. Se recopilarán los datos recogidos para su discusión en las reuniones semanales sostenida para los observadores. Esta reunión se celebrará antes que se den las capacitaciones para que la información pueda presentarse como ejemplo.

9.20. RESULTADOS DE GUARDAR EL REGISTRO DE DATOS

1. Toda observación de forma y resultados se mantendrán en los archivos del responsable de Seguridad, Salud y Medio Ambiente. Es esencial asegurarse que estos formularios de observación estén de acuerdo con las pautas.
- B. b) Se producirán informes y datos. Los datos se discutirán en las reuniones del personal, reunión de revisión de progresos, y reuniones de destreza, para asegurarse que todos los empleados sean conscientes del proceso y del resultado de una investigación.

9.21. CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO

En este elemento, la formación es la más importante, porque reduce la posibilidad del fallo humano, indirectamente por el efecto motivador que produce y se traduce en un comportamiento positivo hacia la seguridad, cuidado del medio ambiente y el entorno social donde nos desarrollamos.

El entrenamiento y la capacitación constituyen poderosas herramientas de gestión en una empresa para elevar el nivel de conocimiento y destreza del personal.

El personal y el departamento a cargo de la capacitación, entrenamiento. Organizará, coordinará y dirigirá programas de capacitación y entrenamiento, con la finalidad de que todo el personal de la empresa adquiera una conciencia de prevención de riesgos.

Concluido la capacitación y entrenamiento en temas de seguridad, salud y medio ambiente los supervisores tienen que ser entrenadores de trabajadores y estos a la vez entrenadores de sus compañeros nuevos.

9.22. OBJETIVOS

- a) Determinar los procedimientos teóricos y metodológicos que garanticen una eficaz enseñanza didáctica.
- b) Diseñar un programa de Capacitación, que permita fortalecer la seguridad, salud, medio ambiente y el entorno social.

9.23. METODOLOGÍA

La Metodología de entrenamiento, capacitación y motivación en seguridad tiene un carácter teórico práctico para motivar la participación de los asistentes y su compromiso con los objetivos. La metodología incluye los siguientes métodos:

- a) Exposiciones teóricas.
- b) Participación de los trabajadores.
- c) Proyección de los temas a tratar.

9.24. ANÁLISIS DE FORMACIÓN PROFESIONAL.

La planificación de las necesidades de formación se basa en:

El análisis y descripción de los diferentes puestos de trabajo existentes (operación, distribución, mantenimiento, etc.) e identificación de los trabajos críticos que requerían formación prioritaria.

El análisis de las conductas, actitudes, aptitudes necesarias en las personas que los desempeñan o van a desempeñarlos.

Las entrevistas con los mandos y el propio personal implicado para obtener su opinión y puntos de vista sobre las deficiencias existentes.

El análisis de las causas básicas de los accidentes e incidentes. Así como de los resultados de las acciones de supervisión y auditoría del sistema de gestión.

Las necesidades de formación serían satisfechas a través de dos tipos de programas de formación profesional que deberá llevar a cabo la empresa: general y específicas.

9.25. REGISTRO DE FORMACIÓN

Es comprensible mantener los registros y archivos de los documentos más importantes que se generan en el proceso de formación del personal durante un tiempo prudencial de cinco años.

9.26. PLAN DE CAPACITACIÓN

Inducción de la Línea de mando

Antes del inicio de las actividades diarias, toda la línea de mando (supervisores, Jefe de área, personal administrativo, así como representantes de empresas subcontratistas si fuera el caso), asistirá a una reunión de inducción en la que se expondrá el presente plan de seguridad industrial salud y medio ambiente y se establecerán las bases para su implementación y cumplimiento.

9.27. INDUCCIÓN PARA TRABAJADORES NUEVOS

Es una capacitación inicial para ayudar al trabajador a ejecutar el trabajo en forma segura, eficiente y correcta.

Inducción específica

Con el propósito de orientar al trabajador con la información necesaria a fin de prepararlo para el trabajo específico.

Cursos de seguridad, salud y medio ambiente

Se dictarán cursos de relacionado a seguridad, salud y medio ambiente al personal de las diferentes áreas de la empresa.

9.28. CHARLAS DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE

Se dictarán charlas relacionado a seguridad, salud y medio ambiente al personal de Obra.

Charlas de Seguridad de diez minutos

Los supervisores, jefes de áreas dictarán diariamente antes de iniciar la jornada, la charla de seguridad de 10 minutos en el área de trabajo, en la cual planificarán el trabajo con mentalidad preventiva. La asistencia de todo del personal a su cargo será obligatoria.

Adiestramiento para casos de emergencia

Se entrenará al personal de la empresa en lo que respecta a técnicas de rescate, primeros auxilios, evacuación médica, incendios, sismos, etc. Y se confeccionarán planes de contingencias que serán ajustados de acuerdo al lugar y avance de la empresa.

9.29. CONSULTA Y COMUNICACIONES.

9.29.1. COMITÉ DE SEGURIDAD SALUD Y MEDIO AMBIENTE

En caso de contar con más de 20 trabajadores se formará el comité de Seguridad y Medio Ambiente. El Comité de Seguridad, Salud y Medio Ambiente sesionara semanalmente con todos sus miembros titulares y extraordinariamente cuando las circunstancias lo justifiquen. Adicionalmente la Presidencia del Comité podrá invitar a un funcionario de la entidad para efectuar alguna presentación de un tema de interés de todos los miembros, siempre relacionados a aspectos de Seguridad, Salud, Medio Ambiente, etc. Los miembros titulares del Comité de Seguridad, salud y medio ambiente están obligados a participar personalmente en las sesiones que se convoquen o enviar un alterno cuando las circunstancias lo justifiquen.

El Comité seguirá efectuando inspecciones. Dará las recomendaciones, debidamente clasificadas en el formato de Inspección, las condiciones, fallas y faltas mencionadas serán levantadas por las jefaturas responsables donde se realizó la inspección en un plazo máximo de diez días. Estos informes de inspección serán insertados en el Fólder, para conocimiento de la supervisión. La supervisión efectuará el seguimiento correspondiente del cumplimiento de estas recomendaciones y llevará un archivo de estos documentos. Todos los acuerdos quedaran registrados en el libro de actas del Comité de Seguridad, salud y medio ambiente.

Así mismo el Programa de Seguridad focalizará sus actividades en aspectos críticos que resulten del análisis estadístico de incidentes, así como de otras variables y circunstancias.

El Comité de Seguridad, salud y medio ambiente estará conformado por:

- a) Ingeniero Residente de obra.

- b) Ingeniero de Seguridad y/o Supervisor de seguridad SSOMA.
- c) 02 y/o 03 representantes de los trabajadores.
- d) Personas invitadas según el Tema que trate.
- e) Personal invitado del entorno social donde se desarrolla la empresa.

9.29.2. FUNCIONES DEL COMITÉ

1. Hacer cumplir el Programa de Seguridad Salud y Medio Ambiente.
2. Aprobar el programa anual de seguridad salud y medio ambiente.
3. Aprobar los documentos relacionados a seguridad salud y medio ambiente.
4. Promover el trabajo en equipo.
5. Aprobar el reglamento interno de empresa y políticas y procedimientos de la empresa.
6. Promover a la aplicación conjunta de las normas y reglamentos de seguridad, salud y medio ambiente, armonizando las actividades de sus miembros.
7. Investigar y analizar las causas de las acciones y/o incidentes ocurridos en el mes y emitir recomendaciones concretas.
8. Realizar inspecciones de seguridad y ambientales del área de trabajo anotando las recomendaciones con plazos de ejecución.
9. Reunirse ordinariamente una vez al mes y extraordinariamente cuando las circunstancias lo requieran.
10. Llevar un libro de actas donde se anoten todos los acuerdos de cada reunión como su cumplimiento.
11. Aplicar las sanciones según el reglamento interno a los que infringen con las normas de seguridad establecidas.
12. Realizar reuniones motivacionales y de información.

13. Realizar concursos de seguridad, trabajo y amistad.

9.30. GESTION DE NO CONFORMIDAD

9.30.1. REPORTE DE INCIDENTES

Herramienta empleada en la detección de las causas inmediatas de los accidentes - actos y condiciones sub estándar. Es una fuente continua de información de actos y condiciones sub estándar para el proyecto que permita IDENTIFICAR el mayor número de potenciales riesgos y/o peligros causantes inmediatos de accidentes.

Nos permite direccionar la capacitación en aquellos temas que representen mayores riesgos/peligros para el proyecto.

Tomar acciones de manera inmediata, que permitan reducir la probabilidad de ocurrencia de accidentes en el proyecto.

Se deberá determinar las condiciones sub estándares, se evalúa si existe la posibilidad de eliminarla, en caso contrario se adecua el modo de operación a la condición insegura persistente, empleando equipo de protección colectiva (señalización, barreras, etc.).

Para el caso que aparecieran nuevas condiciones sub estándares, se procede a comunicar al Jefe de cada proceso y/o eliminar dichas condiciones, en caso contrario se continúa con la Operación.

Todos los jefes de los procesos del proyecto, son responsables de reportar condiciones sub estándares. El jefe del Proceso involucrado juntamente con el Jefe de SSO, son los responsables de eliminar las condiciones inseguras.

9.30.2. INVESTIGACION DE ACCIDENTES Y ENFERMEDADES PROFESIONALES

Para la Investigación de Accidentes e Incidentes, la entidad debe realizar la investigación de accidente cuyo propósito principal de es la determinación de la causa raíz del accidente y/o incidente peligroso, que se pudiera suscitar durante la

realización de trabajo en obras y/o dentro del ámbito de nuestras instalaciones, para implementar medidas que eviten su repetición. En caso de muerte, debe comunicarse de inmediato a las autoridades competentes para que intervengan en el proceso de investigación. La investigación se llevará a cabo por medio del formulario **SG-03-01-F3**.

9.30.3. INFORME DEL ACCIDENTE

El responsable de seguridad de la obra, elevará a su inmediato superior y dentro de las 24 horas de acaecido el accidente el informe correspondiente.

El informe de accidente se remitirá al Ministerio de Trabajo y Promoción Social, dentro de un plazo máximo de 10 días calendarios. Este Informe será preparado por el responsable de Seguridad en el formato establecido, basándose en la información proporcionada por el médico tratante y lo encontrado en la investigación realizada.

9.30.4. INFRACCIONES Y SANCIONES

Dependiendo de factores como intencionalidad, reiteración, gravedad de las consecuencias para los casos de incumplimiento o violación de las Normas de Seguridad establecidas, se tomarán, a modo referencial, los criterios de sanciones para el personal del Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el trabajo de que tiene como finalidad Involucrar al personal en la minimización de las pérdidas a través de la aplicación de medidas disciplinarias correctivas relacionadas con la Seguridad y salud Ocupacional.

Infracciones por cuya omisión pueda ocurrir una lesión para el causante o para otra persona:

La primera vez: Amonestación de Advertencia.

Por reincidencia en una infracción similar: Días de suspensión de acuerdo a la gravedad de la falta.

Por re-reincidencia: Separación o liquidación de la obra.

9.30.5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN OBRAS DE PAVIMENTACION

Tabla 58: Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – Identificación de riesgos en obras de pavimentación, 2021.

RIESGO PROFESIONAL
Vibraciones Emanaciones
Deslizamientos y desprendimientos del terreno Accidentes de vehículos Atropellos por máquinas o vehículos Vuelco o falsas maniobras de maquinaria móvil Atrapamientos Caída de personas Caídas de material Cortes y golpes
Caídas de personas al mismo y a distinto nivel Caída de materiales Dermatitis por Asfalto Cortes y golpes Salpicaduras Proyección de partículas a los ojos Heridas producidas por objetos punzantes y cortantes.

Fuente: Elaboración Propia.

9.30.6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN ANTE LOS RIESGOS

ASOCIADOS A LA OBRA

ACCESOS, CIRCULACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA:

Toda obra contará con un cerco de protección que limite el área de trabajo.

Este cerco deberá contar con una puerta con elementos adecuados de cerramiento, la puerta será controlada por un vigilante que registre el ingreso y salida de materiales y personas de la obra.

El acceso a las instalaciones de la obra, deberá preverse en la forma más directa posible desde la entrada, buscando en lo posible que la ubicación de las mismas sea perimétrica.

Si para llegar a las oficinas de la obra, fuera necesario cruzar la zona de trabajo, el acceso deberá estar cubierto para evitar accidentes por la caída de herramientas o materiales.

La circulación se realizará por rutas debidamente señalizadas con un ancho mínimo de 60 cm.

Se deberá señalar los sitios indicados por el responsable de seguridad, de conformidad a las características de señalización de cada caso en particular. Estos sistemas de señalización (carteles, vallas, balizas, cadenas, sirenas, etcétera.) se mantendrán, modificarán y adecuarán según la evolución de los trabajos y sus riesgos emergentes. Las mismas se observan en el **Anexo A**

Se deberá alertar adecuadamente la presencia de obstáculos que pudieran originar accidentes.

En las horas diurnas se utilizarán barreras, o carteles indicadores que permitan alertar debidamente el peligro.

En horas nocturnas queda prohibido colocar balizas de las denominadas de fuego abierto.

PROTECCIÓN EN TRABAJOS CON RIESGO DE CAÍDA

En general, se deberá evitar la permanencia y circulación de personas y/o vehículos por el área sobre la cual se efectúan trabajos a distinto nivel, debiendo acordonarse y señalizarse adecuadamente colocando avisos de prevención y/o prohibición (PELIGRO CAIDA DE OBJETOS - NO PASAR).

Toda herramienta de mano deberá amarrarse al cinturón del trabajador a través de una soga de nylon de 3/8". Así mismo, la movilización vertical de materiales, herramientas y objetos en general deberá efectuarse utilizando sogas de resistencia comprobada, el ascenso y descenso del personal a través de andamios y escaleras debe realizarse con las manos libres.

Siempre que se efectúen trabajos con peligro de caída libre de más de 1.80 m. de diferencia de nivel y en los casos indicados a continuación; el trabajador deberá contar con un sistema efectivo de protección contra caídas, compuesto como mínimo de un arnés de cuerpo entero provisto de una línea de enganche con amortiguador de impacto y mosquetón de doble seguro. Para la realización de trabajos de demolición o Excavación se requiere de un Permiso de Trabajo, **Formato SG-03-01- F3.**

OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EXCAVACIONES

Previamente a cualquier excavación, el ingeniero responsable deberá obtener toda la información posible referente a la ubicación de instalaciones subterráneas (cables eléctricos, tuberías de agua, desagüe, combustible, gas, líneas de fibra óptica, etc.) en la zona de trabajo. Así mismo, deberá evaluar la clase de material que conforma el terreno a fin de adoptar el procedimiento de trabajo y el tipo de protección más conveniente y solicitar Permiso de excavación de requerirse.

Antes de iniciar las excavaciones se eliminarán todos los objetos que puedan desplomarse y que constituyen peligro para los trabajadores, tales como: árboles, rocas, rellenos, etcétera.

Se deberá designar a una persona calificada para inspeccionar en forma continua las excavaciones cuando personal trabaje dentro de ellas para colocar protecciones. La inspección estará orientada a detectar fisuras, grietas,ablandamiento, humedad, vibraciones y otros factores que pueden afectar la estabilidad de los taludes o paredes de la excavación.

Para excavaciones de profundidad mayor a 6 m se requerirá Permiso de excavación emitido en base a un Estudio de Suelos por un Ing.civil.

Toda pared de excavación de 1.50 m o más de profundidad deberá contar con un sistema de protección para prevenir posibles fallas de taludes y caída de material.

Los taludes de las excavaciones se protegerán con apuntalamientos apropiados o recurriendo a otros medios que eviten el riesgo de desmoronamiento por pérdida de cohesión o acción de presiones originadas por colinas o edificios colindantes a los bordes o a otras causas tales como la circulación de vehículos o la acción de equipo pesado, que generen incremento de presiones y vibraciones.

Nadie deberá entrar a la excavación hasta que esté implementada la referida protección.

En situaciones específicas se pueden considerar otras opciones como son mallas con "shotcrete", pantallas protectoras, calzaduras y similares; soluciones a adoptar en base a un estudio de suelos:

Para prevenir caída de material se puede recurrir al desquinchado y al pañeteado.

Se proveerá de medios de acceso apropiados (escaleras rampas o similares) a toda excavación.

Se distribuirán accesos de tal manera de no requerir más de 7.50 m de recorrido para llegar a ellos. Si se usa escaleras, éstas deben sobresalir mínimo 1.00 m del punto de apoyo superior y estar aseguradas para evitar su desplazamiento.

El material extraído de las excavaciones deberá depositarse a no menos de 0.60 m del borde de las mismas. Para excavaciones de profundidad mayor a 1.20 m, la distancia para el material extraído será la mitad de la profundidad de la excavación.

Se deberá proveer de protección contra caída de material cuando se efectúe excavación manual. Cuando la estabilidad de edificaciones o paredes cercanas puede comprometerse por la excavación, se deberá implementar sistemas de apuntalamiento, calzadura o pantallas apropiados.

No se permite el uso de equipo o maquinaria que origine vibraciones cerca de las excavaciones cuando haya personal dentro de ellas, salvo que se hayan tomado las precauciones para evitar derrumbes. En general, se deberá definir distancias de seguridad para estacionamiento o circulación de vehículos y equipos de excavaciones. Cuando la fuerza motriz del vehículo o equipo sea motor de combustión interna, se deberá además tomar provisiones respecto a la posible acumulación de gases de escape dentro de la excavación. Tampoco se permitirá trabajadores dentro o cerca de excavaciones cuando exista maquinaria operando en las mismas.

El polvo en suspensión producido durante la ejecución de excavaciones deberá controlarse con el uso de agua u otros métodos.

Se proporcionará respirador para polvos a los trabajadores en caso necesario.

Los socavados o partes salientes deberán removerse a medida que se avance la excavación. Se colocará señalización de

advertencia y acordonamiento ($0.80 < h < 1.20$ m.) a 1.00 m. del borde de las excavaciones o barreras para prevenir la caída de personal, vehículos o equipo a las mismas; poniendo especial atención a las condiciones de riesgo fuera de los horarios de trabajo en zonas de tránsito peatonal o vehicular, cuidando de colocar señales luminosas (circulinas) durante la noche.

Toda excavación de profundidad mayor a 1.20 m se considerará “espacio confinado”, aplicándose las directivas contenidas en la presente Norma para trabajos en espacios confinados.

Se deberá prevenir los peligros de caída de materiales u objetos, o de irrupción de agua en la excavación; o en zonas que modifiquen el grado de humedad de los taludes de la excavación.

Si la excavación se realiza en la vía pública, la señalización será hecha con elementos de clara visibilidad durante el día, y con luces rojas en la noche, de modo que se advierta su presencia.

Si la excavación se efectúa al borde de una acera de vía pública, se deberá proteger la zona de excavación con barandas o defensas entabladas y el lado adyacente a la vía pública se apuntalará adecuadamente para evitar la posible socavación de la vía.

Las vías públicas de circulación deben estar libres de material excavado u otro objeto que constituya un obstáculo.

Si durante la rehabilitación en zona adyacente existe otra obra en proceso de construcción, se preverá que la cimentación de dicha obra este esté suficientemente garantizada.

Al excavar bajo el nivel de las cimentaciones existentes, se cumplirá con una estricta programación del proceso constructivo, el mismo que cumplirá con las exigencias del diseño estructural realizado por el ingeniero estructural responsable de las estructuras del edificio.

En los casos en que las zanjas se realicen en terrenos estables, se evitará que el material producto de la excavación se acumule a menos de 2m del borde de la zanja.

En ningún caso el personal obrero que participe en labores de excavación, podrá hacerlo sin el uso de los elementos de protección adecuados y, específicamente, el casco de seguridad.

Cuando las zanjas se ejecuten paralelas a vías de circulación, éstas serán debidamente señalizadas de modo que se evite el pase de vehículos que ocasionen derrumbes en las zanjas.

Cuando sea necesario instalar tuberías o equipos dentro de la zanja, estará prohibida la permanencia de personal obrero bajo la vertical del equipo o tubería a instalarse. Durante la operación de relleno de la zanja, se prohibirá la permanencia de personal obrero dentro de la zanja.

En los momentos de nivelación y compactación del terreno, el equipo de colocación del material de relleno, trabajará a una distancia no menor de 20 m de la zona que se esté nivelando o compactando.

CAMIONES VOLQUETE

Para descargar y cargar los camiones estos se colocarán alineados con las líneas de máxima pendiente y nivelados, para evitar voltearse. Si la descarga se realiza en un relleno (pad), botadero o similar (cerca de un talud), ésta se efectuará únicamente si el operador ha verificado la existencia de una berma.

El chofer se deberá aproximar a la berma perpendicularmente a la misma y solo procederá a descargar el camión una vez que haya verificado que las ruedas posteriores se encuentran a aproximadamente. 2 m de la berma y cuando el cuadrador haya salido hacia adelante del camión y pueda verlo.

Las bermas nunca deben utilizarse para detener el camión, sino solo como indicador del límite de cuadrado del vehículo. Ningún

camión debe descargar si se encuentra inclinado hacia la derecha o hacia la izquierda o cuando exista la posibilidad de que el terreno pueda ceder o hundirse, por no estar bien afirmado.

Si por alguna circunstancia el camión llegara a atascarse, por ningún motivo deberá ser empujado por otro equipo, debiendo ser remolcado por un equipo de mayor capacidad, preferentemente un tractor o un cargador frontal. Para tal efecto, será estribado con un cable de resistencia del doble de su peso, correctamente instalado y bajo la dirección de un supervisor.

ENCOFRADOS

La operación de montaje y desmontaje de encofrados, es una partida de mucha importancia desde el punto de vista preventivo. Por lo cual, se dan las medidas a tomar para evitar o disminuir los riesgos durante la ejecución de la obra.

No se permitirá la circulación de operarios entre puntales una vez terminado el encofrado y, en todo caso se hará junto a puntales arriostrados sin golpearlos. La circulación sobre tableros de fondo, de operarios y/o carretillas manuales, se realizará repartiendo la carga sobre tablonos o elementos equivalentes.

No se transmitirán al encofrado, vibraciones de motores porque esto perjudica su estabilidad. En épocas de fuertes vientos, se atirantarán con cables o cuerdas los encofrados de elementos verticales de concreto con esbeltez mayor de 10. En épocas de fuertes lluvias, se protegerán los fondos de vigas, forjados, o losas, con lonas impermeabilizadas o plásticos.

Se tendrá especial cuidado, con las maderas que ya han servido en otro encofrado, y que pueden tener clavos salientes, ocasionando hincaduras por clavos. Por lo cual, el personal obrero debe usar zapatos de seguridad y guantes de protección, evitando posibles accidentes.

El desencofrado se realizará cuando lo determine el Supervisor, siempre bajo la vigilancia de un encargado de los trabajos y en el orden siguiente:

Al comenzar el desencofrado, se aflojarán gradualmente las cuñas y elementos de apriete.

Los clavos se retirarán por medio de barras con extremos preparados para ello. Para mayor seguridad, se debe utilizar guantes.

Advertir que, en el momento de quitar el apuntalamiento, nadie permanezca bajo la zona de caída del encofrado. Para ello, al quitar los últimos puntales, los operarios se auxiliarán con cuerdas que les eviten quedar bajo la zona de peligro.

Al finalizar los trabajos de desencofrado, las maderas y puntales se apilarán de modo que no puedan caer elementos sueltos a niveles inferiores. Los clavos se eliminarán o doblarán dejando la zona limpia de los mismos.

TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN

Toda la instalación será considerada bajo tensión, mientras no se compruebe lo contrario, con aparatos destinados al efecto.

Si hay posibilidad de contacto eléctrico, siempre que sea posible, se cortará la tensión de la línea. Si esto no es posible, se pondrán pantallas protectoras o se instalarán vainas aislantes en cada uno de los conductores, o se aislará a los trabajadores con respecto a tierra.

Los recubrimientos aislantes no se instalarán cuando la línea esté en tensión. Serán continuos y fijados convenientemente para evitar que se desplacen. Para colocar dichas protecciones, será necesario dirigirse a la compañía suministradora, que indicará el material adecuado.

PROTECCIÓN DE INCENDIOS

El riesgo de incendios por existencia de fuentes de ignición (trabajos de soldadura, instalación eléctrica, fuegos en periodos fríos, cigarrillos, etc.) y de sustancias combustibles (madera, carburantes, disolventes, pinturas, residuos, etc.), estará presente en la obra requiriendo atención a la prevención de estos riesgos.

Se realizarán revisiones periódicas y se vigilará permanentemente la instalación eléctrica provisional de la obra, así como el correcto acopio de sustancias combustibles. Estos acopios se situarán en lugares adecuados, ventilados y con medios de extinción en los propios recintos. Se dispondrá de extintores portátiles en los lugares de acopio que lo requieran, oficinas, almacenes, etc. Se tendrán en cuenta otros medios de extinción como agua, arena, herramientas de uso común, etc.

Se dispondrá del teléfono de los bomberos junto a otros de urgencia, recogidos en una hoja normalizada de colores llamativos que se colocará en oficinas, vestuarios y otros lugares adecuados.

Las vías de evacuación estarán libres de obstáculos, como uno de los aspectos del orden y limpieza que se mantendrá en todos los tajos y lugares de circulación y permanencia de trabajadores. Se dispondrá la adecuada señalización indicando los lugares con riesgo elevado de incendio, prohibición de fumar y situación de extintores.

Tabla 59: Tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas – Procedimiento de trabajo en maquinarias y equipos en actividades de alto riesgo, 2021.

Maquinaria	Riesgos más	Normas de Seguridad	Medios de Protección
RETROEXCAVADORA	<p>Caída del material de la cuchara.</p> <p>Golpes producidos por el brazo.</p>	<p>Cuando gire la excavadora hacia el frente de trabajo se aproximará el conductor con el camión. Si la cabina del camión no está protegida, el conductor saldrá de ella antes de que la excavadora ataque el terreno. La cuchara no deberá pasar por encima de la cabina. En casos de avería del vehículo, el conductor hará señales al maquinista con el claxon.</p>	<p><u>Protecciones personales:</u> Uso obligatorio del casco. Los operarios tendrán perfecta visibilidad en todas las maniobras <u>Protecciones colectivas:</u> Todo el personal trabajará fuera del radio de acción de la máquina.</p>
	<p>Golpes y atropellos.</p> <p>Electrocuciones y descargas.</p>	<p>Para evitar golpes cuando cargue camiones, hágalo con precaución y sin que el conductor esté dentro. Cuando la máquina esté parada, apoye la cuchara en el suelo, nunca la deje elevada.</p>	
MANIOBRAS	<p>Atropello de personas</p>	<p>Previo a una maniobra de retroceso, el chofer verificará incluso bajando del vehículo.</p>	<p>Periódicamente se revisarán frenos.</p>

Fuente: Elaboración Propia.

9.31. PLAN DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS

El objetivo es actuar en forma inmediata cuando se presente los siniestros, buscando la minimización de los daños personales y/o materiales.

El programa de Respuesta para Emergencias que contempla los siguientes puntos:

9.31.1. TIPOS DE CONTINGENCIA

En todo momento se debe estar preparado para hacer frente a una emergencia, en la Obra y dar una respuesta a los siniestros actuando en forma inmediata en el nivel de desastre que se le presente, dando la respuesta en concordancia con los recursos que dispone.

9.31.2. NIVELES DE RESPUESTAS A EMERGENCIAS

De acuerdo al Plan de Respuestas a Emergencias se deben considerar tres niveles:

Nivel 1 “Bajo”. Una emergencia de “Nivel Bajo” es una emergencia en el emplazamiento o fuera de éste, que puede ser controlada localmente por personal del área afectada.

Nivel 2 “Medio”. Una emergencia de “Nivel Medio” es aquella que no puede ser manejada por el personal del área afectada, solicitando la intervención del Equipo de Respuestas a Emergencias (no excede los recursos disponibles de la empresa).

Nivel 3 “Nivel Alto”. Un incidente de “Nivel Alto” es aquel que excede los recursos disponibles en el lugar de la emergencia y requiere ayuda externa, tal como la brindada por el gobierno, la industria y/o empresas ajenas a la nuestra.

La contratista está preparada para dar una respuesta a una emergencia de Nivel 1 “Bajo”. Para el caso del Nivel medio y Alto, la empresa solicitará el apoyo.

9.31.3. EQUIPOS, PERSONAL Y MATERIALES DE RESPUESTA A EMERGENCIA

Cuadrillas de Primeros Auxilios:

Se ha conformado una cuadrilla de Primeros Auxilios compuesta de 6 personas por cuadrilla para que actúen en caso de siniestros.

Capacitación:

Se ha capacitado al personal de la cuadrilla de primeros auxilios de nuestra cuadrilla a fin de que pueda actuar en forma eficiente en caso de ser requerida.

Recursos Logísticos:

La empresa deberá contar por lo menos con los siguientes recursos:

- camilla
- Botiquín de primeros auxilios

Comunicaciones:

Una vez detectada la situación de emergencia por la persona que está cerca de la escena, se procederá con la siguiente cadena de comunicaciones para activar el sistema de emergencias.

La persona que se encuentra cerca o presencia la emergencia lo comunicará por el medio más efectivo al supervisor inmediato.

El supervisor evaluará la emergencia y de acuerdo a la clasificación de los niveles de emergencia (bajo, medio o alto) reportará al centro de control.

El centro de control comunicará vía radial y en todos los canales, al personal de la brigada de emergencia, indicando el lugar y el tipo de la emergencia repitiendo el mensaje dos veces.

Una vez que el mensaje ha sido escuchado por los miembros de la brigada, todos cambian y comienzan a reportarse con el centro de control.

A su vez, se dirigirán al lugar de la emergencia movilizando a aquellos miembros cercanos a su área que no cuenten con movilidad.

El centro de control, inicia un sistema de comunicación telefónica adicional (árbol de comunicaciones), para asegurarse que el mensaje de emergencia sea comunicado a todos los miembros que se encuentren en obra durante ese horario.

Una vez que los miembros de la brigada lleguen a la zona de la emergencia, deberán reportarse al puesto de comando para la designación de tareas para enfrentar la emergencia.

HERIDOS

Personal en la escena:

Si usted es testigo de un incidente que involucre a una persona herida actúe como sigue:

Avise inmediatamente al supervisor del área en que se encuentre y al centro de control vía radial por la frecuencia siete y responda calmadamente las preguntas que le hagan. No exponga a la víctima moviéndola, ni se exponga intentando un rescate. No realice alguna acción si no está seguro o capacitado. Sólo en caso de peligro inminente mueva a la víctima a una zona segura.

Aplique los primeros auxilios, si está capacitado para ello. Espere la ayuda de un rescatista más capacitado y/o personal médico.

Nunca abandone al herido, en todo momento bríndelo soporte emocional.

EQUIPO DE RESPUESTA A EMERGENCIAS

Si se trata de un problema médico que atañe a una sola persona, brinde los primeros auxilios, estabilice a la víctima y trasládela al tópico.

Si se trata de un accidente mayor con más de una víctima, proceda a asegurar el área, realizar el triaje respectivo, luego inicie la

estabilización de las víctimas teniendo en cuenta la gravedad de las mismas.

De ser necesario mantenga en todo momento contacto radial con el personal médico que se dirige al lugar, informándoles sobre la situación en tiempo real.

ANEXOS

BOTIQUÍN BASICO DE PRIMEROS AUXILIOS

(El botiquín deberá implementarse de acuerdo a la magnitud y tipo de obra, así como la posibilidad de auxilio externo tomando en consideración su cercanía a centros de asistencia médica hospitalaria):

- a) 02 paquetes de Guantes Quirúrgicos
- b) 01 frasco de Yodopovidona 120 MI. Solución Antiséptico.
- c) 01 frasco de Agua Oxigenada 120 MI
- d) 01 frasco de Alcohol 250 MI
- e) 05 paquetes de Gasas Esterilizadas de 10 Cm. X 10 Cm.
- f) 08 paquetes de Apósitos
- g) 01 rollo de Esparadrapo 5 cm x 4.5 mts.
- h) 02 rollos de Venda Elástica de 3 Pulg X 5 Yardas
- i) 02 rollos de Venda Elástica de 4 Pulg X 5 Yardas
- j) 01 paquete de Algodón X 100 gr.
- k) 10 paletas Baja Lengua (Para Entablillado De Dedos)
- l) 01 frasco de Solución de Cloruro de Sodio Al 9/1000 X 1 Lt.
(Para Lavado de Heridas)
- m) 02 paquetes de Gasa Tipo Jelonet (Para Quemaduras)
- n) 02 frascos de Colirio De 10ml.

- o) 01 tijera Punta Roma.
- p) 01 pinza
- q) 01 camilla Rígida (FEL)
- r) 01 frazada.
- s) 01 inmovilizador de Cuello (Collarín Cervical)
- t) 01 kit de Férulas (Neumáticas o tablillas acolchadas).

9.31.4. PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

Siendo de vital importancia para el buen desempeño de la obra en beneficio del medio ambiente es que se han tomado el debido interés en considerar el plan el manejo de los residuos establecido en el capítulo de Impacto Ambiental.

Para el mismo Caso el Manejo de Residuos Sólidos no peligrosos y Peligrosos.

7.1.5. PLAN DE SEGURIDAD VIAL

7.1.5.1. SEÑALIZACIÓN

A) GENERALIDADES

A.1) Descripción

Un correcto plan de seguridad vial ya sea mediante señales horizontales, verticales u otro dispositivo de control que se ubican sobre una determinada calle o carretera tienen como finalidad proporcionar información adecuada que logre salvaguardar la seguridad del usuario.

A.2) Normativa aplicada

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) para la elaboración de un plan de seguridad vial (mobiliario urbano y señalización) se deberá acudir al Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras aprobado

según Resolución Directoral N.º 16-2016-MTC/14, teniendo como propósito principal definir un adecuado diseño y utilización de los diferentes dispositivos de control mencionados en dicho manual.

B) CLASIFICACIÓN DE SEÑALES DE TRÁNSITO

B.1) SEÑALIZACIÓN VERTICAL

B.1.1) Señales reguladoras

Tienen como fin informar a los usuarios, las prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes en el uso de la vía.

B.1.1.1) Clasificación de Señales Reguladoras

▪ **Prioridad:** Regularan el derecho de preferencia de paso.

- (R-1) SEÑAL DE PARE

- (R-2) SEÑAL DE CEDA EL PASO

▪ **Prohibición:** Prohíben o limitan el tránsito de ciertos vehículos o determinadas maniobras.

▪ **Restricción:** Se limitará el tránsito vehicular debido a ciertas características.

- (R-30) SEÑAL MÁXIMA PERMITIDA 40 Km/h.

▪ **Obligación:** Indicara las obligaciones que deberán cumplir los conductores.

- (R-14A) SEÑAL DE TRÁNSITO EN UN SENTIDO

- (R-14B) SEÑAL DE TRÁNSITO EN AMBOS SENTIDOS.

B.1.1.2) Formas de señales reguladoras

▪ Prioridad:

- **(R-1)** SEÑAL DE PARE; de forma octogonal.
- **(R-2)** SEÑAL DE CEDA EL PASO; de forma triangular (equilátero invertido).

▪ Restricción:

- **(R-30)** SEÑAL MÁXIMA PERMITIDA 40 Km/h; de forma circular.

▪ Obligación:

- **(R-14A)** SEÑAL DE TRÁNSITO EN UN SENTIDO; de forma rectangular y con mayor dimensión horizontal.
- **(R-14B)** SEÑAL DE TRÁNSITO EN AMBOS SENTIDOS; de forma rectangular y con mayor dimensión horizontal.

B.1.1.3) Colores de señales reguladoras

▪ Prioridad:

- **(R-1)** SEÑAL DE PARE; de color rojo, letras y marco blanco.
- **(R-2)** SEÑAL DE CEDA EL PASO; de color blanco con borde rojo, letras negras.

▪ Restricción:

- **(R-30)** SEÑAL MÁXIMA PERMITIDA 40 Km/h; de color blanco con letras y marco negro, el círculo de color rojo.

▪ Obligación:

- **(R-14A)** SEÑAL DE TRÁNSITO EN UN SENTIDO; de color negro con flechas blancas.

- **(R-14B)** SEÑAL DE TRÁNSITO EN AMBOS SENTIDOS; de color negro con flechas blancas.

B.1.1.4) Dimensiones de señales reguladoras

▪ Prioridad:

- **(R-1)** SEÑAL DE PARE; octógono de 0.75m x 0.75 m
- **(R-2)** SEÑAL DE CEDA EL PASO; triángulo equilátero de 0.90 m

▪ Restricción:

- **(R-30)** SEÑAL MÁXIMA PERMITIDA 40 Km/h; de 0.60m x 0.51m.

▪ Obligación:

- **(R-14A)** SEÑAL DE TRÁNSITO EN UN SENTIDO; de 0.60 x 0.20m
- **(R-14B)** SEÑAL DE TRÁNSITO EN AMBOS SENTIDOS; de 0.60m x 0.20m.

B.1.2) Señales de prevención

Tiene como fin advertir al usuario sobre la existencia de un riesgo ayudándolos a tomar precauciones.

B.1.2.1) Formas de señales de prevención

- **(P-60)** SEÑAL DE PROHIBIDO ADELANTAR; en forma de triángulo isósceles.
- **(P-56)** SEÑAL DE ZONA URBANA; en forma de Rombo.

B.1.2.2) Color de señales de prevención

- **(P-60)** SEÑAL DE PROHIBIDO ADELANTAR; color amarillo en el fondo y negro en las orlas, letras.
- **(P-56)** SEÑAL DE ZONA URBANA; de color amarillo con orlas y letras negras.

B.1.2.3) Ubicación de señales de prevención

- **(P-60)** SEÑAL DE PROHIBIDO ADELANTAR; Se ubicará de tal manera que los conductores cuenten con el tiempo de percepción- respuesta adecuada para identificar y tomar una decisión.
- **(P-56)** SEÑAL DE ZONA URBANA; se colocará a una distancia mínima de 200m. antes del inicio del centro poblado o sector.

B.1.2.4) Dimensión de señales de prevención

Las dimensiones de las señales preventivas deberán ser tales que el mensaje transmitido sea fácilmente comprendido y visible. Para carreteras, avenidas y calles: 0.60m x 0.60m

B.1.3) Señales de información

Su propósito es de guiar al usuario y brindar información para llegar a un determinado destino de manera simple. (Lugares de interés turístico, arqueológicos e históricos existentes). En caso de zonas urbanas se identificarán las rutas, calles, parques u otros.

B.1.3.1) Formas de señales de información. Serán de forma rectangular o cuadrado.

B.1.3.2) Color de señales de prevención. En zonas urbanas el fondo será de color azul, con letras, flechas y marco de color blanco.

B.1.3.3) Ubicación de señales de prevención

La ubicación de las señales informativas queda determinada por su función.

B.2) SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL O DEMARCACIÓN DE PAVIMENTO

Está conformado por marcas planas en el pavimento, tales como líneas horizontales y transversales, flechas, símbolos y letras; teniendo como finalidad complementar los dispositivos de control del tránsito.

B.2.1) Color de señales horizontales

- **Blanco:** Se empleará en los bordes de calzada, demarcaciones longitudinales, transversales, flechas direccionales, letras o espacios de estacionamiento permitidos.

B.2.2) Marcas planas en el pavimento

- **Línea Central.** Tiene por función separar los carriles de circulación de la calzada o superficie de rodadura de vías bidireccionales. La línea central es de color amarillo, es discontinua o segmentada cuando es permitido cruzar al otro carril para el adelantamiento vehicular, y es continua cuando no es permitido cruzar al otro carril.
- **Línea de Pare.** Línea transversal a la calzada que tendrá la función de indicar al conductor que debe detener el vehículo, el cual no deberá sobrepasar el inicio de la indicada línea

Es una línea continua de color blanco de 0.50 m. de ancho. En el caso de un "PASO PEATONAL" debe ubicarse a una distancia de 1.00 m. antes del mismo; y en otros casos a una distancia mínima de 1.50 m. antes de la esquina o vía que cruza.



Debe complementarse con señal vertical de "PARE" (R-1), y demarcaciones elevadas.




- **Línea de cruce peatonal.** Son un conjunto de líneas paralelas que abarcan el ancho de la calzada o superficie de rodadura de una vía y tienen por función indicar el lugar de cruce o paso peatonal. Las líneas paralelas de cruce peatonal son continuas, de color blanco y de 0.30 m. a 0.50 m. de ancho cada una, cuya separación es del mismo ancho de la línea de cruce peatonal, tendrá como mínimo 2.00 m. de ancho. Se colocan perpendicularmente al flujo peatonal. Las líneas de cruce peatonal deben estar precedidas por la "línea de pare" la cual estará ubicada a una distancia mínima de 1.00 m., y deben complementarse con otras marcas en el pavimento, demarcaciones elevadas y señalización vertical correspondiente.
- **Flecha recta o de giro.** Todas las intersecciones deben estar demarcadas con palabras, símbolos y leyendas. En lo que respecta a flechas, debe demarcarse con flechas rectas, de giros y/o una combinación de estas, a fin de permitir una adecuada maniobra en cada uno de los carriles.


La flecha recta debe ubicarse como mínimo a dos (2) metros de la línea de pare (Ver Fig.3.43 “Dimensiones de flecha recta menor a 60 km/h” del Manual ya antes señalado) (Ver Fig.3.44 “Dimensiones de flecha de giro menor a 60 km/h” del Manual ya antes señalado) (Ver Fig.3.47 “Dimensiones de combinación de flecha recta y de giro menor a 60 km/h” del Manual ya antes señalado), cruce peatonal o antes de la esquina o vía que cruza.

C) SEÑALES DE TRÁNSITO APLICADAS EN EL PROYECTO

Tabla 94: Señales verticales y horizontales aplicadas en el proyecto.

Señales Verticales		
a) Señales reguladoras:		
Código e imagen de señal.	Cantidad	Significado
	07	Es una señal reglamentaria que indica en las intersecciones la obligación de detenerse antes de continuar la marcha.
	03	Se utiliza en intersecciones o zonas de conflicto en la infraestructura de transporte que indica al conductor, en caso de que no alcance a

R-2: CEDA EL PASO		cruzar o incorporarse de forma segura sin interferir en la maniobra de los vehículos de la otra corriente.
	01	Indica la velocidad máxima permitida en el cual podrán circular los vehículos por las vías del sector.
b) Señales preventivas:		
 R-56: ZONA URBANA	01	Advierte al conductor la cercanía a un centro poblado perteneciente al área urbana.
Señales horizontales:		
<p>LÍNEA CENTRAL</p> <p>Discontinua</p> 	En todas las vías que comprende el área de proyecto.	<p>Línea central discontinua: indicara que se permite sobrepasar si hay suficiente visibilidad y el carril opuesto se encuentra desocupado.</p> <p>Line central continua: indica la</p>

		<p>división de carriles opuestos y a la vez prohíbe la maniobra de sobrepasar.</p>
<p>LÍNEA DE PARE-PASO PEATONAL</p>	<p>En todas las intersecciones que comprende el área de proyecto.</p>	<p>Línea de pare: Es transversal a la calzada que tendrá la función de indicar al conductor que debe detener el vehículo, el cual no deberá sobrepasar el inicio de la indicada línea. <i>Línea de cruce peatonal:</i> tienen por función indicar el lugar de cruce o paso peatonal.</p>
<p>FLECHA RECTA Y DE GIRO</p>	<p>En todas las vías que comprende el área de proyecto según sea necesario.</p>	<p>Debe demarcarse con flechas rectas, de giros y/o una combinación de estas, a fin de permitir una adecuada maniobra en cada uno de los carriles.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 10. Estudio de impacto Ambiental

9.4.6. PLAN DE SEGURIDAD VIAL Y SEÑALETICAS

A. ASPECTOS GENERALES.

El objetivo general del presente Estudio de Impacto Ambiental es evaluar la viabilidad ambiental del proyecto “Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas.”, mediante la interacción de las actividades del proyecto con los factores o componentes ambientales. Consecuentemente planificar la mitigación de los impactos potenciales negativos e incrementar las acciones de los impactos positivos.

B. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA).

El presente Estudio de Evaluación Ambiental tiene por objetivos los siguientes:

- Efectuar el diagnóstico de los componentes ambientales existentes en el área de influencia ambiental directa del proyecto; estos son: componente Físico, Biológico y Socioeconómico.
- Identificar, predecir, interpretar y calificar los probables impactos ambientales negativos y positivos que se originarán durante las etapas de construcción.
- Elaborar el Plan de Manejo Ambiental (PMA) con la finalidad de definir e implementar las medidas de prevención y mitigación de los efectos de los trabajos a realizar. En el caso de los impactos positivos, implementar las medidas que refuercen los beneficios que se generan por la ejecución de este proyecto.

C. METODOLOGÍA.

La metodología seguida para la evaluación de los impactos ambientales fue planificada de la siguiente manera:

- Caracterización del proyecto.
- Caracterización de la situación ambiental pre-operacional.
- Identificación de los impactos ambientales potenciales.

- Evaluación de los impactos ambientales potenciales.
- Análisis y descripción de los principales impactos ambientales potenciales.
- Plan de manejo ambiental.

D. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL.

NORMAS GENERALES:

a.- CONSTITUCIÓN POLITICA DEL ESTADO PERUANO 1993

Es la norma de mayor jerarquía, en ella se resaltan los derechos fundamentales de la persona humana, como el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de la vida. Igualmente, el Título III, del Régimen Económico, Capítulo II Del Ambiente y los Recursos Naturales.

En su Art. 21 establece que los yacimientos, restos arqueológicos, construcciones, monumentos y los provisionalmente que se presumen como tales, son patrimonio cultural de la Nación, independientemente de la propiedad privada o pública, y están protegidos por el Estado.

Los Arts. 66, 67, 68 y 69 señalan que los recursos naturales renovables y no renovables son patrimonio de la Nación, por lo que el Estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica.

Asimismo, la Constitución protege el derecho de propiedad y así lo garantiza el Estado, ya que a nadie se le puede privar de su propiedad (Art. 70); sin embargo, cuando se requiere desarrollar proyectos de interés nacional, declarados por ley, éstos podrán expropiar propiedades para su ejecución, para lo cual, se deberá indemnizar previamente a las personas y/o familias que resulten afectadas.

b.- TITULO XIII DEL CODIGO PENAL, DELITOS CONTRA LA ECOLOGÍA (D. LEG. Nº 635)

- CONTAMINACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Tipifica los delitos contra la ecología, los recursos naturales y el medio ambiente en su Art. 304, donde establece que quien contamina, vertiendo residuos sólidos, líquidos, gaseosos o de cualquier otra naturaleza, por encima de los límites máximos permisibles y que causen o puedan causar perjuicio o alteraciones a la flora, fauna y recursos hidrobiológicos serán reprimidos con pena privativa de la libertad no menor de 01 ni mayor de 03 años o con 180 a 365 días de multa. Si el agente actuó por culpa, la pena será privativa de la libertad no mayor de un año o prestación de servicio comunitario de 10 a 30 jornadas.

- CONTAMINACIÓN AGRAVADA DEL MEDIO AMBIENTE

Art. 305 establece penas agravantes, de 2 a 4 años de privación de libertad, cuando los actos previstos en el Art. 304 ocasionan peligro para la salud de las personas o para sus bienes, o cuando el perjuicio adquiere un carácter catastrófico, o cuando los actos contaminantes afectan gravemente los recursos naturales que son la base de la actividad económica; y si la actividad contaminante produce lesiones graves, de 3 a 6 años de prisión y 365 a 700 días-multa, y en caso de muerte, de 4 a 8 años de prisión y 730 a 1460 días-multa.

El Art. 307 se refiere al que comercializa o vierte desechos industriales o domésticos en lugares no autorizados o no cumple las normas sanitarias y de protección al medio ambiente, tiene una pena no mayor a 2 años de prisión.

- CONTRA LAS ESPECIES FLORA Y FAUNA PROTEGIDAS, AGRAVANTES

El Art. 308 durante la fase de construcción vial, el que caza, captura o recolecta, extrae o comercializa especies de flora o fauna legalmente

protegidas será reprimido con privación de libertad no menor de 01 ni mayor de 03 años.

- CONTRA LA FLORA O FAUNA ACUATICA EN EPOCAS PROHIBIDAS

Art. 309, el que extrae flora o fauna acuática, en épocas, en zonas y cantidades prohibidas, será reprimido con la pena privativa de la libertad no menor de 1 ni mayor de 3 años.

- DEPREDACION DE BOSQUES

Art. 310, el que destruye, quema, daña o tala en todo o en parte, bosques u otras formaciones vegetales naturales o cultivadas, protegidas legalmente, será reprimido con pena privativa de la libertad no menor de 1 ni mayor de 3 años. No menor de 2 ni mayor de 4 años y de 90 a 120 días-multa, cuando el delito resulta en la disminución de aguas naturales, la erosión del suelo, cambio climático, o el delito se realiza en lugares de vertientes que abastecen de agua a un centro poblado o sistema de irrigación.

- ALTERACION ILEGAL DEL AMBIENTE NATURAL POR CONSTRUCCION DE OBRAS

El Art. 313 dice que la persona que contraviene las disposiciones de la autoridad competente, alterando el ambiente natural, o el paisaje urbano o rural, o modifica la flora o fauna, mediante la construcción de obras o tala de árboles que dañan la armonía de sus elementos, será reprimido con 2 años de privación de la libertad y 60 a 90 días de multa.

- MEDIDA CAUTELAR

Art. 314 El juez penal ordenará como medida cautelar, la suspensión inmediata de la actividad contaminante, o la clausura definitiva o temporal del establecimiento de que se trate, de conformidad con el Art. 105 Inc. 1, sin perjuicio de lo que pueda ordenar la Autoridad en materia ambiental.

c.- LEY DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA OBRAS Y ACTIVIDADES (LEY Nº 26786)

Art. 1 Modifica el Art. 51 del D. Legislativo 757, señalando que el Consejo Nacional del Medio Ambiente (CONAM), deberá ser comunicado por las Autoridades sectoriales competentes sobre las actividades a desarrollarse en su sector, que por su riesgo puedan exceder los estándares tolerables de contaminación o deterioro del ambiente que obligatoriamente deberán presentar: Estudios de Impacto Ambiental, previos a su ejecución.

Art. 2, modifica el primer párrafo del Art. 52 del D. Legislativo Nº 757 y se establece que, en los casos de peligro grave para el medio ambiente, la Autoridad Sectorial Competente, para efectos de disponer la adopción de cualquiera de las medidas señaladas en los Incisos a) y b) del Art. Modificado, lo hará con conocimiento del CONAM.

Asimismo, establece que la autoridad sectorial competente propondrá al CONAM los requisitos para la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental y Programas de Adecuación del Manejo Ambiental, así como el trámite para la aprobación y supervisión correspondiente a dichos estudios.

Las actividades y límites máximos permisibles del impacto ambiental acumulado, así como las propuestas serán aprobadas por el Consejo de Ministros mediante Decreto Supremo, con opinión favorable del órgano rector de la política nacional ambiental (CONAM).

d.- LEY ORGANICA PARA EL APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES LEY Nº 26821

Esta ley rige el régimen de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, estableciendo un marco adecuado para el fomento de 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. El Art. 5, establece que los ciudadanos tendrán derecho a ser informados y a participar en la

definición y adopción de políticas relacionadas con la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales. Así también reconoce el derecho a formular peticiones y promover iniciativas de carácter individual o colectiva ante las autoridades competentes.

El Art. 28, establece las condiciones de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, precisando que su manejo debe ser racional.

Art 29, Establece las condiciones de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, por parte del titular de un derecho de aprovechamiento, sin perjuicio de lo dispuesto en las leyes especiales. Entre otros, cumplir con los procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental.

e.- LEY DEL SISTEMA NACIONAL DE EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL (Ley N° 27446)

Esta ley crea el 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 en la ejecución de proyectos de inversión.

Los Arts. 16, 17, y 18 establecen que el organismo coordinador del SEIA será el CONAM, mientras que la autoridad competente es el Ministerio del Sector correspondiente a la actividad que desarrolla la empresa proponente. Y en tanto se expida el reglamento de la presente ley, se aplicarán las normas sectoriales correspondientes.

f.- LEY GENERAL DE RESIDUOS SÓLIDOS LEY N° 27314

Se establecen los derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades, de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuados.

g.- LEY FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE LEY Nº 27308

Promulgada el 16 de julio del 200, indica que el Estado promueve el manejo de los recursos forestales y de la fauna silvestre en el territorio nacional y le corresponde al Ministerio de Agricultura normar, promover el uso sostenible y la conservación de la flora y la fauna silvestre.

El Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), es el encargado de la gestión y administración de dichos recursos a nivel nacional.

Así también, se aprueba el Plan Nacional de Desarrollo Forestal, estableciendo prioridades, programas, proyectos, prevención y control de deforestación, incendios forestales y el uso de la tierra, a propuesta del INRENA, con la participación del sector privado.

Finalmente, la ley establece conceptos y normas sobre el ordenamiento territorial, manejo, aprovechamiento y protección de los recursos forestales y fauna silvestre, forestación, reforestación y comercialización, investigación, control, infracciones y sanciones.

h.- LEY GENERAL DE AGUAS DECRETO LEY Nº 17752

Las aguas sin excepción alguna son de propiedad del Estado. El uso puede ser otorgado sólo en armonía con el interés social y el desarrollo del país.

En Art. 4 de la ley establece que todas las aguas son del Estado: marítimas hasta las 200 millas, terrestres, atmosféricas, nevados, glaciares, ríos, lagos, embalses, subterráneas, mineros medicinales, servidas producidas, desagües agrícolas y filtraciones.

Art. 22. Prohíbe verter o emitir cualquier residuo que pueda contaminar las aguas.

Art. 24. Menciona que la autoridad sanitaria establecerá los límites máximos permisibles de las sustancias nocivas que pueden contener

las aguas, según su uso y destino. Límites que pueden ser revisados periódicamente.

El Art. 27 establece el uso de las aguas en orden de preferencia: para las necesidades primarias y abastecimientos de poblaciones, cría y explotación de animales, agricultura, usos energéticos, industriales y mineros, otros usos.

El Poder Ejecutivo puede variar el orden preferencial en base a criterios básicos: características de cuencas, disponibilidad de aguas, política hidráulica, usos de mayor interés social y público y usos de mayor interés económico.

El Art. 28 Indica que el uso de las aguas se otorga mediante permisos u autorizaciones o licencias.

i.- LEY DE COMUNIDADES CAMPESINAS LEY N° 24656

Esta ley garantiza la integridad del derecho de propiedad del territorio; respeta y protege los usos, costumbres y tradiciones de las comunidades campesinas.

Establece que las Comunidades Campesinas se rigen, entre otros principios, por la defensa del equilibrio ecológico, la preservación y el uso racional de los recursos naturales.

El territorio comunal puede ser expropiado por causas de necesidad o utilidad pública, previo pago del justiprecio en dinero, según el Art. 7 de la referida ley.

j.- TEXTO ÚNICO DE PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS DEL INSTITUTO NACIONAL DE CULTURA INC D. S. N° 022-2002-ED

La Dirección General del Patrimonio Arqueológico, para la expedición del certificado de inexistencia de restos arqueológicos, procede sólo fuera de bienes culturales inmuebles arqueológicos.

Cabe mencionar que por tratarse de un estudio de rehabilitación de una carretera o camino existente, no se está considerando la

utilización de nuevos terrenos que pudieran contener restos arqueológicos

Las canteras seleccionadas se encuentran en las proximidades de la vía y no se conocen restos arqueológicos.

k.- LEY ORGÁNICA DE LOS GOBIERNOS REGIONALES LEY N° 27867 DEL 18-11-02

Esta ley orgánica establece y norma la estructura, organización, competencias y funciones de los gobiernos regionales.

El Art. 49 habla de las funciones en materia de salud, promover y preservar la salud ambiental de la región; conducir y ejecutar coordinadamente con los órganos competentes la prevención y control de riesgos y daños de regencias y desastres, etc.

El Art. 53 establece las funciones en materia ambiental y de ordenamiento territorial, como formular, aprobar, ejecutar, evaluar, dirigir, controlar y administrar los planes y políticas en materia ambiental.

Del ordenamiento territorial, implantar el sistema regional de gestión ambiental; controlar y supervisar el cumplimiento de las normas y contratos, proyectos y estudios en materia ambiental y sobre el uso racional de los recursos naturales, etc.

I.- LEY ORGÁNICA DE MUNICIPALIDADES LEY N° 23853

Art. 62. Faculta a las municipalidades a planificar, ejecutar e impulsar a través de los organismos competentes el conjunto de acciones destinadas a proporcionar al ciudadano un ambiente adecuado para la satisfacción de sus necesidades vitales de vivienda y salubridad, abastecimiento, educación, recreación, transportes y comunicaciones.

El Art. 66 se refiere a las funciones específicas que compete a las municipalidades. En el numeral 3), señala que se deberá velar por la conservación de la flora y fauna locales y proponer ante las entidades respectivas las acciones necesarias para el desarrollo,

aprovechamiento racional y recuperación de los recursos naturales ubicados en el territorio de su jurisdicción.

El Art. 66 establece que las municipalidades deben seguir en los aspectos relacionados a la población, salud y saneamiento ambiental de su jurisdicción.

2.1.2. NORMAS SOBRE PATRIMONIO CULTURAL

a.- LEY GENERAL DEL PATRIMONIO CULTURAL DE LA NACIÓN LEY N° 28296

El Art. 5 declara que los Bienes integrantes del Patrimonio Cultural de la Nación, independientemente de su condición privada o pública, están protegidos por el Estado y sujetos al régimen específico regulado por la presente Ley.

Asimismo, el Estado, los titulares de derechos sobre bienes integrantes del Patrimonio Cultural de la Nación, y la ciudadanía en general, tienen la responsabilidad común de cumplir y vigilar el debido cumplimiento del régimen legal establecido en la presente Ley.

El Art. 29 dispone que, a las Municipalidades, en concordancia con las competencias y funciones establecidas en la Ley Orgánica de Municipalidades, les corresponde en sus respectivas jurisdicciones, cooperar con el Instituto Nacional de Cultura, la Biblioteca Nacional, y el Archivo General de la Nación, en la protección, conservación, difusión y promoción de bienes muebles e inmuebles, integrantes del Patrimonio Cultural de la Nación.

2.1.3. NORMAS RELACIONADAS A LA CONSTRUCCIÓN O REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE VÍAS DE COMUNICACIÓN:

a.- TERMINOS DE REFERENCIA PARA ELABORAR ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL EN LA CONSTRUCCION VIAL, RESOLUCION MINISTERIAL N° 171-94-TCC/15.03

Con esta resolución se aprobaron los términos de referencia para elaborar Estudios de Impacto Ambiental en proyectos viales, los mismos que sustentan el contenido del presente estudio.

b.- LEY DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, LEY Nº 27791

Art. 1. La presente ley determina y regula el ámbito, estructura orgánica básica y funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, organismo rector del sector Transportes y Comunicaciones creado por ley 27779, que forma parte del poder ejecutivo y constituye un pliego presupuestal con autonomía administrativa y económica de acuerdo a ley.

Art. 2, competencia. El Ministerio de Transporte y Comunicaciones integra interna y externamente al país, para lograr un racional ordenamiento territorial vinculando las áreas de recursos, producción, mercados y centros poblados, a través de la formulación, aprobación, ejecución y supervisión de la infraestructura de transportes y comunicaciones. Para tal efecto, dicta normas de alcance nacional y supervisa su cumplimiento.

La Tercera Disposición Complementaria, transitoria y final de esta ley, establece que el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones se aprobará por Decreto Supremo, dentro de un plazo de 30 días a la vigencia de la ley.

c.- APROBACIÓN DEL REGLAMENTO DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES D. S. Nº 041-2002-MTC

Establece en el artículo 73 que la Dirección General de Asuntos Socio-Ambientales es la encargada de velar por el cumplimiento de las normas de conservación del medio ambiente, en lo referente al Sub-sector Transportes.

d.- NORMAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE CANTERAS D. S. N° 37-96-EM

Art. 1: Establece que las canteras de materiales utilizadas exclusivamente para la construcción, rehabilitación o mantenimiento de obras de infraestructura que desarrollan entidades del Estado, directamente o por contrata, ubicadas dentro un radio de 20 kilómetros de la obra o a una distancia de 6 kilómetros medidos a cada lado del eje longitudinal de las obras, se afectarán a éstas durante su ejecución y forman parte integrante de dicha infraestructura.

El Art. 2 establece que previa calificación de la obra por el MTC, informarán al Registro Público y Minería el inicio de la ejecución de las obras y la ubicación de éstas.

e.- LEY N° 28221 LEY, QUE REGULA LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES QUE ACARREAN Y DEPOSITAN LAS AGUAS EN SUS ALVEOS O CAUCES POR LAS MUNICIPALIDADES

Esta Ley establece que tanto las Municipalidades Distritales y Provinciales, en su jurisdicción, son las competentes para autorizar la extracción de materiales que acarrear y depositan las aguas en los alvéolos o cauces de los ríos y para cobro de los derechos que correspondan, en la aplicación de lo establecido en el inciso N° 09 del Art. 69 de la Ley N° 27972.

f.- RESOLUCION MINISTERIAL N° 88-97-EM/VMM

Esta resolución establece las medidas a tomar para el inicio o reinicio de las actividades de explotación de canteras de materiales de construcción, diseño de tajos, minado de las canteras, abandono de las canteras, acciones para el tratamiento de las canteras.

g.- DECRETO SUPREMO 016-98-AG.

Esta norma declara que no están comprendidas en el Art. 14 del Reglamento de la Ley N° 26737, referido al monto que se debe abonar por derecho de explotación, las obras viales que ejecuta el MTC, a

través del proyecto especial de rehabilitación de infraestructura de transportes que integran la red vial nacional.

h.- DECRETO SUPREMO Nº 057-2004-PCM

En su Art. 16 señala que los titulares de los proyectos de obras o actividades, públicas o privadas, que generen o vayan a manejar residuos, deben incorporar compromisos legalmente exigibles relativos a la gestión adecuada de los residuos sólidos generados, en las Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA), en los Estudios de Impacto Ambiental (EIA), en los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) y en otros instrumentos ambientales exigidos por la legislación ambiental respectiva. Esta disposición se aplicará de acuerdo a lo establecido en la Ley y sus reglamentos, la normatividad que establezca la autoridad competente del respectivo sector y la Ley Nº 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental.

i.- DECRETO SUPREMO Nº 014-2001-AG

Mediante este Decreto se aprueba el Reglamento de la Ley Nº 27308, Ley Forestal y de Fauna Silvestre, que forma parte del presente Decreto Supremo. El Art. Nº 256 señala que la conservación de los recursos forestales y de fauna silvestre pueden incluir la protección de especies y hábitat, que por su fragilidad, vulnerabilidad o su situación amenazada así lo requieran, para lo cual se establecen medidas especiales como vedas, prohibiciones, regulaciones, protección de hábitats específicos, así como medidas de restauración ecológicas.

j.- DECRETO SUPREMO Nº 014-2001-AG.

Este Decreto Supremo Nº 034-2004-AG (22 set.) establece la categorización de 301 especies amenazadas de fauna silvestre, prohibiendo su caza, captura, tenencia, transporte o exportación con fines comerciales.

2.2.- MARCO INSTITUCIONAL

El marco institucional en el que se desenvuelve el proyecto vial lo conforma el conjunto de instituciones de carácter público y privado: El Gobierno Central, Gobiernos Locales, Organismos No Gubernamentales, Agrupaciones vecinales, Unidades productivas agrícolas e industriales, y otras del sector privado; las cuales participan, de una u otra manera, en las decisiones de conservación del medio ambiente, con relación a la rehabilitación, mejoramiento y operación de la vía. Las entidades de mayor importancia son:

2.2.1. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

La Ley Orgánica del MTC N° 2779 y su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo N° 041-2002-MTC, entre sus funciones también comprende la protección del medio ambiente, vivienda y edificaciones, teniendo como órganos de línea:

a.- DIRECCION GENERAL DE ASUNTOS SOCIO-AMBIENTALES (DGASA)

Tiene por finalidad velar por el cumplimiento de las normas de conservación del medio ambiente del sub sector, a fin de garantizar el adecuado manejo de los recursos naturales durante el desarrollo de las obras de infraestructura de transporte; así como conducir los procesos de expropiación y reubicaciones requeridas.

Las funciones de la DIRECCION GENERAL DE ASUNTOS SOCIO-AMBIENTALES son:

- Formular y proponer políticas, estrategias y proyectos de normas socio-ambientales para el sub sector.
- Proponer programas y planes de trabajo socio-ambientales en el sub sector de transporte en todas sus etapas.
- Evaluar, aprobar y supervisar socio-ambientalmente los proyectos de infraestructura de transporte en todas sus etapas.
- Emitir opinión técnica especializada sobre asuntos socio-ambientales en el sub sector transportes.

- Promover el mantenimiento de una base de datos de asuntos socio-ambientales.
- Coordinar con los órganos de sub sector y otras entidades del Estado, asuntos relacionados con la gestión socio - ambiental del sub sector.
- Expedir Resoluciones Directorales de acuerdo a su competencia y atribuciones.
- Formular, proponer convenios y acuerdos nacionales e internacionales del ámbito de su competencia.

También esta Dirección es la encargada de la conducción del registro de entidades autorizadas para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental en el sub sector Transportes del MTC, acorde a la Resolución N° 116-2003-MTC/02.

2.2.2. MINISTERIO DEL AMBIENTE

Indica que la Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental LEY N° 27446

Que en su “Artículo 2.- Ámbito de la ley indica:

Quedan comprendidos en el ámbito de aplicación de la presente Ley, las políticas, planes y programas de nivel nacional, regional y local que puedan originar implicaciones ambientales significativas; así como los proyectos de inversión pública, privada o de capital mixto, que impliquen actividades, construcciones, obras, y otras actividades comerciales y de servicios que puedan causar impactos ambientales negativos significativos.

También cabe resaltar que dicha ley en el Anexo II, establece un listado de inclusión de proyectos de inversión comprendidos en el Sistema de Evaluación de impacto ambiental; y para el sector de Transportes y comunicaciones indica que: “Están comprendidos los proyectos de infraestructura vial nuevos”.

2.2.3. MINISTERIO DE SALUD

Su norma básica institucional es la Ley Orgánica del Ministerio de Salud: D. Legislativo N° 584 y su Reglamento de Organización y Funciones DAS. N° 002-92-SA.

a.- DIRECCION GENERAL DE SALUD AMBIENTAL DIGESA ART. 78 DEL DECRETO SUPREMO N° 002-92-SA.

Es el órgano técnico normativo de nivel nacional, encargado de normar, supervisar, controlar, evaluar y concertar con los gobiernos regionales y locales y demás componentes del sistema nacional de salud, los aspectos de protección del ambiente, saneamiento básico, higiene alimentaria y salud ocupacional.

b.- DIRECCION EJECUTIVA DE ECOLOGIA Y MEDIO AMBIENTE

Cumple diversas funciones, como coordinar con los gobiernos locales y regionales sobre atentados a la salud, seguridad y bienestar de las personas y promover la conservación y protección del ambiente como factor condicionante de la salud.

2.2.5. MINISTERIO DE EDUCACION

Con relación al Patrimonio Cultural de la Nación, el D. Ley N° 25762, modificado por la Ley N° 26510 y los Reglamentos de Organización y Funciones del MED, D. S. N° 0004-94-ED.

El Ministerio de Educación cuenta con un órgano de línea: DIRECCION NACIONAL DE PROMOCION, PARTICIPACIÓN Y DESARROLLO EDUCATIVO, encargada de promover, coordinar y normar en la parte que le corresponde.

Su principal función es promover actividades destinadas a la revaloración de la familia, el logro de la identidad nacional, la práctica de valores, la convivencia pacífica, la conservación y mejoramiento del medio ambiente y otras similares, en coordinación con otros órganos de línea del Ministerio.

2.2.6. MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO

Este Ministerio se creó por Ley N° 27779, con el objeto de formular y aprobar, ejecutar y supervisar las políticas de alcance nacional aplicables en materia de vivienda, urbanismo, construcción y saneamiento.

Su competencia se extiende a las personas naturales y jurídicas que realizan actividades vinculadas a los sub sectores vivienda, urbanismo, construcción y saneamiento.

En su estructura, se determina que el Instituto Nacional de Desarrollo INADE, pase a ser dependencia de dicho Ministerio.

2.2.7. GOBIERNO REGIONAL

Los gobiernos regionales ejercen las competencias exclusivas y compartidas que les asigna la Constitución, la Ley de Bases de la Descentralización y la Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, así como las competencias delegadas que acuerden entre ambos niveles de gobierno.

Entre sus competencias está la gestión sostenible de los recursos naturales y el mejoramiento de la calidad ambiental, preservación y administración de las reservas y áreas naturales protegidas regionales, etc.

2.2.8. GOBIERNOS LOCALES

La ley que los rige es N° 23853, modificada por la ley N° 26317. Dentro del ámbito de su jurisdicción tienen funciones normativas propias, en las cuales se han dictado diversas disposiciones de carácter ambiental.

Así, respecto a la población, salud y saneamiento ambiental el Art. 66 establece que las Municipalidades deben efectuar las funciones siguientes:

- Normar y controlar las actividades relacionadas con el saneamiento ambiental.
- Difundir programas de educación ambiental.

- Normar y controlar el aseo, higiene y salubridad en establecimientos comerciales, industriales y otros.
- Propiciar campañas de forestación y reforestación.
- Realizar programas de prevención y educación sanitaria y profilaxis local.
- Establecer medidas de control de ruido y del tránsito del transporte colectivo.

Ejecutar el servicio de limpieza pública, ubicar las áreas para acumulación de basura y el aprovechamiento industrial de desperdicios

E. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto comprende trabajos de Pavimentación flexible en la ruta vecinal: Nueva Victoria – Espital. Haciendo un total de 5+960 Km.

F. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE ÁREA DE INFLUENCIA

ÁREA DE INFLUENCIA

La zona de estudio se halla comprendida dentro del departamento de Amazona, Distrito de La Peca y los centros poblados de Nueva Victoria – Espital.

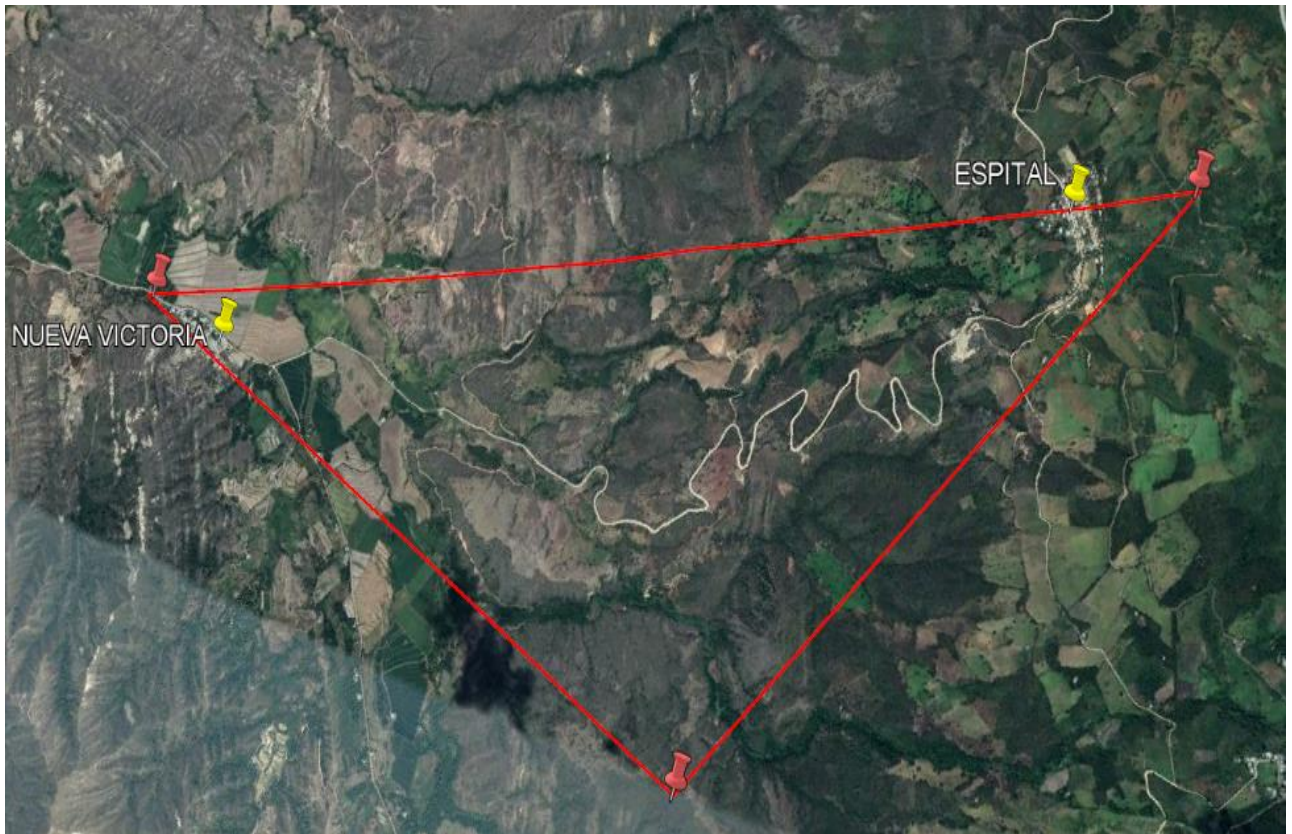
A) Área de Influencia Directa (AID)

Se define como área de influencia directa al espacio físico que será ocupado en forma permanente o temporal durante la construcción de la pavimentación.

B) Área de Influencia Indirecta (AII)

Es definida como el espacio físico en el que un componente ambiental afectado directamente perturba a su vez a otro u otros componentes ambientales no relacionados con el proyecto, aunque sea con una intensidad mínima.

Figura 38: Área de Influencia Ambiental Indirecta.



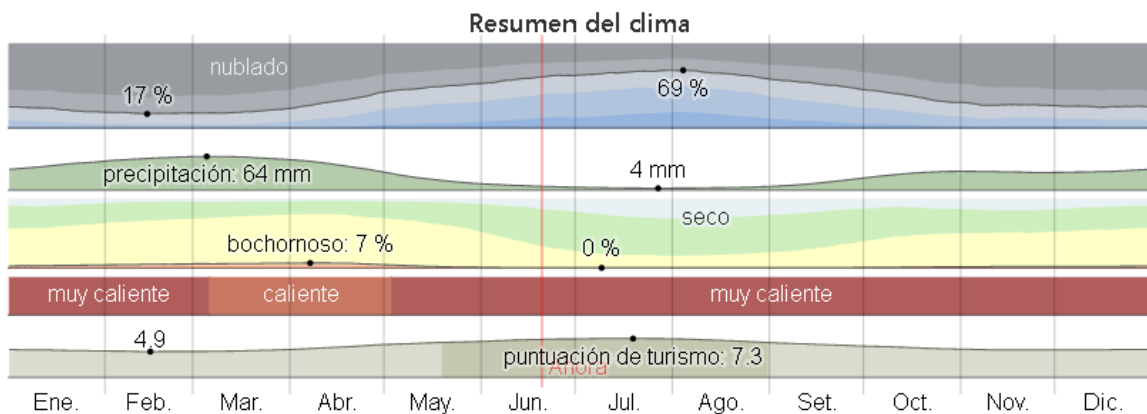
Fuente: Elaboración propia

COMPONENTES ABIÓTICOS

- Clima

En La Peca, los veranos son cortos, muy caliente y secos; los inviernos son largos y caliente y está parcialmente nublado durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 18 °C a 32 °C y rara vez baja a menos de 16 °C o sube a más de 34 °C. Sin embargo, la radiación solar es alta y relativamente constante en todos los meses. Cabe señalar que, frente a la ocurrencia del Fenómeno del Niño, las condiciones climáticas pueden llegar a ser duras: temperaturas por encima de los 40 °C y precipitaciones ocasionales que sobrepasan el promedio que sobrepasan los 10 mm o 15 mm en un solo día.

Figura 38: Área de Influencia Ambiental Indirecta.



Fuente: Elaboración propia

Las características del clima de La Peca para espacios al aire libre térmicamente más confortables, deben favorecer espacios de sombra y ventilación. Su ubicación relativa en la franja desértica, condiciona un clima sensiblemente más caluroso que buena parte de la costa central del país, el clima muestra cierta rigurosidad que obliga a crear espacios de sombra y ventilados para el confort de espacios al aire libre.

Las condiciones climáticas más relevantes que caracterizan el clima de La Peca, son las siguientes:

- La temporada calurosa dura 1.6 meses, del 20 de agosto al 9 de octubre, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 31 °C. El día más caluroso del año es el 8 de setiembre, con una temperatura máxima promedio de 32 °C y una temperatura mínima promedio de 19 °C.

La temporada fresca dura 5.5 meses, del 28 de enero al 11 de julio, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 30 °C. El día más frío del año es el 9 de julio, con una temperatura mínima promedio de 18 °C y máxima promedio de 30 °C.

- Humedad. Basamos el nivel de comodidad de la humedad en el punto de rocío, ya que éste determina si el sudor se evaporará de la piel enfriando así el cuerpo. Cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son altos se siente más húmedo. A

diferencia de la temperatura, que generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar más lentamente, así es que, aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda.

El nivel de humedad percibido en La Peca, debido por el porcentaje de tiempo en el cual el nivel de comodidad de humedad es bochornoso, opresivo o insoportable, no varía considerablemente durante el año, y permanece entre el 4 % del 4 %.

- Esta sección trata sobre la energía solar de onda corta incidente diario total que llega a la superficie de la tierra en un área amplia, tomando en cuenta las variaciones estacionales de la duración del día, la elevación del sol sobre el horizonte y la absorción de las nubes y otros elementos atmosféricos. La radiación de onda corta incluye luz visible y radiación ultravioleta.

La energía solar de onda corta incidente diario promedio por metro cuadrado no varía considerablemente durante el año y permanece en un margen de más o menos 0.5 kilowatts-horas de 5.7 kilowatts-horas.

- Las precipitaciones son prácticamente inexistentes, salvo ocasionales lluvias en verano. El valor acumulado anual promedio es de 10mm. Es importante considerar la eventual presencia del 'Fenómeno del Niño', el cual sí condiciona la subida eventual de la temperatura y la existencia esporádica de lluvias de cierta consideración, pudiendo acumular entre 10 y 15 mm en un solo día.
- Los vientos son constantes y relativamente suaves. Con velocidades promedio alrededor de los 5m/s al mediodía, suelen venir del Sur-Oeste con una frecuencia de alrededor de 90% del tiempo
- Se puede constatar que se trata de un clima semidesértico, caluroso pero moderado, de humedad relativa media, alta radiación y ausencia de lluvias. Bajo estas circunstancias, las recomendaciones sería los

espacios de sombra (por las temperaturas, deslumbramiento por la luz) y el aprovechar los vientos (generando grandes espacios de sombra).

-Suelos

Los suelos, por lo general, corresponden a arenas, arenas arcillosas, gravas arcillosas. Los terrenos, en el área del proyecto, son utilizados para agricultura, así como para pastoreo de ganado caprino, bobino, vacuno, aprovechando los pastos que crecen en épocas veraniegas. También de esta parte se aprovecha de los pocos arbustos de algarrobo como insumo para producción de carbón vegetal y los frutos de este árbol como alimento del ganado vacuno y caprino.

COMPONENTES BIÓTICOS Formaciones Vegetales

La vegetación nativa en el área que comprende el proyecto, ha sido alterada en algunos casos como consecuencia directa del desarrollo urbano y en otros incorporando los suelos para actividades de pastoreo, extracción maderera y agrícola. La antigua explotación de los bosques nativos la ha transformado en extensas zonas de cultivo y en otras áreas, de escasa vegetación y mal conformadas, observándose en la actualidad reducidas áreas de algarrobo, charal y overal principalmente dispersos o agrupados en manchones.

El uso actual que se da a los suelos disponibles es fundamentalmente para la agricultura, de pastoreo de ganado caprino, bobino, vacuno y agrícola cultivándose arroz, maíz, yuca, alfalfa, esparrago, plátanos, entre otros donde hay disponibilidad de agua.

- Flora

El avance del hombre hacia la selva ha provocado el despoblamiento de ciertos lugares y con él, el desplazamiento o ausencia de algunas especies de animales; sin embargo, aún existe una rica fauna natural en la zona. Entre las principales especies puede mencionarse la chosca, venado, conejo, mono diurno, lobo de río, oso hormiguero, oso negro, sajino, canchul, tigrillo, mono shoro de cola amarillo, añuje. Ahora bien,

en los centros poblados puede encontrarse ganado vacuno, caprino, porcino, ovino, caballar; además de aves domésticas, como la gallina, el pato y otros animales.

COMPONENTES SOCIO ECONÓMICOS Y CULTURALES

Las principales actividades económicas del distrito son las actividades de servicios administrativos, educación, salud, así como de comercio y agrícola. De acuerdo a la información recogida por el INEI 2017, el 80% de la población del distrito está en edad de trabajar; lo cual la convierte en un grupo humano con alto potencial productivo. En la tabla a continuación se observa que se trata de 78418 personas en total en toda la Provincia de Chepén, de las cuales

11629 pertenecen al distrito de Pueblo Nuevo siendo Pueblo Nuevo el tercer distrito con mayor población en edad de trabajar (PET) dentro de la provincia

de Chepén.

8.5. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES

Los Principales impactos negativos y positivos se generan durante la fase de

construcción y operación, identificándose los principales:

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN – Componente Abiótico

- Generación de partículas (Fracción respirable) por vehículos u obra en general.
- Generación de gases contaminantes de vehículos en obra.
- Ruido de Obra y Vehicular.
- Riesgo potencial de afectación de redes de distribución de servicios de agua y alcantarillado.
- Remoción y afectación de suelo.

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN – Componente Biótico

- Afectación de cuerpos arbóreos y plantas.
- Potencial afectación de Avifauna por alteración arbórea.

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN – Componente Socio Económico y Cultural

- Potencial afectación de servicios públicos por interferencia durante obras.
- Impactos generales sobre el Uso del Suelo.
- Impactos específicos por el Uso del Suelo.
- Afectación temporal de rutas de tránsito peatonal.
- Efectos Potenciales sobre la salud y seguridad ocupacional.
- Generación de fuentes de Empleo temporal.
- Alteración temporal estética urbana y paisaje.
- Afectación ambiental por alteración del tránsito vehicular.

EN FASE DE OPERACIÓN – Componente Abiótico

- Generación de partículas (fracción respirable) por vehículos.
- Generación de gases contaminantes por vehículos.
- Ruido ambiental.

EN FASE DE OPERACIÓN – Componente Socio Económico y Cultural

- Revitalización del uso de suelos y vertebración de actividades urbanas.
- Mejoramiento de la estética urbana y paisaje.
- Mejoramiento de la salud pública y seguridad ciudadana.

AMBIENTE SOCIOECONOMICO

Ambiente Económico

En la provincia de Bagua, y en el distrito de La Peca específicamente, en cuyos territorios se encuentra el proyecto, las actividades principales que desarrollan en la zona son la ganadería y la agricultura. La actividad ganadera se basa fundamentalmente en la crianza de vacunos,

En cuanto a la agricultura, ésta se desarrolla en mucha menor escala que la ganadería.

Asimismo, también existe un pequeño porcentaje de la población que se dedica al comercio, sobre todo en la capital del distrito.

Ambiente de Interés Humano.

a.- Patrimonio Arqueológico.

Dentro del área de influencia del proyecto no encontramos restos arqueológicos afectados o susceptibles de ser afectados por el presente proyecto.

b.- Identificación de Comunidades Campesinas.

Asimismo, dentro del área de influencia del proyecto no se ha encontrado comunidades indígenas en todo el trayecto estudiado, pues las unidades agropecuarias que existen tienen propietarios particulares.

c.- Actividad Agropecuaria

La actividad pecuaria es la actividad principal. Se cría ganado vacuno lechero, y en menor medida ganado ovino y porcino. También animales menores como cuyes, conejos; y aves de corral (gallinas, patos y pavos).

La producción agrícola se desarrolla en forma individual familiar en las unidades agropecuarias. La actividad agropecuaria mayormente se desarrolla dentro de un marco tradicional, orientado al mercado en

cuanto a la producción ganadera y láctea, y al autoconsumo en los cultivos de oca, olluco, mashua y otros.

En cuanto a la tecnología utilizada se caracteriza por no tener un buen manejo de los principales insumos agrícolas, mostrándose la carencia de asistencia técnica. El 14% de los agricultores usan semilla mejorada y el 86% guarda su propia semilla de su propia cosecha.

d.- Características de los servicios sociales.

Salud

Existe un Centro de Salud en la misma ciudad de Nueva Victoria.

Las enfermedades más frecuentes en la zona son: resfrío común, gastrointestinales e infecciones diarreicas, neumonía y bronconeumonía y otras afecciones

Educación

En el Nueva Victoria, existen centros de educación de nivel primario.

AREAS NATURALES PROTEGIDAS Y ASPECTOS CULTURALES

Con respecto a las áreas naturales protegidas, no se encuentra ninguna en la zona del proyecto.

En cuanto a la actividad artesanal se realiza en pequeña escala y muy moderada, consistiendo mayormente en tejidos de ponchos, chompas, etc. y la fabricación de quesos y quesillos.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Se ha elaborado una matriz CAUSA-EFECTO (que la presentamos al final de este capítulo), para la identificación de los impactos ambientales y en la cual se interrelacionaron las principales actividades del proyecto, ya sea durante la construcción como durante su puesta en marcha, con los componentes del medio ambiente.

SIMBOLO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESCALA JERÁRQUICA	PONDERACIÓN DEL IMPACTO	
			NEGATIVO(-)	POSITIVO(+)
TE	TIPO DE EFECTO	Positivo		+
		Negativo	-	
AI	AREA DE INFLUENCIA	Puntual	1	1
		Local	2	2
		Zonal	3	3
M	MAGNITUD	Baja	1	1
		Media	2	2
		Alta	3	3
T	TENDENCIA	Decreciente	1	1
		Estable	2	2
		Creciente	3	3
D	DURACIÓN	Corta	1	1
		Moderada	2	2
		Permanente	3	3
PO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	Baja	1	1
		Moderada	2	2
		Alta	3	3
MI	MITIGABILIDAD	Baja	3	
		Media	2	
		Alta	1	
		No mitigable	-	

S	SIGNIFICANCIA	Baja	6-9	5-7
		Moderada	10-14	8-12
		Alta	15-18	13-15

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, la identificación de impactos se hizo sobre los componentes ambientales que serían afectados por las diferentes actividades dentro del área de influencia directa.

EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

En una segunda matriz de Evaluación de Impactos Ambientales se realiza la evaluación multicriterio de los principales impactos ambientales, identificados en la matriz anterior, para lo cual, en concordancia con los términos de referencia, se ha empleado los siguientes criterios:

Tipo de Efecto (positivo o negativo); Área de Influencia (puntual, local o zonal); Magnitud (baja, media o alta); Tendencia (decreciente, estable o creciente); Duración (baja, moderada o permanente); Probabilidad de Ocurrencia (baja, moderada o alta); Mitigabilidad (baja, media alta o no mitigable); Significancia (baja, moderada o alta); como se muestra en el cuadro Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales.

CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Luego de haber examinado cada impacto de acuerdo a seis criterios seleccionados e indicados en la fórmula que se presenta, se procedió a determinar la importancia de los mismos, que viene a ser la importancia de los impactos sobre el ambiente receptor. Su valor, según escala cualitativa, puede ser alta, media o baja, depende de los valores asignados a los criterios anteriores según la ecuación siguiente:

$$(S) = (+/-) f (AI, T, D, PO, MI)$$

LEYENDA

S: Significancia

AI: Área de influencia

T: Tendencia

D: Duración

PO: Probabilidad de ocurrencia

MI: Mitigabilidad

En base a la identificación y la evaluación de los impactos ambientales, a continuación, se desarrolla cada uno de ellos.

- **Pérdida de suelo por compactación en la etapa de explanación.**

Este impacto es negativo, en un área de influencia local (es parte de la vía), de magnitud media, de tendencia estable, de duración perenne, con una probabilidad de ocurrencia alta, con baja capacidad de mitigabilidad (porque es imposible de evitarlo ya que forma parte de la vía) y de importancia media.

- **Deterioro de la calidad del aire, por generación de ruido, polvo, emisión de partículas y gases de combustión (PM, CO, NOx, SOx);**

Este impacto es negativo, producto de las actividades que se realizan con maquinaria pesada durante la ejecución del proyecto, en un área de influencia local (área de influencia directa), de magnitud media, de tendencia estable, de duración corta, con una probabilidad de ocurrencia alta, con alta capacidad de mitigabilidad (porque es posible mitigar con mantenimiento adecuado de la maquinaria y riego para humedecer la vía por la que transita la maquinaria), y de importancia media.

- **Deterioro de la calidad del agua por sólidos en suspensión.**

Este impacto es negativo, en un área de influencia puntual, de magnitud baja, de tendencia decreciente, de duración moderada, con una probabilidad de ocurrencia alta, con baja capacidad de mitigabilidad (porque es muy difícil al retirar material del cauce acequias) y de baja importancia.

- **Deterioro de la flora local por polvo, emisión de partículas y gases de combustión (PM, CO, NOx, SOx).**

Este impacto es negativo, producto de las actividades que se realizan con maquinaria pesada durante la ejecución del proyecto, en un área de influencia local (área de influencia directa), de magnitud baja, de tendencia estable, de duración corta, con una probabilidad de ocurrencia media, con alta capacidad de mitigabilidad (porque es posible evitarlo con riego de vía y mantenimiento adecuado de la maquinaria) y de significancia media.

- **Mitigación temporal de la fauna por alteración de hábitat (sólidos en suspensión, polvo, emisión de partículas y gases de combustión)**

Este efecto es negativo, producto de las actividades que se realizan con maquinaria pasada durante la ejecución del proyecto, en un área de influencia local (área de influencia directa), de magnitud baja, de tendencia estable, de duración corta, con una probabilidad de ocurrencia alta, con capacidad media de mitigabilidad (porque es posible mitigar con riego de la vía y mantenimiento adecuado de la maquinaria) y de significancia media.

- **Alteración del paisaje natural**

Este impacto es negativo, a consecuencia de las actividades que se realizan con maquinaria pesada durante la ejecución del proyecto, en un área de influencia local, de magnitud media, de tendencia estable, de duración corta, con una probabilidad de ocurrencia alta, con alta capacidad de mitigabilidad (porque es posible mitigar con estructuras que guarden relación con las características del lugar) y de significancia media.

- **Incremento de la Población Económicamente Activa.**

Este efecto es positivo, local, de magnitud baja, de tendencia estable, de corta duración y de probabilidad de ocurrencia alta.

- **Mejora de la seguridad vial y el comercio.**

Este efecto es positivo, pues mejora las condiciones de transporte y disminuye los riesgos de accidentes, local, de magnitud alta, de tendencia

estable, de mediana duración si se tiene en cuenta un programa de mantenimiento y de probabilidad de ocurrencia alta.

- **Incremento del valor de las tierras cercanas a la vía.**

Este efecto es positivo, local, de magnitud alta, de tendencia estable, de duración perenne y de probabilidad de ocurrencia alta.

- **Mayor atractivo para el turismo.**

Este efecto es positivo, local, de magnitud alta, de tendencia estable, de duración perenne y de probabilidad de ocurrencia alta.

ETAPAS DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Se ha tenido en cuenta la identificación de impactos ambientales, los cuales están registrados al realizar la visita de campo correspondiente,

Aplicando las metodologías señaladas, los impactos ambientales son agrupados en la etapa del proyecto vial: planificación, construcción y operación.

a) Etapa de Planificación

Expectativa de generación de empleo; es posible que se formen falsas expectativas de generación de empleo debido al proyecto en la zona, pero dado que el proyecto contempla la ejecución de obras de pequeña magnitud, la mano de obra no calificada necesaria para estos trabajos será mínima y podrá ser abastecida por la población económicamente activa desocupada de Chota.

b) Etapa de Construcción

En esta etapa, se generan los siguientes posibles impactos ambientales.

Posible deterioro de las relaciones sociales con la población local

Es posible que puedan verse afectadas las relaciones sociales entre los ejecutores y los Pobladores del lugar durante la ejecución de las obras, principalmente en las zonas de explotación de canteras.

De igual manera en el lugar designado como botadero para la eliminación de material excedente de obra; así como por empleo de las aguas de río y quebrada, que serán utilizados como fuentes de agua para el proyecto, siendo necesario que los ejecutores del proyecto, previo al inicio de las obras, se gestionará los permisos respectivos ante las autoridades correspondientes.

Ligera afectación de la dinámica comercial por interrupción temporal del tránsito vehicular y peatonal.

Durante el período de ejecución de las obras es probable se produzca la interrupción temporal del tránsito vehicular y/o peatonal, debido a actividades como transporte de material de construcción y disposición del mismo en áreas próximas a la vía, pero primordialmente, por la construcción de obras de drenaje, teniendo en cuenta que el proyecto se desarrolla sobre la vía existente.

Esta situación implica la afectación a los usuarios que utilizan la vía para el transporte de sus productos.

Al respecto, los ejecutores deberán proponer alternativas de solución durante la ejecución de la obra, a fin de mitigar los efectos sobre los usuarios de la vía a construir.

Posible afectación a la calidad del aire

El material particulado que se emite por el movimiento de tierras puede afectar al personal de obra y a la población aledaña, generando problemas respiratorios, oculares y alérgicos a los trabajadores y usuarios de la vía, lo cual implica un impacto negativo ligero.

De otro lado, es necesario señalar que la alteración de la calidad del aire será de carácter puntual y temporal, dado que se presentará sólo en los lugares donde se ubican las obras primordialmente, afectando la salud de los usuarios de la vía y trabajadores; por ello, es necesario en la etapa constructiva del proyecto respetar una serie de prácticas constructivas

adecuadas, las que se detallan en el capítulo del Plan del Manejo Ambiental.

Posible contaminación de los suelos

Durante la etapa constructiva es probable que se produzcan vertidos accidentales de aceites, grasas y concreto a los suelos colindantes al proyecto vial.

Si los trabajos se realizan en la temporada de lluvias (diciembre – abril), se incrementaría el impacto por efecto de la formación de escorrentía, dado de que afectaría mayores extensiones de tierra.

Cabe mencionar que los lubricantes y grasas, al derramarse sobre la superficie, no sólo se quedan a nivel superficial, sino que llegan a filtrarse hasta 10 cm de profundidad.

Posible contaminación de los cursos de agua

Es probable la contaminación de cursos de agua, principalmente por la utilización de fuentes de agua, dado que el proyecto se abastecerá de las aguas de los cursos de agua existente.

Asimismo, es posible que se produzca la disminución de la calidad del agua, por prácticas inadecuadas como vertidos accidentales de grasas, aceites, material de afirmado y concreto, durante las actividades de construcción.

Así como por derrames de material contaminantes hacia las acequias existentes al lado de la vía, generando el incremento de los niveles de turbidez y/o sólidos en suspensión en los cursos hídricos, afectando a la actividad agrícola, que dispone de este recurso para riego de sus cultivos.

c) Etapa de operación

En la identificación y evaluación de los impactos ambientales que se generarán en esta etapa, son los siguientes:

Mejora en la economía y bienestar de la población local

La construcción de la vía es una necesidad básica para los pueblos de este sector que requieren de esta vía para transportar sus productos agrícolas, así como para trasladarse de manera segura.

Beneficiará, principalmente, a los poblados adyacentes a la vía, logrando que el tránsito vehicular y/o peatonal sea permanente y fluido, lo cual contribuirá al mejoramiento de la calidad de vida y mejora del bienestar de la población.

Incremento de la producción y del valor de suelos agrícolas

La construcción del proyecto disminuirá las pérdidas de la producción total por falta de vías de acceso, lo cual implica un incremento. Asimismo, las propiedades ubicadas en zonas adyacentes al proyecto, incrementarán ligeramente su valor económico, debido a que la zona incrementará su importancia económica y comercial.

5.4.- IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES

De acuerdo al análisis, interpretación y evaluación integral de las metodologías anteriormente realizadas, se ha llegado a determinar los impactos ambientales potenciales, que se manifestarán durante las etapas de planificación, construcción y operación de la vía; y son:

Mejora en la economía local

Asegurar el funcionamiento adecuado de la vía, durante la etapa operativa, permitirá disminuir los riesgos al transitar, como la incomodidad de ver una vía en pésimas condiciones, dando una mejor imagen a Chota.

Así mismo, se incrementará el valor económico de las propiedades, especialmente de los que se encuentran colindantes con la vía, y surgirán nuevas actividades económicas, que contribuirán con el desarrollo económico de este sector del Distrito de Chota.

La contratación de mano de obra no calificada permitirá disminuir el índice de desempleo y elevar ligeramente el nivel de gasto de la población contratada.

Posibles conflictos sociales

Es posible que se produzcan desavenencias con los habitantes de los poblados existentes, por la perturbación de su tranquilidad durante la ejecución de las obras, debido al incremento de polvo y ruido, así como por la dificultad en el acceso y normal desenvolvimiento de sus actividades cotidianas, debido a las labores de construcción, presentándose la interrupción y paralización temporal del tránsito vehicular y/o peatonal, afectando la dinámica comercial de la zona.

Probable alteración ecológica

Durante el proceso de construcción de la vía, existe la posibilidad de vertimientos y derrames accidentales de lubricantes, grasas y concreto, que puedan afectar la calidad de los suelos y aguas superficiales, debiéndose considerar que la contaminación no será local, sino que alcanzaría extensiones mayores, si las obras se realizan durante el periodo de precipitaciones, que ocasionarían las formaciones de escorrentías.

Así también la conformación del área de depósito de materiales excedentes y explotación de canteras, podría contribuir en la alteración morfológica de la zona, modificando la vista panorámica del lugar.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

6.1 GENERALIDADES

La ejecución de obras para la construcción de la vía, comprende entre otras, excavaciones como movimiento de tierras, compactación de suelo y construcción de lozas de concreto; estas actividades genera impactos ambientales directos e indirectos en el ámbito de su influencia, por lo que se propone un Plan de Manejo Ambiental, el cual establecerá un sistema de control que garantice el cumplimiento de las acciones y medidas preventivas y correctivas, enmarcadas dentro del manejo y conservación del medio ambiente en armonía con el desarrollo integral y sostenido de las áreas involucradas a lo largo del emplazamiento de la vía.

A este respecto se considera de especial importancia la coordinación intersectorial y local para lograr la conciliación de los aspectos ambientales con la propuesta técnica que se presenta para la ejecución.

6.2 OBJETIVOS

Alcanzar la conservación del medio ambiente durante la construcción de la vía.

Establecer un conjunto de medidas ambientales para mejorar y/o mantener la calidad ambiental del área de influencia del Proyecto, de tal forma que se eviten y/o mitiguen los impactos ambientales negativos y en el caso de los impactos ambientales positivos se logren generar un mayor efecto ambiental, tanto en el ámbito local como regional.

6.3 RESPONSABILIDAD ADMINISTRATIVA

La Municipalidad Distrital de Chota, será el responsable de que se cumpla con las exigencias técnicas del proyecto; también los ejecutores del proyecto velarán por el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental, pues la supervisión de la obra incluirá también la supervisión ambiental.

El supervisor tendrá la facultad de registrar sus observaciones y recomendaciones en el cuaderno de obra.

6.4 COMPONENTES DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

- Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y/o Mitigación Ambiental

- Programa de Seguimiento y Monitoreo Ambiental
- Programa de Educación y Capacitación Ambiental
- Programa de Contingencias
- Programa de Abandono
- Programa de Inversiones
- Programa de Abandono de Obra

6.5 PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTIVAS Y/O MITIGACIÓN AMBIENTAL

Las medidas preventivas, correctivas y/o mitigación ambiental se orientan principalmente a evitar que se originen impactos negativos y que a su vez causen otras alteraciones, las que en conjunto podrían afectar al medio ambiente del proyecto.

En este sentido, las medidas establecidas se complementan con los principios y prácticas de ingeniería vial, particularmente en las recomendaciones del Manual Técnico de Construcción Vial, Guías Ambientales, entre otros.

a) ETAPA DE PLANIFICACIÓN

- **Expectativa de generación de empleo**

Para evitar el inicio de la inmigración hacia el distrito de Chota, debido a la expectativa de generación de empleo, con el consiguiente incremento de la población local por la llegada de personas foráneas para ocupar puestos de trabajo, se recomienda a los ejecutores, dar prioridad en la ocupación de la mano de obra no calificada (peones), principalmente a los habitantes del distrito de Chota, los que se encuentran adyacentes a la vía.

Asimismo, los ejecutores comunicarán a los pobladores involucrados en el área del proyecto vial, sobre las políticas de contratación de la mano de obra, número de trabajadores y requisitos mínimos laborales para su contratación, divulgando de esta manera la verdadera capacidad de empleo que requiere la obra.

b) ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

- **Para evitar posible ocurrencia de conflictos por la Propiedad Privada**

Se recomienda que para no afectar la propiedad privada aledaña al proyecto, se debe evitar perturbaciones mayores, restringiendo el ancho de limpieza y trabajo durante el desarrollo de las actividades constructivas.

- **Posible disminución de la calidad de aire, agua y suelo**

Se prevé que la construcción de la vía en los diferentes procesos constructivos como las excavaciones y la colocación de material clasificado producirán emisiones de material particulado, con el consiguiente incremento de los niveles de inmisión, lo que podría generar una disminución de la calidad del aire a lo largo de toda la vía, afectando al personal de obra, a los pobladores, adyacentes a la vía. Por ello se recomienda:

- Humedecimiento periódico, de las zonas de trabajo donde se generará excesiva emisión de material particulado, de tal forma que se evite el levantamiento de polvo durante el tránsito de los vehículos, maquinaria y equipos.
- Todo material que se va a transportar debe ser humedecido en su superficie y cubierto con un toldo húmedo a fin de minimizar la emisión de polvo, y la capacidad que cargará el vehículo no excederá la capacidad del mismo.
- Se exigirá el uso de protectores de las vías respiratorias a los trabajadores que están mayormente expuestos al polvo.

Algunas actividades que se desarrollarán durante la construcción de la vía incrementarán la emisión de ruidos sobre los componentes del medio ambiente en forma puntual. Las zonas puntuales donde se producirán tales incrementos están referidas a inmediaciones de los tramos a construir; para lo cual se recomienda:

- Se debe prohibir el acceso a la zona de trabajo de toda persona ajena al proyecto y no autorizada.
- Instalación de señales preventivas e informativas en la zona de trabajo.
- Todo el personal de obra, que trabaja en la zona crítica de emisiones sonoras, estará provisto del equipo de protección auditiva necesario.

Para evitar la disminución de la calidad de agua se recomienda aplicar las siguientes medidas ambientales:

- Los ejecutores tomarán las medidas necesarias para que no ocurran vertidos accidentales de sustancias contaminantes en los cursos de aguas superficiales.
- Se prohíbe arrojar residuos sólidos, hacia las quebradas y los canales de riego adyacentes a la zona del proyecto.

- Por ningún concepto se permitirá el vertimiento directo de aguas servidas, residuos de lubricantes, grasas, combustibles, etc. a los cursos de agua superficiales.
- El abastecimiento de combustible y mantenimiento de los equipos, incluyendo el lavado, se efectuará sólo en la zona destinada y autorizadas por la supervisión de la obra.
- Están prohibidas las actividades de mantenimiento mecánico cerca o en los cursos de aguas superficiales.

La calidad edáfica de los suelos adyacentes a la vía puede verse disminuida debido a la contaminación a causa de los vertidos accidentales de residuos líquidos y sólidos, contaminantes provenientes de obra; así como, a consecuencia de la compactación por los movimientos de la compactadora motorizada, recomendándose la aplicación de las siguientes medidas:

- Está prohibido arrojar residuos sólidos generados en obra al suelo.
- Por ningún concepto se permitirá el vertimiento directo de aguas servidas, residuos de lubricantes, grasas, combustibles, y otros, al suelo.
- Los vehículos y maquinarias deben desplazarse únicamente por los lugares autorizados. Bajo circunstancias excepcionales y con razones justificadas, se solicitará permiso al Supervisor de obra a fin de poder desplazarse sobre lugares no previstos.
- Al fin de la obra los ejecutores realizarán la restauración de las áreas ocupadas por las instalaciones provisionales, considerando la eliminación de suelos contaminados; así como el escarificado de todo suelo compactado.
- El abastecimiento de combustible y el mantenimiento de equipos, incluyendo el lavado, se efectuará sólo en la zona autorizada por la supervisión, efectuándose de forma tal que se evite el derrame de sustancias contaminantes al suelo.
- Los ejecutores deben demarcar la zona necesaria de trabajo para ejecutar las obras proyectadas, a fin de minimizar la afectación de suelos adyacentes a la vía.
- **Para evitar la afectación de la salud y ocurrencia de accidentes laborales**
Debe tenerse en consideración lo siguiente:

Protección de la salud de personal de obra

- El agua utilizada deberá ser apta para el consumo humano; al respecto se recomienda utilizar técnicas de tratamiento como la cloración mediante pastillas.

- En el campamento de obra, para la disposición de excretas y aguas servidas, podrá excavarse silos en los lugares que no afecten especialmente cuerpos de agua y zonas de cultivos. En el proceso constructivo se debe impermeabilizar las paredes y fondo de los silos.
- Los residuos sólidos domésticos generados en el campamento deberán disponerse en rellenos sanitarios enterrados.
- El inadecuado manejo de los residuos contaminantes, como los vertidos accidentales de hidrocarburos, grasas, lubricantes, pueden afectar a la salud del personal de obra y de los pobladores de no aplicarse las medidas ambientales adecuadas de almacenamiento y disposición final de dichos residuos.
- Estos residuos deben ser almacenados en recipientes herméticamente cerrados.
- Se recomienda a los ejecutores informar al personal de obra sobre las enfermedades reportadas con mayor frecuencia en el área de influencia del proyecto, que comprenden la infecciones respiratorias agudas e infecciones diarreicas, a fin de que tomen las medidas correspondientes, medicamentos para las enfermedades anteriormente indicadas; así como equipo de primeros auxilios.

- **Accidentes laborales**

- Para evitar la ocurrencia de accidentes laborales en el cruce peatonal de la vía, se recomienda instalar mallas o cercos de protección a la zona de trabajo, prohibiendo el paso de personas ajenas a la obra; además, se dejarán zonas para el paso peatonal y vehicular en los lugares de mayor transitabilidad; asimismo, se dejarán zonas de paso para el ganado.
- Durante las actividades constructivas, se prevé que el personal de obra podría sufrir accidentes laborales de no tomar las medidas adecuadas de protección; para lo cual se recomienda que todo el personal de obra debe contar con la indumentaria de protección adecuada.

c) ETAPA DE OPERACIÓN

- **Con lo que respecta a cunetas.**

- La Municipalidad Distrital de Chota, realizará las coordinaciones, con las autoridades del distrito de Chota, a fin de que se encarguen de mantener limpio el sistema de drenaje (cunetas y alcantarillas).
- Se deberá proteger la entrada y salida de las alcantarillas con obras de concreto enrocado o vegetación, para prevenir problemas de socavación local.

- Se efectuará frecuentemente la revisión del sistema de drenaje, por lo menos antes del inicio del periodo de lluvias y al finalizar éstas, para evitar que puedan quedar obstruidas y generar aniegos e inundaciones.

6.6 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL

Este programa permitirá la evaluación periódica, integrada y permanente de la dinámica de las variables ambientales, tanto de orden biofísico como socioeconómico y cultural, con el fin de suministrar información precisa y actualizada para la toma de decisiones orientadas a la conservación del medio ambiente durante la construcción y operación de la vía; presentándose las siguientes consideraciones generales para el seguimiento de los impactos ambientales.

a.- DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Durante la construcción de la obra, el programa de Seguimiento y Monitoreo Ambiental estará a cargo de la Supervisión Ambiental, constituida por personal profesional idóneo de la Municipalidad Distrital de Chota, para verificar el cumplimiento y evaluar la eficiencia de las medidas propuestas en el Plan de Manejo Ambiental, para lo cual deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

- Se deberá evaluar la intensidad de las lluvias y con ello poner de manifiesto el correcto funcionamiento del sistema de drenaje.
- Se realizará el control y seguimiento de los residuos contaminantes generados, hasta su disposición final, para evitar afectar el medio ambiente.
- Los niveles de emisión de material particulado y la generación de ruidos deben ser controlados y monitoreados, por encontrarse la vía en la zona urbana del mismo distrito de Chota.
- La Supervisión Ambiental exigirá a los ejecutores, la presentación de un Plan de Explotación de las Canteras que serán utilizadas, en el cual se debe incluir:
 - Área de explotación de las canteras.
 - Áreas de trabajo, indicando las zonas de trituración, almacenaje y desechos; límites del área de explotación de canteras, ángulos de taludes, alturas máximas y la necesidad de escalonamiento.
 - Necesidad de drenajes y su dirección.
 - La secuencia de operaciones.
 - Ubicación de caminos de acceso.

b.- DURANTE LA OPERACIÓN DEL PROYECTO.

En la fase operativa del proyecto vial, además de evaluar la eficiencia de las medidas propuestas, el Programa de Seguimiento y Monitoreo Ambiental es de carácter preventivo; es decir, permite obtener información sobre posibles modificaciones o alteraciones ambientales que puedan causar daños a la vía, especificando fechas, causas, magnitud, áreas afectadas y trabajos necesarios para la rehabilitación de la vía.

• Sistema de Drenaje

- Será necesario inspeccionar el funcionamiento de las obras que constituyen el sistema de drenaje (cunetas y alcantarillas) durante la ocurrencia de lluvias fuertes, a fin de poder detectar problemas relacionados con socavación local y deficiencias en la sección hidráulica de las estructuras para evacuar los gastos de agua.
- Igualmente, a fin de evitar inundaciones, es de suma importancia la inspección y mantenimiento (limpieza y reparaciones) de las obras de drenaje antes y después de los períodos de lluvia.
- Respecto a las pistas y veredas, también deberá observarse la eficiencia en la evacuación de las aguas de la plataforma durante las lluvias.

6.7. PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AMBIENTAL

Este programa contiene los lineamientos generales de educación y capacitación ambiental, cuyo objetivo es sensibilizar y concienciar principalmente al personal de obra, a los técnicos y profesionales, todos ellos vinculados en el proyecto vial, sobre la importancia que tiene la conservación y protección ambiental del entorno de la vía, para lo cual será necesario el empleo de adecuadas técnicas o tecnologías que guarden armonía con el medio ambiente.

Considerando que la vía se encuentra en la zona urbana del distrito de Chota, puede generar alteraciones en el medio ambiente, se prevé la necesidad de educar y capacitar al personal de obra que laborará en la construcción de la vía; así como a la población local, para el mutuo cuidado del medio ambiente. Al respecto, se debe considerar las siguientes actividades:

a.- AL PERSONAL DE OBRA

- Los ejecutores deberán organizar exposiciones de educación ambiental dirigidas a sus trabajadores; de manera que éstos tomen conciencia de la importancia que tiene la preservación del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales de la zona.
- Las exposiciones tratarán sobre normas elementales de higiene para el cuidado de la salud, con el conocimiento que en la zona se presentan enfermedades respiratorias y digestivas; así como charlas sobre normas de comportamiento, para evitar atentar contra las buenas costumbres de los pobladores locales.

b.- A LA POBLACIÓN LOCAL

Los ejecutores, en coordinación con la supervisión, para proceder, organizará exposiciones educativas para los pobladores involucrados en el área de influencia de la vía, procederá a la organización de exposiciones educativas a los pobladores adyacentes a la vía, para el cuidado y mantenimiento de las obras de drenaje, prohibiéndose arrojar desmonte y residuos sobre las cunetas y alcantarillas, las que deben permanecer limpias para evitar inundaciones.

Promocionar la participación de las organizaciones representativas locales de los sectores comprometidos, para establecer lineamientos de desarrollo sostenido y de conservación ambiental.

6.8.- PROGRAMA DE CONTINGENCIAS

Las medidas de contingencias están referidas a las acciones que se deben ejecutar para prevenir o controlar riesgos o posibles accidentes que pudieran ocurrir en el área de influencia del proyecto, durante las etapas de construcción.

Por otro lado, contiene las medidas más convenientes para que se puedan contrarrestar los efectos que se puedan generar por la ocurrencia de eventos asociados a fenómenos de orden natural y a emergencias producidas por imponderables que suelen ocurrir por diferentes factores.

a.- IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE CONTINGENCIAS

• Equipo de Contingencia

Al inicio de las actividades de construcción, los ejecutores implementarán con el equipo necesario para dar una correcta y adecuada aplicación al Programa de

Contingencia durante el desarrollo de ejecución de las obras; así como para hacer frente a los riesgos de accidentes y eventualidades.

El equipo deberá estar constituido por el personal de obra, a los cuales se les capacitará respecto a procedimientos adecuados para afrontar en cualquier momento los diversos riesgos identificados, conocer el manejo correcto de los instrumentos y también de procedimientos de primeros auxilios.

El equipo estará conformado por un mínimo de trabajadores, quienes serán capacitados, que deben contar con instrumentos y accesorios necesarios para hacer frente a los riesgos, como: ocurrencia de accidentes laborales, eventos naturales (sismos, aluviones, incendios en las instalaciones provisionales (campamento de obra - Almacén).

- **Implementos de primeros auxilios y de socorro**

La disponibilidad de los implementos de primeros auxilios y socorro es de obligatoriedad para los ejecutores, y deberá contar con un mínimo de medicamentos para tratamiento de primeros auxilios (botiquines), cuerdas, cables, camillas, equipo de comunicación, megáfonos, vendajes, apósitos y tablillas. Cada uno de ellos será liviano, con el fin de que puedan ser transportados rápidamente por el personal designado para atender las Contingencias.

- **Implementos y medios de protección personal.**

El personal de obra deberá disponer de implementos de protección para prevenir accidentes, adecuados a las actividades que realizan, por lo cual los ejecutores, están obligados a suministrarles los implementos y medios de protección personal.

El equipo de protección personal deberá reunir condiciones mínimas de calidad, resistencia, durabilidad y comodidad, de tal forma que contribuyan a mantener y proteger la salud de la población laboral contratada para la ejecución de las obras.

- **Implementos contra incendios.**

Se contará con implementos contra incendios en el campamento de obra. A continuación, se detalla lo siguiente:

Extintor para incendios: compuesto de extintores de polvo químico seco (ABC) de 11 a 15 Kg. Su localización debe encontrarse libre para ser tomada y usada y no debe estar bloqueada o interferida por mercancías o equipos.

Si se usa un extintor, se volverá a llenar inmediatamente. Adicionalmente se tendrá disponible arena seca.

Otros equipos de respuesta al incendio, para lo que se debe contar con lo siguiente:

- Equipo de Comunicación y guía de teléfonos de emergencia.
- Cisterna.
- Mangueras.
- Extintores.
- Equipos de iluminación.
- Gafas de seguridad.
- Máscaras antigás.
- Guantes de seguridad.
- Botines de seguridad.
- Equipos y materiales de primeros auxilios.

- **Implementos para los derrames de sustancias químicas.**

Cada almacén donde se guarde el combustible, aceite y/o lubricantes y otros productos peligrosos, tendrá un equipo para controlar los derrames suscitados; los componentes de dicho equipo, se detallan a continuación:

- Absorbentes como: almohadas, paños y estopa para la contención y recolección de los líquidos derramados.
- Equipos comerciales para derrames (o su equivalente funcional) que vienen pre - empaquetados con una gran variedad de absorbentes para derrames grandes o pequeños.
- Herramientas manuales y/o equipos para la excavación de materiales contaminados.
- Contenedores, tambores y bolsas de almacenamiento temporal para limpiar y transportar los materiales contaminados.

- **Unidad móvil de desplazamiento rápido.**

Durante la construcción de las obras y operación del tramo vial se contará con unidades móviles de desplazamiento rápido; los vehículos que integran el equipo

de contingencias, además de cumplir sus actividades normales, acudirán inmediatamente al llamado de auxilio de los grupos de trabajo.

Los vehículos de desplazamiento rápido estarán inscritos como tales, debiendo encontrarse en buen estado mecánico. En caso que alguna unidad móvil sufra algún desperfecto será reemplazada por otra en buen estado.

b.- MEDIDAS DE CONTINGENCIAS

- **Casos de sismos y aluviones.**

Ante estos fenómenos naturales, la institución mayormente involucrada es el Sistema Nacional de Defensa Civil, conformada por:

- . Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)
- . Direcciones Regionales de Defensa Civil
- . Comités Regionales.
- . La Policía Nacional del Perú.
- . Sub-Comités Regionales, Provinciales y Distritales de Defensa Civil.
- . Gobiernos Locales y Empresas de Estado.

- **Caso de incendios**

La ocurrencia de incendios durante la construcción de la vía, se considera básicamente causados por la inflamación de combustibles y accidentes fortuitos por corto circuito eléctrico y otros.

En tal sentido las medidas de seguridad a adoptar son:

- Todo personal administrativo y/u operativo, de acuerdo al tipo de instalaciones en las que se encuentran, deberá conocer los procedimientos para el control de incendios, bajo los dispositivos de alarma, acciones, distribución de equipos y accesorios para casos de emergencia.
- Los planos de distribución de los equipos y accesorios contra incendios (extintores), serán ubicados en el campamento de obra y almacenes, los que serán de conocimiento de todo el personal que labora en el lugar.
- Para apagar un incendio de material común, se debe rociar con agua o usando extintores, de tal forma que se sofoque de inmediato el fuego.

- Para apagar un incendio de líquidos o gases inflamables se debe cortar el suministro del producto y sofocar el fuego utilizando extintores de polvo químico seco, espuma o dióxido de carbono, o bien, emplear arena seca o tierra y proceder a enfriar el tanque con agua.
- Para apagar un incendio eléctrico, de inmediato se cortará el suministro eléctrico y sofocar el fuego utilizando extintores de polvo químico seco, dióxido de carbono, arena seca o tierra.
- En las instalaciones del campamento se deberá disponer como reserva una buena cantidad de arena seca.

- **Caso de accidentes laborales.**

Las ocurrencias de accidentes laborales, durante la operación de los vehículos y equipos utilizados para la ejecución de las obras, son causadas generalmente por deficiencias humanas o fallas mecánicas de los equipos utilizados, para lo cual se deben seguir los procedimientos siguientes:

- Comunicar previamente al centro asistencial de la localidad el inicio de las obras, para que éstos estén preparados frente a cualquier accidente que pudiera ocurrir.
- Colocar en unos lugares visibles del campamento de obra y/o almacén, la relación de números telefónicos de emergencia y/o de auxilio, en caso de necesitarse una pronta comunicación y/o ayuda externa.
- Para prevenir accidentes, los ejecutores, está obligado a proporcionar a todo su personal los implementos de seguridad adecuados para cada actividad, como: cascos, botas, guantes, protectores visuales, etc.
- Se prestará auxilio inmediato al personal accidentado y se comunicará al equipo de contingencias para el traslado al centro asistencial, en una unidad de desplazamiento rápido.
- De no ser posible la comunicación con el equipo de Contingencias, se procederá al llamado de ayuda y/o auxilio externo al Centro Asistencial.
- En ambos casos, previamente a la llegada de la ayuda interna o externa, se procederá al aislamiento del personal afectado, procurándose que sea en un lugar adecuado, libre de excesivo polvo, humedad y/o condiciones atmosféricas desfavorables.

6.9.- PROGRAMA DE ABANDONO

El objetivo principal del Programa de Abandono es el de restaurar las zonas afectadas y/o alteradas durante las etapas de construcción de la vía.

La restauración de dichas zonas deberá hacerse bajo la premisa que las características finales de cada una de las áreas ocupadas y/o alteradas deben ser en lo posible iguales o superiores a las que tenía inicialmente.

El programa de Abandono comprenderá los siguientes casos:

Abandono de obra (al término de ejecución de la obra).

Abandono del área (al cierre de operaciones de la infraestructura vial).

a.- SUBPROGRAMA DE ABANDONO DE OBRA

Este subprograma está referido a las acciones y medidas que deben realizarse después de que los ejecutores, hayan culminado con todas las obras consideradas en el estudio de ingeniería, lo que implica un periodo de clausura hasta la declaración oficial del cierre y abandono de todas las áreas que fueron utilizadas durante el proceso de rehabilitación de la vía.

El abandono comprende el retiro del campamento de obra, almacenes, así como de las áreas que han sido utilizadas, como canteras, botaderos, silos y rellenos sanitarios, ya que desde el punto de vista de la conservación del medio ambiente interesa el retiro inmediato de las instalaciones temporales utilizadas, así como la restauración de las áreas intervenidas, de tal manera de devolver y mejorar el paisaje de las áreas afectadas en el caso de canteras.

Para dar cumplimiento al mencionado Subprograma, los ejecutores, deberán acreditar a un responsable técnico para que coordine en forma permanente los trabajos de restauración de las áreas intervenidas, y cuando el abandono sea total se colocarán carteles en lugares apropiados y visibles, comunicando el cese de las operaciones de construcción.

La afectación al medio ambiente se puede producir principalmente por la generación de residuos sólidos y/o líquidos, afectación de la cobertura vegetal, contaminación de suelos y cursos de agua, entre otros. Por tal motivo, los ejecutores deberán realizar la limpieza general de las zonas utilizadas; es decir

que por ningún motivo se permitirá que dejen en las zonas adyacentes a la vía, material.

PLANES DE MANEJO SOCIO AMBIENTAL

En la elaboración de planes de manejo ambiental, se han considerado la directiva recibida por el MTC. En el sentido que los planes de manejo ambiental deberán ser clasificados en Planes Correctivo/Preventivos y Planes de Seguimiento y Monitoreo. Sin embargo, por razones de especificidad, estos solo se los han subdividido en planes de manejo ambiental en fase de Construcción y Operación. En líneas generales la mayoría de los planes son de tipo preventivo/correctivo con excepción de los planes específicos de monitoreo y seguimiento y control, así como el plan de comunicaciones.

PLANES DE MANEJO SOCIO AMBIENTAL FASE DE CONSTRUCCION PLAN CO 01

PLAN DE MITIGACION SOCIO AMBIENTAL Y ATENCION CIUDADANA POR DESVIOS DE TRAFICO POR OBRAS

Generalidades

Las distintas actividades constructivas de la obra implican excavaciones masivas a nivel de sub rasante en las diferentes calles donde interviene el proyecto. Estos efectos constituyen acciones consecuentes, directamente relacionados con los procesos constructivos produciéndose potencialmente afecciones adversas al medio socio ambiental, principalmente a los pobladores que habitan en el área de influencia de la pavimentación. Estas actividades están determinadas según el cronograma de la obra y deberán ser evaluadas por el consultor de obra, dado que potencialmente se constituyen en episodios temporales, pero con efectos negativos de moderado a elevado, por ello estos deben ser comunicados anticipadamente a los vecinos involucrados y al público en general.

MEDIDAS	RESPONSABLES	COORDINACIONES U OTROS REQUERIMIENTOS
----------------	---------------------	--

<p>MEDIDA CO 01.1</p> <p>Diseñar e implementar medidas que constituyan un plan activo de comunicación y coordinación anticipada con la población potencialmente afectada, así como las distintas instituciones involucradas. El responsable deberá prever la atención y comunicación debida y oportuna de todo hecho que implique molestias al vecindario, brindarles información y advertir o implementar los requerimientos necesarios para cualquier imprevisto. El encargado debe de evaluar y tramitar con brevedad su importancia y llegado el caso establecer las acciones que impliquen modificación justificada de obras o la mitigación inmediata de los hallazgos.</p>	<p>CONTRATISTA DE LA OBRA.</p>	<p>Permanente coordinación con la Municipalidad Distrital de La Peca, el alcalde, sus regidores y la unidad de infraestructura y Obras. Inspector o Supervisor de Obras.</p>
--	--------------------------------	--

<p>avisos o advertencias visuales, respecto a los cuidados diversos que por cercanía de obra u otros movimientos de maquinaria puedan afectar la seguridad física o perturbar actividades socio económicas. Deberán señalizarse muy visiblemente rutas alternas para el caso de zonas de cuidado colocando elementos de protección para evitar acercarse a zonas de peligro y en caso que confluyan problemas de tránsito.</p>		<p>unidad de infraestructura y Obras, instituciones vecinales e institucionales. Inspector o Supervisor de Obras.</p>
<p>MEDIDA CO 01.3</p> <p>Efectuar acciones de difusión mediante comunicados públicos, la ejecución de reuniones públicas respecto a los alcances generales de las obras o de las disposiciones que puedan potencialmente alterar el uso de las vías o veredas, o afectación de actividad socio económica y tanto afectación de manera temporal como de manera permanente.</p> <p>Estas reuniones se deberán desarrollar con anticipación para que las distintas actividades socio económicas y otros usos puedan minimizar los efectos negativos potenciales. La presencia de material particulado sedimentable proveniente de las obras para afectar</p>	<p>CONTRATISTA DE LA OBRA.</p>	<p>Permanente coordinación con la Municipalidad Distrital de La Peca, el alcalde, sus regidores, la unidad de infraestructura y Obras, instituciones vecinales e institucionales. Inspector o Supervisor de Obras.</p>

<p>productos de venta, incremento de gastos de limpieza y otros, por ello deberán ser debidamente comunicados a efectos que cada afectado pueda tomar las acciones anticipadas correspondientes. Esto incluye a locales comerciales, hostales, áreas urbanas residenciales y centros de salud, educación u otras.</p>		
<p>MEDIDA CO 01.4</p> <p>Debe desarrollarse una campaña vecinal, mediante entrega de volantes puerta por puerta indicando los aspectos inherentes del proyecto para los efectos de advertir episodios de contaminación, congestión vehicular o molestias durante obras.</p>	<p>CONTRATISTA DE LA OBRA.</p>	<p>Permanente coordinación con la Municipalidad Distrital de La Peca, el alcalde, sus regidores, la unidad de infraestructura y Obras, instituciones vecinales e institucionales. Inspector o Supervisor de Obras.</p>
<p>MEDIDA CO 01.5</p> <p>Debe preverse y organizarse el tratamiento y mitigación para el manejo de vehículos de emergencia. Dicha prevención deberá incluir todas las formas de respuesta implementadas en casos de evacuación por emergencias o ante accidentes de obra.</p>	<p>CONTRATISTA DE LA OBRA.</p>	<p>Permanente coordinación con la Municipalidad Distrital de La Peca, el alcalde, sus regidores, la unidad de infraestructura y Obras, dependencia policial correspondiente e instituciones vecinales e institucionales. Inspector o Supervisor de</p>
<p>MEDIDA CO 01.6</p> <p>Poner en conocimiento de rutas vehiculares afectadas y rutas alternas</p>	<p>CONTRATISTA DE LA OBRA.</p>	<p>Permanente coordinación con la Municipalidad</p>

<p>los operadores del transporte de la zona.</p>		<p>el alcalde, sus regidores, la unidad de infraestructura y Obras, dependencia policial correspondiente e instituciones vecinales e institucionales.</p> <p>Inspector o Supervisor de</p>
<p>MEDIDA CO 01.7</p> <p>En caso de producirse suspensión de suministro de energía eléctrica, agua, alcantarillado y comunicaciones deberán ser comunicados adecuadamente a los afectados, procurándose el menor impacto temporal posible.</p>	<p>CONTRATISTA DE LA OBRA.Y EMPRESAS DE SERVICIO.</p>	<p>Permanente coordinación con la Municipalidad Distrital de La Peca, el alcalde, sus regidores, la unidad de infraestructura y Obras.</p> <p>Inspector o Supervisor de</p>
<p>MEDIDA CO 01.8</p> <p>Programa de concientización y capacitación del personal y los trabajadores, respecto de los posibles impactos derivados de sus tareas y las medidas de mitigación específicas correspondientes, procedimientos de seguridad y actuación ante emergencias o desastres.</p>	<p>CONTRATISTA DE LA OBRA.</p>	<p>Permanente coordinación con la Municipalidad Distrital de La Peca.</p> <p>Inspector o Supervisor de Obras.</p>
<p>MEDIDA CO 01.9</p> <p>Desarrollar un proceso de comunicación pública dentro del área de influencia del proyecto, para garantizar la plena contribución de los usuarios, vecinos y autoridades locales y garantizar una participación institucional y vecinal que coadyuve o facilite la operación</p>	<p>CONTRATISTA DE LA OBRA.</p>	<p>Permanente coordinación con la Municipalidad Distrital de La Peca,.</p> <p>Inspector o Supervisor de Obras.</p>

PLAN CO 02

PLAN DE MANEJO Y DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS GENERADOS

Generalidades

Los residuos han sido identificados y evaluados y constituyen una importante área de gestión ambiental. Estos implican una determinación de su volumen, estimación de la cantidad de vehículos pesados que los trasladaran y las medidas preventivas para la accesibilidad y salida de los mismos.

MEDIDAS	RESPONSABLES	COORDINACIONES U OTROS REQUERIMIENTOS
MEDIDA CO 02.1 El material excedente de obras será trasladado desde el área de construcción hacia el botadero autorizado por la Municipalidad.	CONTRATISTA DE LA OBRA.	Permanente coordinación con la Municipalidad Distrital de La Peca, sus regidores, la unidad de infraestructura y Obras. Inspector o Supervisor de Obras.
MEDIDA CO 02.2 Los desechos líquidos provenientes de servicios higiénicos provisionales o portátiles, deben ser atendidos por empresas que garanticen una disposición final ambientalmente adecuada.	CONTRATISTA DE LA OBRA.	Permanente coordinación con la Municipalidad Distrital de La Peca, sus regidores, la unidad de infraestructura y Obras. Inspector o Supervisor de Obras.
MEDIDA CO 02.3 Remitir un reporte final a las autoridades locales, luego de culminar la obra	CONTRATISTA DE LA OBRA.	Permanente coordinación con la Municipalidad Distrital de La Peca,

indicando los volúmenes, el tipo de residuos, donde se dispusieron y otros detalles de interés.		sus regidores, la unidad de infraestructura y Obras. Inspector o Supervisor de Obras.
MEDIDA CO 02.4 Debe establecerse al inicio de obra un procedimiento adecuado para el almacenamiento de combustibles, solventes, aceites, utilizados en obras.	CONTRATISTA DE LA OBRA.	Permanente coordinación con la Municipalidad Distrital de Pueblo Nuevo, sus regidores, la unidad de infraestructura y Obras. Inspector o Supervisor de
MEDIDA CO 02.5 Se establecerán las unidades de servicios higiénicos suficientes para efectos de atender a los operarios de obra de manera sanitaria óptima y con la respectiva gestión de disposición final de residuos o sub productos.	CONTRATISTA DE LA OBRA.	Permanente coordinación con la Municipalidad Distrital de Pueblo Nuevo, la unidad de infraestructura y Obras. Inspector o Supervisor de Obras.

PLAN CO 03

PLAN DE HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

Generalidades

Antes de iniciada la obra todo el personal (contratistas, supervisores, operarios y trabajadores en general) de manera obligatoria deberá haber recibido y aprobado instrucciones sobre la materia de inducción en respectivas charlas. Estas charlas contendrán información sobre los principales riesgos de obra, aspectos de seguridad para prevenir accidentes, higiene ocupacional, advertencias para evitar enfermedades ocupacionales y el tema referido correcto manejo en emergencias por derrames de sustancias peligrosas, incendios y otros episodios de criticidad.

La obra contará con una unidad supervisora que evaluará continuamente el correcto cumplimiento de lo impartido, esta unidad dará a conocer cualquier riesgo potencial, accidente, cuasi-accidente, acto sub-estándar o condición subestándar para su oportuna corrección.

El no cumplimiento de estas medidas por parte del personal podrá significar su separación de obra a juicio de la unidad supervisora. Las charlas de capacitación se programan secuencialmente y se impartirán de carácter obligatorio. Su desaprobación será causal de suspensión de trabajo.

MEDIDAS	RESPONSABLES	COORDINACIONES U OTROS REQUERIMIENTOS
<p>MEDIDA CO 03.1</p> <p>Las obras de demolición que implica el proyecto deberán ejecutarse con los cuidados del caso, para no generar ruidos, ni vibraciones que permitan físicamente dañar áreas urbanas construidas. Los procedimientos de utilización de equipos deberán ser analizados para minimizar los efectos negativos de ruido o vibración. Las potenciales afectaciones deberán ser identificadas, comunicadas y compensadas de manera individual entre los afectados y la empresa responsable de obra.</p>	<p>CONTRATISTA DE LA OBRA.</p>	<p>Permanente coordinación con la Municipalidad Distrital de Pueblo Nuevo, la unidad de infraestructura y Obras. Inspector o Supervisor de Obras.</p>
<p>MEDIDA CO 03.2</p> <p>Programa de observancia mínima para el trabajo de obra con objetos a demoler u obra en general. (Las obligaciones previstas en este programa están orientadas según las características de la obra y sus actividades)</p>	<p>CONTRATISTA DE LA OBRA.</p>	<p>Permanente coordinación con la Municipalidad Distrital de La Peca, la unidad de</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Protección de cuerpo, para soldadores (mandiles de cuero) <p>Normas de seguridad para conductores y operadores de equipo pesado: Todos los conductores de vehículos deberán acreditar su calificación mediante brevete profesional vigente con la categoría apropiada para el tipo de vehículo.</p> <p>Todos los choferes recibirán un curso de entrenamiento sobre las normas y disposiciones de tránsito. Todos los choferes de vehículos deberán usar siempre su cinturón de seguridad.</p> <p>Normas de seguridad para operaciones de corte o esmerilado: Para las operaciones de esmerilado, corte o pulido, se requiere el uso de los siguientes equipos de protección personal:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lentes panorámicos de seguridad anti-empañante. - Careta de protección de seguridad - Guantes de cuero blandos largo - Mandil de cuero - Escarpines de Cuero 		
<p>MEDIDA CO 03.3</p> <p>Procedimientos de observancia mínima para el trabajo en áreas externas de obra.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estabilidad y Solidez: Los puestos de trabajo 	<p>CONTRATISTA DE LA OBRA.</p>	<p>Permanente</p> <p>coordinación con la</p> <p>Municipalidad</p>

<p>del nivel de suelo deberán ser sólidos y estables</p> <p>teniendo en cuenta:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El número de trabajadores que los ocupen. 2. Las cargas máximas que, en su caso puedan tener que soportar, así como su distribución. 3. Deberá verificarse de manera apropiada la estabilidad y la solidez, y especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto del trabajo. 		<p>infraestructura y Obras.</p> <p>Inspector o Supervisor de Obras.</p>
<p>MEDIDA CO 03.4</p> <p>Observancia de los siguientes niveles máximos de exposición a ruido para trabajadores durante obras.</p> <p>Las labores de demolición deben de guardar el adecuado nivel de exposición a ruidos. Para tal fin debe de tomarse en cuenta las normas OSHAS.</p> <p>La exposición recomendable será para el personal de demolición el referido a 8 horas en la medida que el trabajador este expuesto a 85dBA. En caso este expuesto a ruidos mayores, como los ruidos generados por discos de corte y otros para el caso de laborar sin atenuación de dosis</p>	<p>CONTRATISTA DE LA OBRA.</p>	<p>Permanente coordinación con la Municipalidad Distrital de La Peca, la unidad de infraestructura y Obras.</p> <p>Inspector o Supervisor de Obras.</p>

<p>aislamiento del equipo. Cabe señalar que en caso no se mitigue el ruido de maquina observado en la prueba de campo, niveles mayores de ruido encima de 100dBA solo se permitirá una exposición no mayor de 15 minutos por día.</p> <p>Todo el personal deberá recibir un programa permanente de evaluación audiometría.</p> <p>El personal con perdida en la capacidad de audición como producto de la tarea encargada deberá ser inmediatamente evaluado.</p>																							
<p>MEDIDA CO 03.5</p> <p>Observancia de los siguientes niveles Límites Máximos Permisibles en Obras de Construcción: Los Límites Máximos Permisibles (LMP) de los agentes químicos serán los siguientes:</p> <table border="1" data-bbox="165 1146 877 1792"> <thead> <tr> <th data-bbox="165 1146 454 1205">Polvo en el aire</th> <th data-bbox="454 1146 665 1205"></th> <th data-bbox="665 1146 877 1205">mg/m3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="165 1205 454 1263">Oxigeno (O2)</td> <td data-bbox="454 1205 665 1263">Mínimo</td> <td data-bbox="665 1205 877 1263">19.5%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="165 1263 454 1375">Dióxido de carbono</td> <td data-bbox="454 1263 665 1375">Máximo</td> <td data-bbox="665 1263 877 1375">0.5%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="165 1375 454 1429">Metano (NH4)</td> <td data-bbox="454 1375 665 1429">Máximo</td> <td data-bbox="665 1375 877 1429">0.5%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="165 1429 454 1541">Monóxido de Carbono (CO)</td> <td data-bbox="454 1429 665 1541">Máximo</td> <td data-bbox="665 1429 877 1541">0.005%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="165 1541 454 1653">Hidrogeno sulfurado (H2S)</td> <td data-bbox="454 1541 665 1653">Máximo</td> <td data-bbox="665 1541 877 1653">0.002%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="165 1653 454 1792">Gases Nitrosos (Nox)</td> <td data-bbox="454 1653 665 1792">Máximo</td> <td data-bbox="665 1653 877 1792">0.005%</td> </tr> </tbody> </table>	Polvo en el aire		mg/m3	Oxigeno (O2)	Mínimo	19.5%	Dióxido de carbono	Máximo	0.5%	Metano (NH4)	Máximo	0.5%	Monóxido de Carbono (CO)	Máximo	0.005%	Hidrogeno sulfurado (H2S)	Máximo	0.002%	Gases Nitrosos (Nox)	Máximo	0.005%	<p>CONTRATISTA DE LA OBRA.</p>	<p>Permanente coordinación con la Municipalidad Distrital de Pueblo Nuevo, la unidad de infraestructura y Obras.</p> <p>Inspector o Supervisor de Obras.</p>
Polvo en el aire		mg/m3																					
Oxigeno (O2)	Mínimo	19.5%																					
Dióxido de carbono	Máximo	0.5%																					
Metano (NH4)	Máximo	0.5%																					
Monóxido de Carbono (CO)	Máximo	0.005%																					
Hidrogeno sulfurado (H2S)	Máximo	0.002%																					
Gases Nitrosos (Nox)	Máximo	0.005%																					

PLAN CO 04

PLAN DE CONTROL DE TRAFICO DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCION, CONTROL Y MANEJO DE LA ACCESIBILIDAD VIAL PARA LOS VEHIULOS DE CONSTRUCCION, INGRESO DE MATERIALES Y ELIMINACION DE EXCENTES

Generalidades

Durante la fase de construcción, adicionalmente al flujo normal de vehículos del área donde se desarrollará el proyecto, se adiciona el flujo de vehículos de transporte de materiales y eliminación de excedentes de obra, estos podrían propiciar conflictos de transporte vehicular urbano en las proximidades al proyecto, por lo que se requiere un plan especial de control de tráfico durante esta fase. Por ello se ha desarrollado este plan teniendo en cuenta aspectos operativos que se implementaran en la medida que el proceso de construcción de obra implique desvíos temporales en las calles a intervenir en el proyecto. Dado ello el presente estudio, se ha dedicado a evaluar los impactos socio ambiental que se generen sobre los distintos usos del suelo y actividades

urbanas que se localicen en estas calles de desvío.

MEDIDAS	RESPONSABLES	COORDINACIONES U OTROS REQUERIMIENTOS
MEDIDA CO 04.1 En el caso de desvío de tráfico, ya sea por paso o ingreso de vehículos pesados hacia la zona de obras así, como salida, para que los	CONTRATISTA DE LA OBRA.	Coordinación con la Municipalidad Distrital de La Peca

<p>vehículos pesados en su aproximación a obra deberán establecerse medidas de control y gestión de tráfico, debidamente diseñadas y con pleno conocimiento de autoridades locales. Están incluidas las obras de demolición de elementos de infraestructura menor para facilitar el paso de vehículos pesados.</p>		<p>infraestructura y Obras. Inspector o Supervisor de Obras.</p>
<p>MEDIDA CO 04.2 En todos los casos debe de preverse de personal y señalización para definir pautas para el buen uso y no abuso del claxon, en especial sobre áreas cercanas de sensibilidad vecinal.</p>	<p>CONTRATISTA DE LA OBRA.</p>	<p>Coordinación con la Municipalidad Distrital de La Peca la unidad de infraestructura y Obras. Inspector o Supervisor de Obras.</p>
<p>MEDIDA CO 04.3 Las acciones que impliquen una percepción socio ambiental negativa relacionada con las externalidades típicas del transporte de materiales de obra, como ruidos, vibraciones, emisiones, etc. y los ruidos de equipos en general de obra, deben ser advertidos o comunicados en caso de producirse en horarios nocturnos después de las 8 pm, impactos que deberán ser anticipados a los pobladores y establecer las formas de mitigación inmediata.</p>	<p>CONTRATISTA DE LA OBRA.</p>	<p>Coordinación con la Municipalidad Distrital de La Peca, la unidad de infraestructura y Obras. Inspector o Supervisor de Obras.</p>

<p>MEDIDA CO 04.04</p> <p>El desplazamiento de Vehículos pesados de traslado lento, tráiler, concretera y otros con suministro de insumos de obra, debe efectuarse</p>	<p>CONTRATISTA DE LA OBRA.</p>	<p>Coordinación con la Municipalidad Distrital de La Peca</p>
<p>fuera de horario punta de tráfico. Para el caso que equipos y maquinaria pesada que invadan carriles en la periferia próxima al proyecto, adicionalmente al horario recomendado, deberá</p>		<p>infraestructura y Obras.</p>
<p>MEDIDA CO 04.05</p> <p>El movimiento de vehículos a utilizar en la obra, por tratarse de vehículos pesados y con desplazamientos dentro de una trama vial con existencia de secciones angosta, requerirán de medidas específicas que consistan en la adecuada señalización y advertencia. Los vehículos deberán contar con motores debidamente afinados a fin que sus emisiones contaminantes se encuentren dentro de los límites máximos permisibles de emisiones vehiculares para los vehículos que circulen en territorio nacional. (DS 047-MTC-2001)</p>	<p>CONTRATISTA DE LA OBRA.</p>	<p>Coordinación con la Municipalidad Distrital de La Peca, la unidad de infraestructura y Obras.</p> <p>Inspector o Supervisor de Obras.</p>

PLAN CO 05

PLAN DE SEGUIMIENTO, MONITOREO Y CONTROL AMBIENTAL Generalidades

Las actividades de obra implican generación de ruidos provenientes tanto de obra civil y potencialmente, de manera localizada o puntual incremento de ruido vehicular. Adicionalmente, evaluar el comportamiento de equipos y maquinaria de obra que afecten la calidad de los factores ambientales.

MEDIDAS	RESPONSABLES	COORDINACIONES U OTROS REQUERIMIENTOS
<p>MEDIDA CO 05.1</p> <p>Debe evitarse la dispersión, de polvos de obra, productos de excavaciones, transporte de materiales y polvo suspendido.</p> <p>Para ello deberá de humedecerse el suelo permanentemente y los materiales suelos apilados (o cubrirlos) colocando protectores o</p>	<p>CONTRATISTA DE LA OBRA.</p>	<p>Coordinación con la Municipalidad Distrital de Pueblo Nuevo, la unidad de infraestructura y</p>

<p>contaminantes y la colocación de cobertores sobre los volquetes que transportan elementos finos dispensables. Tómese en cuenta la minimización del re suspensión de polvo por el paso vehicular y la dispersión de partículas sólidas sedimentables luego de arrojado de material sobre el suelo desde tolvas de volquete. Así también, establecerse rutinas de trabajo de barrido, mojado con cisterna a lo largo de toda la obra y recolección de material fino sedimentable, dentro de la obra y entornos, particularmente sobre las vías internas de tránsito de equipos y maquinarias.</p>		<p>Inspector o Supervisor de Obras.</p>
--	--	---

<p>MEDIDA CO 05.2</p> <p>La operación de obra nocturna que implique ruidos molestos o desplazamientos de maquinarias de equipos, será solo ejecutada en momentos de obra imprescindibles o por razones derivadas de congestión de vehículos pesados. Las obras que generen externalidades notorias negativas al ambiente, serán comunicadas y advertidas a los vecinos potencialmente afectados con una anticipación mínima de 24 horas.</p>	<p>CONTRATISTA DE LA OBRA.</p>	<p>Coordinación con la Municipalidad Distrital de Pueblo Nuevo, la unidad de infraestructura y Obras.</p> <p>Inspector o Supervisor de Obras.</p>
<p>MEDIDA CO 05.3</p> <p>Deben tenerse establecidos planes de contingencia para registros de daños ambientales como derrames de sustancias peligrosas, el monitoreo ambiental de las mismas, accidentes y enfermedades ocupacionales, incendios u ocurrencia de emergencias durante la ejecución de las obras.</p>	<p>CONTRATISTA DE LA OBRA.</p>	<p>Coordinación con la Municipalidad Distrital de La Peca, la unidad de infraestructura y Obras.</p>
<p>Estos actos deben reportarse dentro de las 24 horas de ocurridos.</p>		<p>Inspector o Supervisor de Obras.</p>

<p>MEDIDA CO 05.4</p> <p>Todas las medidas de monitoreo y control ambiental, durante la ejecución de obras requeriría el contar con una empresa especializada o persona encargada específicamente de llevar acabo la gestión de monitoreo, comunicando los resultados oportunamente.</p>	<p>CONTRATISTA DE LA OBRA.</p>	<p>Coordinación con la Municipalidad Distrital de La Peca, la unidad de infraestructura y Obras. Inspector o Supervisor de</p>
---	--------------------------------	--

PLAN CO 06

PLAN DE REHABILITACION DE PISTAS Y VEREDAS DAÑADOS POR VEHICULOS DE OBRA

Generalidades

Las actividades de obra implican el desplazamiento de unidades vehiculares pesadas las cuales potencialmente dañan las pistas y veredas de las zonas de accesibilidad de vehículos pesados, los cuales deben ser rehabilitados oportunamente.

MEDIDAS	RESPONSABLES	COORDINACIONES U OTROS REQUERIMIENTOS
<p>MEDIDA CO 06.1</p> <p>Debe de procederse a la rehabilitación de todos los daños producidos por la maquinaria pesada que utilizara la obra en toda el área de influencia del proyecto.</p>	<p>CONTRATISTA DE LA OBRA.</p>	<p>Coordinación con la unidad de infraestructura y Obras.</p>

PLAN CO 07

PLAN ESTRATEGICO DE COMUNICACION Generalidades

Este plan tiene como finalidad establecer los apropiados canales de comunicación y coordinación con la población involucrada, autoridades locales, a fin de tomar conocimiento de hechos, así como de activar señales o mensajes de utilidad pública para minimizar e eliminar molestias vecinales. Las comunicaciones de terceros hacia el contratista, hacia las municipalidades, también deberán ser facilitadas al vecindario afectado.

MEDIDAS	RESPONSABLES	COORDINACIONES U OTROS REQUERIMIENTOS
MEDIDA CO 07.1 Difusión diseñada y dosificada del proyecto a la población a través de los medios masivos de comunicación (radio o medio escrito) destacando o comunicando alcances de la obra, desarrollo de actividades, el tiempo que duraran las acciones, actividades, obras u operaciones.	CONTRATISTA DE LA OBRA.	Coordinación con la Municipalidad Distrital de La Peca, la unidad de infraestructura y Obras. Inspector o Supervisor de
MEDIDA CO 07.2 Efectuar según el caso coordinaciones con las autoridades involucradas en el proyecto (municipalidad, alcalde y regidores, Policía Nacional) con el fin de comunicar las	CONTRATISTA DE LA OBRA.	Coordinación con la Municipalidad Distrital de La Peca , la unidad de

<p>implicancias del proyecto y las medidas de seguridad a establecer en casos de riesgos ambientales mayores.</p>		<p>infraestructura y Obras. Inspector o Supervisor de Obras.</p>
<p>MEDIDA CO 07.3</p> <p>Efectuar reuniones con los representantes de la población directamente involucrada con la frecuencia del caso estrictamente necesaria y justificada con la finalidad de informarles las implicancias del proyecto y respecto a las medidas de seguridad a aplicarse en el periodo de tiempo que dure el proyecto.</p>	<p>CONTRATISTA DE LA OBRA.</p>	<p>Coordinación con la Municipalidad Distrital de Pueblo Nuevo, la unidad de infraestructura y Obras. Inspector o Supervisor de Obras.</p>
<p>MEDIDA CO 07.4</p> <p>Se deberá dar atención inmediata a cualquier reclamo, sugerencia o inquietud que manifieste la población, el mismo que deberá ser evaluado y con el visto bueno de la supervisión.</p>	<p>CONTRATISTA DE LA OBRA.</p>	<p>Coordinación con la Municipalidad Distrital de Pueblo Nuevo, la unidad de infraestructura y Obras. Inspector o Supervisor de Obras.</p>

**PLANES DE MANEJO AMBIENTAL EN LA FASE DE
OPERACION PLAN OP 01**

**PLAN DE CONTROL DE TRAFICO EN FASE DE OPERACIÓN
DEL PROYECTO EN AREA DE INFLUENCIA INMEDIATA Y DE
APOYO EN LA ACCESIBILIDAD VIAL A LA OBRA**

Generalidades

En este Plan se establecen las medidas generales para minimizar efectos negativos en el tráfico vehicular que pueda generar aumento de emisiones vehiculares en puntos específicos.

La implementación de acciones en cualquier caso tendrá que ser mejor a la situación de base en todo lo posible, y en los que no, se establecerán medidas compensatorias con las autoridades locales. Este plan tendrá por finalidad contribuir a reducir la congestión vehicular, la accidentabilidad y la contribución de reducción en emisiones vehiculares.

MEDIDAS	RESPONSABLES	COORDINACIONES U OTROS REQUERIMIENTOS
MEDIDA OP 01.1 Teniendo en cuenta la importancia del proyecto resulta necesario iniciar coordinaciones con las autoridades involucradas a fin de tomar conocimiento claro y generar directivas de uso de suelo para establecer un desarrollo urbano armónico en el área de influencia.	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE D LA PECA	Coordinación con la población.

<p>MEDIDA OP 01.2</p> <p>Efectuar según el caso coordinaciones con las autoridades involucradas en el proyecto (municipalidad, alcalde y regidores, Policía Nacional) con el fin de comunicar las implicancias del proyecto y las medidas de seguridad a establecer en casos de riesgos ambientales mayores.</p>	<p>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA PECA</p>	<p>Coordinación con la población.</p>
---	---	---------------------------------------

PLAN OP 02

PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS GENERADOS POR LOS USUARIOS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Generalidades

Este plan tiene por objetivo minimizar cualquier impacto sobre el ambiente, por un adecuado manejo y/o disposición de los residuos que se puedan generar en la operación del Proyecto.

MEDIDAS	RESPONSABLES	COORDINACIONES U OTROS REQUERIMIENTOS
MEDIDA OP 01.1 La disposición final de los residuos convencionales se coordinará con las autoridades municipales locales.	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA PECA	Coordinación con la población.
MEDIDA OP 01.2 Los residuos de carácter peligroso como pinturas, esmaltes, solventes u otras sustancias empleadas en el mantenimiento o reparaciones deberán ser debidamente confinados estableciendo las comunicaciones el caso con las autoridades correspondientes para determinar procedimientos de disposición final.	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA PECA	Coordinación con la población.

PLAN OP 03

PLAN DE CONTINGENCIAS ANTE SISMOS SEVEROS U OTROS ACCIDENTES

Generalidades

Resulta de suma importancia el contar con directivas, planes de evacuación o planes de acción inmediata en caso de ocurrencia de emergencias, ya sean eventos asociados a fenómenos naturales causados por el hombre (fallas en la estructura del pavimento, asentamientos, grietas en el concreto, fallas en las señalizaciones de tránsito, etc.), los mismos que podrían ocurrir durante las actividades de funcionamiento del proyecto. Los operadores del proyecto deberán tener una unidad especializada en elaborar, administrar o accionar medidas de emergencia, contingencia para atender diversas situaciones en caso de algún siniestro, aniegos, grietas en el pavimento rígido, asentamientos, accidentes que ponga en riesgo la propiedad, el ambiente de los pobladores

usuarios del proyecto. La empresa administradora debe obligatoriamente impartir cursos de inducción sobre el manejo de situaciones de emergencia, debidamente instruida, calificada y puesta en evaluación de lo instruido sobre los educandos.

MEDIDAS	RESPONSABLES	COORDINACIONES U OTROS REQUERIMIENTOS
<p>MEDIDA OP 01.1</p> <p>Toda organización para el manejo de episodios de emergencia, accidentes o situaciones de peligro, deberá ser advertido oportunamente y con la extensión y entrenamiento adecuado a todo el personal que labora en el sistema por lo menos en las siguientes áreas temáticas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Socorro básico - El personal de campo del sistema estará en capacidad para administrar 	<p>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PUEBLO NUEVO</p>	<p>Coordinación con la población.</p>

PLAN OP 04

PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

OCUPACIONAL Generalidades

De manera similar a lo indicado en plan de seguridad e higiene ocupacional en fase de construcción, en la fase de funcionamiento del proyecto, existen directivas de prevención de siniestros o accidentes, así como de prevención de enfermedades ocupacionales. Los cuales debe de ser también instruidas obligatoriamente al personal de trabajo, cuyo conocimiento deba ser permanente actualizado y supervisado.

MEDIDAS	RESPONSABLES	COORDINACIONES U OTROS REQUERIMIENTOS
<p>MEDIDA OP 01.1</p> <p>En materia de Pavimentos</p> <p>Los pavimentos tendrán suficiente resistencia para sostener con seguridad las cargas para las cuales han sido calculados y no serán sobrecargados.</p>	<p>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA PECA</p>	<p>Unidad de infraestructura y obras de la municipalidad.</p>
<p>MEDIDA OP 01.2</p> <p>En materia de Pavimentos</p> <p>Los pavimentos tendrán suficiente resistencia para sostener con seguridad las cargas para las cuales han sido calculados y no serán sobrecargados.</p>	<p>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA PECA</p>	<p>Unidad de infraestructura y obras de la municipalidad.</p>

PLAN OP 05

PLAN DE EDUCACION Y CAPACITACION

AMBIENTAL Generalidades

Este plan está orientado periódicamente a establecer lineamientos básicos referidos a la capacitación y educación ambiental para el personal de mantenimiento durante la operación del sistema. Comprende las actividades destinadas a la formación de conciencia ambiental de los involucrados generándose actividades permanentes dedicadas a fomentar su participación activa en labores de protección ambiental integral en toda la fase de operación y de manera conjunta y orgánica prevenir los riesgos para la salud de los involucrados.

MEDIDAS	RESPONSABLES	COORDINACIONES U OTROS REQUERIMIENTOS
<p>MEDIDA OP 01.1</p> <p>La administración del sistema en coordinación con la autoridad municipal, establecerá los mecanismos de coordinación que sean necesarios en materia de educación y sensibilización ambiental para todo cuidado o acción conducente de la protección del ambiente de trabajo, e afectación a la población vecina o de cualquier otra acción que ponga en riesgo la salud ocupacional o pública.</p>	<p>MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PUEBLO NUEVO</p>	<p>Unidad de infraestructura y obras de la municipalidad.</p>

Anexo 11. Costos y Presupuestos

Partida	01.01.07	SUMINISTRO DE AGUA PARA LA CONSTRUCCION						
Rendimiento	mes/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : mes		150.00		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Subcontratos							
0402010005	SERVICIO DE AGUA PARA LA OBRA	mes		1.0000	150.00	150.00	150.00	
							150.00	
Partida	01.01.08	SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA PARA LA CONSTRUCCION						
Rendimiento	mes/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : mes		400.00		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Subcontratos							
0402010006	SERVICIO DE ELECTRICIDAD PARA LA OBRA	mes		1.0000	400.00	400.00	400.00	
							400.00	
Partida	01.01.09	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO						
Rendimiento	m2/DIA	400.0000	EQ. 400.0000	Costo unitario directo por : m2		202.61		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	5.0000	0.1000	16.78	1.68		
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0200	23.46	0.47		
							2.15	
	Materiales							
0292010004	MATERIALES (VARIOS)	glb		1.0000	200.00	200.00	200.00	
							200.00	
	Equipos							
0301000024	ESTACION TOTAL INC PRISMAS	día	1.0000	0.0025	160.00	0.40		
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.15	0.06		
							0.46	
Partida	01.02.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO						
Rendimiento	und/DIA	1.8000	EQ. 1.8000	Costo unitario directo por : und		4,000.00		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Equipos							
0301040004	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL	mes		1.0000	4,000.00	4,000.00	4,000.00	
							4,000.00	
Partida	01.02.02	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL						
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und		79.75		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Materiales							
0267020001	LENTES DE POLICARBONA LUNA CLARA	und		1.0000	7.00	7.00		
02670400070001	RESPIRADOR DESCARTABLE CONTRA POLVO	cja		1.0000	10.17	10.17		
0267050001	GUANTES DE CUERO	par		1.0000	6.00	6.00		
0267060018	CHALECO REFLECTIVO	und		1.0000	24.58	24.58		
0267060021	ZAPATOS	und		1.0000	32.00	32.00		
							79.75	
Partida	01.02.03	EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA						
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und		2,080.00		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Materiales							
0237070004	TOPICOS DE PRIMEROS AUXILIOS	und		1.0000	1,500.00	1,500.00		
0267100001	EXTINTOR DE POLVO QUIMICO SECO (PQS)	und		2.0000	100.00	200.00		
0267100012	BOTIQUIN	und		2.0000	30.00	60.00		
							1,760.00	
	Equipos							
0301060007	CILINDRO DE ARENA	und		4.0000	80.00	320.00	320.00	
							320.00	
Partida	01.02.04	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD						
Rendimiento	mes/DIA	2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : mes		1,402.00		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Materiales							
02671100060003	BANDERINES	und		5.0000	12.00	60.00		
02671100160007	SEÑALES PREVENTIVAS	und		12.0000	5.00	60.00		
02671100160008	SEÑALES INFORMATIVAS	und		12.0000	5.00	60.00		
0267110022	BARRERAS / TRANQUERAS	und		6.0000	35.00	210.00		
0267110023	CONOS / CILINDROS	und		13.0000	24.00	312.00		
0267110024	LAMPARAS DESTELLANTES OJO DE GATO	und		6.0000	50.00	300.00		
0267110025	CINTA DE SEGURIDAD	rl		5.0000	35.00	175.00		

0267110026	MALLA DE SEGURIDAD	rl	5.0000	45.00	225.00	1,402.00
Partida	01.02.05	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO				
Rendimiento	glb/DIA	2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : glb	2,500.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Materiales					
02901300050009	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS EN SEC	glb		1.0000	2,500.00	2,500.00
						2,500.00
Partida	02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO CON MAQUINARIA				
Rendimiento	ha/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : ha	2,125.27	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	4.0000	32.0000	16.78	536.96
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	8.0000	24.46	195.68
						732.64
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	732.64	36.63
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 100-115 HP 2-2.25 yd3	hm	1.0000	8.0000	169.50	1,356.00
						1,392.63
Partida	02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO CON TOPOGRAFO				
Rendimiento	km/DIA	0.7000	EQ. 0.7000	Costo unitario directo por : km	1,692.36	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	5.0000	57.1429	16.78	958.86
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	11.4286	23.46	268.11
						1,226.97
	Materiales					
0292010004	MATERIALES (VARIOS)	glb		1.0000	200.00	200.00
						200.00
	Equipos					
0301000024	ESTACION TOTAL INC PRISMAS	día	1.0000	1.4286	160.00	228.58
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1,226.97	36.81
						265.39
Partida	02.01.03	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE CON MAQUINARIA				
Rendimiento	m3/DIA	500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por : m3	6.22	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0320	16.78	0.54
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	2.0000	0.0320	24.46	0.78
						1.32
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.32	0.04
03011700010005	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 170-250 HP - 2.75 y3	hm	0.7000	0.0112	309.70	3.47
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.3000	0.0048	289.80	1.39
						4.90
Partida	02.01.04	RELLENO DE LA SUBRASANTE CON MATERIAL PROPIO				
Rendimiento	m3/DIA	500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por : m3	13.56	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0640	16.78	1.07
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	5.0000	0.0800	24.46	1.96
						3.03
	Materiales					
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1000	8.00	0.80
						0.80
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	3.03	0.15
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 10-12 Ton	hm	0.5000	0.0080	150.00	1.20
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 100-115 HP 2-2.25 yd3	hm	1.0000	0.0160	169.50	2.71
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	0.5000	0.0080	148.31	1.19
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	2.0000	0.0320	140.00	4.48
						9.73
Partida	02.01.05	ACARREO INTERNO MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE				
Rendimiento	m3/DIA	220.0000	EQ. 220.0000	Costo unitario directo por : m3	13.27	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.1455	16.78	2.44

01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	5.0000	0.1818	24.46	4.45
	Equipos					6.89
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.89	0.21
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 100-115 HP 2-2.25 yd3	hm	1.0000	0.0364	169.50	6.17
						6.38
Partida	02.01.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 km				
Rendimiento	m3/DIA	400.0000	EQ. 400.0000	Costo unitario directo por : m3		25.78
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.1200	16.78	2.01
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	7.0000	0.1400	24.46	3.42
						5.43
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.43	0.16
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 100-115 HP 2-2.25 yd3	hm	1.0000	0.0200	169.50	3.39
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	6.0000	0.1200	140.00	16.80
						20.35
Partida	02.01.07	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE CON MAQUINARIA				
Rendimiento	m2/DIA	1,000.0000	EQ. 1,000.0000	Costo unitario directo por : m2		4.43
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.0480	16.78	0.81
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	2.0000	0.0160	24.46	0.39
						1.20
	Materiales					
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1000	8.00	0.80
						0.80
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.20	0.04
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 10-12 Ton	hm	1.0000	0.0080	150.00	1.20
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0080	148.31	1.19
						2.43
Partida	02.01.08	CONFORMACION DE SUB-BASE GRANULAR (E=0.22 M.)				
Rendimiento	m3/DIA	500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por : m3		17.09
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0640	16.78	1.07
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	2.0000	0.0320	24.46	0.78
						1.85
	Materiales					
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1000	8.00	0.80
0271050145	AFIRMADO	m3		1.5000	8.00	12.00
						12.80
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.85	0.06
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 10-12 Ton	hm	0.3000	0.0048	150.00	0.72
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	0.7000	0.0112	148.31	1.66
						2.44
Partida	02.01.09	CONFORMACION DE BASE GRANULAR (E=0.20 M.)				
Rendimiento	m3/DIA	500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por : m3		17.09
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0640	16.78	1.07
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	2.0000	0.0320	24.46	0.78
						1.85
	Materiales					
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1000	8.00	0.80
0271050145	AFIRMADO	m3		1.5000	8.00	12.00
						12.80
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.85	0.06
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 10-12 Ton	hm	0.3000	0.0048	150.00	0.72
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	0.7000	0.0112	148.31	1.66
						2.44
Partida	02.01.10	IMPRIMACION ASFALTICA				
Rendimiento	m2/DIA	3,000.0000	EQ. 3,000.0000	Costo unitario directo por : m2		5.09
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0027	23.46	0.06

0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0107	16.78	0.18
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	2.0000	0.0053	24.46	0.13
						0.37
	Materiales					
02010500010003	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gal		0.3200	12.02	3.85
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0080	50.00	0.40
						4.25
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.37	0.01
03011400060003	COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 87 HP	hm	0.5000	0.0013	80.00	0.10
03012200080003	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 2,000 gl	hm	1.0000	0.0027	134.15	0.36
						0.47

Partida **02.01.11** **CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE E= 0.09 m**

Rendimiento	m2/DIA	1,000.0000	EQ. 1,000.0000	Costo unitario directo por : m2	71.15	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0160	18.56	0.30
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0320	16.78	0.54
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	3.0000	0.0240	24.46	0.59
						1.43
	Materiales					
0201050005	MEZCLA ASFALTICA	m3		0.0200	415.25	8.31
0290230060	PREPARACION DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE	m3		1.3000	44.81	58.25
						66.56
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.43	0.04
0301100008	RODILLO NEUMATICO AUTOPREPULSADO 81-100HP 5.5-20T	hm	1.0000	0.0080	134.81	1.08
0301100009	RODILLO TANDEM ESTATIC AUT 58-70HP 8-10T	hm	1.0000	0.0080	121.89	0.98
03013900020003	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 105 HP	hm	1.0000	0.0080	132.31	1.06
						3.16

Partida **03.01.01** **LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL**

Rendimiento	m2/DIA	40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m2	4.02	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0200	23.46	0.47
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2000	16.78	3.36
						3.83
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	3.83	0.19
						0.19

Partida **03.01.02** **TRAZO Y REPLANTEO CON TOPOGRAFO**

Rendimiento	ha/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : ha	1,244.65	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	5.0000	40.0000	16.78	671.20
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	8.0000	23.46	187.68
						858.88
	Materiales					
0292010004	MATERIALES (VARIOS)	gib		1.0000	200.00	200.00
						200.00
	Equipos					
0301000024	ESTACION TOTAL INC PRISMAS	día	1.0000	1.0000	160.00	160.00
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	858.88	25.77
						185.77

Partida **03.02.01** **ENCOFRADO**

Rendimiento	m2/DIA	16.0000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por : m2	49.59	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	23.46	11.73
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.0000	16.78	16.78
						28.51
	Materiales					
0204010008	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.1000	3.85	0.39
02041200010009	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2", 3" Y 4"	kg		0.1400	3.80	0.53
0222140008	DESMOLDANTE	gal		0.1000	25.00	2.50
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		2.8000	6.00	16.80
						20.22
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	28.51	0.86
						0.86

Partida **03.02.02** **LOSA DE CONCRETO F'C = 175 KG/CM2. E=0.10M. EN CUNETAS**

Rendimiento	m2/DIA	12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2	381.35		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	1.3333	23.46	31.28
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.6667	18.56	12.37
0101010005	PEON		hh	3.0000	2.0000	16.78	33.56
77.21							
Materiales							
02070100010005	PIEDRA CHANCADA 1/2" - 3/4"		m3		0.6280	68.00	42.70
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.4770	50.00	23.85
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		9.8000	22.46	220.11
0290130021	AGUA		und		0.1580	20.00	3.16
289.82							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	77.21	2.32
03012900010006	VIBRADOR DE CONCRETO		hm	0.2000	0.1333	15.00	2.00
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 11P3-18 HP		hm	1.0000	0.6667	15.00	10.00
14.32							

Partida **03.02.03** **LOSA DE CONCRETO F'C = 210 KG/CM2. E=0.20M. EN BADENES**

Rendimiento	m2/DIA	24.0000	EQ. 24.0000	Costo unitario directo por : m2	335.59		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.6667	23.46	15.64
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.3333	18.56	6.19
0101010005	PEON		hh	3.0000	1.0000	16.78	16.78
38.61							
Materiales							
02070100010005	PIEDRA CHANCADA 1/2" - 3/4"		m3		0.6280	68.00	42.70
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.4770	50.00	23.85
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		9.8000	22.46	220.11
0290130021	AGUA		und		0.1580	20.00	3.16
289.82							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	38.61	1.16
03012900010006	VIBRADOR DE CONCRETO		hm	0.2000	0.0667	15.00	1.00
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 11P3-18 HP		hm	1.0000	0.3333	15.00	5.00
7.16							

Partida **04.01.01** **LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL**

Rendimiento	m2/DIA	40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m2	4.02		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh	0.1000	0.0200	23.46	0.47
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.2000	16.78	3.36
3.83							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	3.83	0.19
0.19							

Partida **04.01.02** **TRAZO Y REPLANTEO CON TOPOGRAFO**

Rendimiento	ha/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : ha	1,244.65		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010005	PEON		hh	5.0000	40.0000	16.78	671.20
0101030000	TOPOGRAFO		hh	1.0000	8.0000	23.46	187.68
858.88							
Materiales							
0292010004	MATERIALES (VARIOS)		glb		1.0000	200.00	200.00
200.00							
Equipos							
0301000024	ESTACION TOTAL INC PRISMAS		día	1.0000	1.0000	160.00	160.00
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	858.88	25.77
185.77							

Partida **04.02.01** **SOLADO, E=20CM. F'C=100 KG/CM2.**

Rendimiento	m2/DIA	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2	40.36		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0800	23.46	1.88
0101010004	OFICIAL		hh	1.5000	0.1200	18.56	2.23
0101010005	PEON		hh	7.0000	0.5600	16.78	9.40
13.51							
Materiales							
0201030001	GASOLINA		gal		0.0600	11.97	0.72
0207030001	HORMIGON		m3		0.0890	58.00	5.16

Partida	05.01.02	SEÑAL PREVENTIVA INCLUIDO POSTE					
Rendimiento	und/DIA	5.0000	EQ. 5.0000	Costo unitario directo por : und		623.60	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	1.6000	23.46	37.54
0101010005	PEON		hh	1.0000	1.6000	16.78	26.85
	Materiales						
0231220002	PANEL SEÑAL PREVENTIVA 600x600 mm		und		1.0000	131.49	131.49
02630200010012	POSTE DE ACERO D=2" x 3.20 m		und		1.0000	214.95	214.95
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	64.39	1.93
0301220009	CAMION BARANDA (2-3 TN)		día	1.0000	0.2000	300.00	60.00
	Subcontratos						
0406050007	CIMENTACION DE POSTE PARA SEÑAL		und		1.0000	150.84	150.84
	150.84						

Partida	05.01.03	SEÑALES REGLAMENTARIAS INCLUIDO POSTE					
Rendimiento	und/DIA	5.0000	EQ. 5.0000	Costo unitario directo por : und		623.60	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	1.6000	23.46	37.54
0101010005	PEON		hh	1.0000	1.6000	16.78	26.85
	Materiales						
0231220002	PANEL SEÑAL PREVENTIVA 600x600 mm		und		1.0000	131.49	131.49
02630200010012	POSTE DE ACERO D=2" x 3.20 m		und		1.0000	214.95	214.95
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	64.39	1.93
0301220009	CAMION BARANDA (2-3 TN)		día	1.0000	0.2000	300.00	60.00
	Subcontratos						
0406050007	CIMENTACION DE POSTE PARA SEÑAL		und		1.0000	150.84	150.84
	150.84						

Partida	05.01.04	SEÑAL INFORMATIVA INCLUIDO POSTE					
Rendimiento	und/DIA	5.0000	EQ. 5.0000	Costo unitario directo por : und		624.89	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	1.6000	23.46	37.54
0101010005	PEON		hh	1.0000	1.6000	16.78	26.85
	Materiales						
0231220002	PANEL SEÑAL PREVENTIVA 600x600 mm		und		1.0000	131.49	131.49
02630200010012	POSTE DE ACERO D=2" x 3.20 m		und		1.0000	214.95	214.95
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	64.39	3.22
0301220009	CAMION BARANDA (2-3 TN)		día	1.0000	0.2000	300.00	60.00
	Subcontratos						
0406050007	CIMENTACION DE POSTE PARA SEÑAL		und		1.0000	150.84	150.84
	150.84						

Fecha : 01/07/2021 23:01:42

Presupuesto

Presupuesto	0201001	Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas.		
Subpresupuesto	001	Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas.		
Cliente	SANCHEZ VERA, KEVIN FERNANDO		Costo al	21/06/2021
Lugar	AMAZONAS - BAGUA - LA PECA			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD				41,825.08
01.01	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES				25,752.58
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA 3.60 M x 2.40 M	und	1.00	1,476.26	1,476.26
01.01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.00	16,775.78	16,775.78
01.01.03	ALMACEN	mes	2.50	600.00	1,500.00
01.01.04	OFICINA	mes	2.50	600.00	1,500.00
01.01.05	CASETA DE VIGILANCIA	m2	9.00	95.42	858.78
01.01.06	SERVICIOS HIGIENICOS	mes	2.50	200.00	500.00
01.01.07	SUMINISTRO DE AGUA PARA LA CONSTRUCCION	mes	2.50	150.00	375.00
01.01.08	SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA PARA LA CONSTRUCCION	mes	2.50	400.00	1,000.00
01.01.09	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO	m2	8.72	202.61	1,766.76
01.02	SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL				16,072.50
01.02.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	und	1.00	4,000.00	4,000.00
01.02.02	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	und	50.00	79.75	3,987.50
01.02.03	EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA	und	1.00	2,080.00	2,080.00
01.02.04	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	mes	2.50	1,402.00	3,505.00
01.02.05	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	glb	1.00	2,500.00	2,500.00
02	TRABAJOS EN PLATAFORMA				3,455,812.98
02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				3,455,812.98
02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO CON MAQUINARIA	ha	4.15	2,125.27	8,819.87
02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO CON TOPOGRAFO	km	5.96	1,692.36	10,086.47
02.01.03	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE CON MAQUINARIA	m3	5,986.10	6.22	37,233.54
02.01.04	RELLENO DE LA SUBRASANTE CON MATERIAL PROPIO	m3	1,488.30	13.56	20,181.35
02.01.05	ACARREO INTERNO MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	5,397.36	13.27	71,622.97
02.01.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 km	m3	6,072.03	25.78	156,536.93
02.01.07	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE CON MAQUINARIA	m2	33,165.12	4.43	146,921.48
02.01.08	CONFORMACION DE SUB-BASE GRANULAR (E=0.22 M.)	m3	8,522.80	17.09	145,654.65
02.01.09	CONFORMACION DE BASE GRANULAR (E=0.20 M.)	m3	7,748.00	17.09	132,413.32
02.01.10	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	35,760.00	5.09	182,018.40
02.01.11	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE E= 0.09 m	m2	35,760.00	71.15	2,544,324.00
03	CUNETAS Y BADENES				3,566,954.35
03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				37,046.54
03.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	8,940.00	4.02	35,938.80
03.01.02	TRAZO Y REPLANTEO CON TOPOGRAFO	ha	0.89	1,244.65	1,107.74
03.02	CONCRETO SIMPLE EN CUNETAS Y BADENES				3,529,907.81
03.02.01	ENCOFRADO	m2	2,384.00	49.59	118,222.56
03.02.02	LOSA DE CONCRETO F'C = 175 KG/CM2. E=0.10M. EN CUNETAS	m2	8,940.00	381.35	3,409,269.00
03.02.03	LOSA DE CONCRETO F'C = 210 KG/CM2. E=0.20M. EN BADENES	m2	7.20	335.59	2,416.25
04	CONSTRUCCION DE ALCANTARILLAS				133,719.89
04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				464.70
04.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	112.50	4.02	452.25
04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO CON TOPOGRAFO	ha	0.01	1,244.65	12.45
04.02	CONCRETO SIMPLE EN ALCANTARILLAS				4,540.50
04.02.01	SOLADO, E=20CM. F'C=100 KG/CM2.	m2	112.50	40.36	4,540.50
04.03	CONCRETO ARMADO EN ALCANTARILLAS				128,714.69
04.03.01	ALCANTARILLA CONCRETO F'C=210 kg/cm2	m3	129.60	438.95	56,887.92
04.03.02	ALCANTARILLA ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	733.50	49.59	36,374.27
04.03.03	ACERO FY=4200kg/cm2	kg	7,250.00	4.89	35,452.50
05	TRANSPORTE				2,304,070.89
05.01	TRANSPORTE MATERIAL GRANULAR	m3	16,270.80	43.86	713,637.29
05.02	TRANSPORTE DE MEZCLA ÁSFALTICA	m2	35,760.00	43.86	1,568,433.60
05.03	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	22,000.00	22,000.00
06	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL				29,219.24
06.01	SEÑALIZACION				29,219.24
06.01.01	POSTES KILOMETRICOS	und	6.00	400.31	2,401.86
06.01.02	SEÑAL PREVENTIVA INCLUIDO POSTE	und	34.00	623.60	21,202.40

Presupuesto

Presupuesto 0201001 Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas.

Subpresupuesto 001 Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas.

Cliente SANCHEZ VERA, KEVIN FERNANDO Costo al 21/06/2021

Lugar AMAZONAS - BAGUA - LA PECA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
06.01.03	SEÑALES REGLAMENTARIAS INCLUIDO POSTE	und	7.00	623.60	4,365.20
06.01.04	SEÑAL INFORMATIVA INCLUIDO POSTE	und	2.00	624.89	1,249.78
	COSTO DIRECTO				9,531,602.43
	GASTOS GENERALES (3.5%)				333,606.09
	UTILIDAD (7%)				667,212.17
					=====
	SUBTOTAL				10,532,420.69
	IGV (18%)				1,895,835.72
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL				263,310.52
	PROTOCOLO COVID-19				36,863.47
					=====
	VALOR REFERENCIAL DE LA OBRA				12,728,430.40
	SUPERVISIÓN (5%)				476,580.12
	ELABORACIÓN DE EXPEDIENTE TÉCNICO				416,531.03
					=====
	PRESUPUESTO TOTAL				13,621,541.55

SON : TRECE MILLONES SEISCIENTOS VEINTIUN MIL QUINIENTOS CUARENTIUNO Y 55/100 NUEVOS SOLES

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	mayo may	junio jun	julio jul	agosto ago	septiembre sep	octubre oct	
1		OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y	75 días	mar 01/06/21	mié 29/09/21							
2		OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES	75 días	mar 01/06/21	mié 29/09/21							
3		CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA 3.60 M x 2.40	1 día	mar 01/06/21	mié 02/06/21	01/06	02/06					
4		MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	75 días	mar 01/06/21	mié 29/09/21	01/06						29/09
5		ALMACEN	75 días	mar 01/06/21	mié 29/09/21	01/06						29/09
6		OFICINA	75 días	mar 01/06/21	mié 29/09/21	01/06						29/09
7		CASETA DE VIGILANCIA	75 días	mar 01/06/21	mié 29/09/21	01/06						29/09
8		SERVICIOS HIGIENICOS	75 días	mar 01/06/21	mié 29/09/21	01/06						29/09
9		SUMINISTRO DE AGUA PARA LA	75 días	mar 01/06/21	mié 29/09/21	01/06						29/09

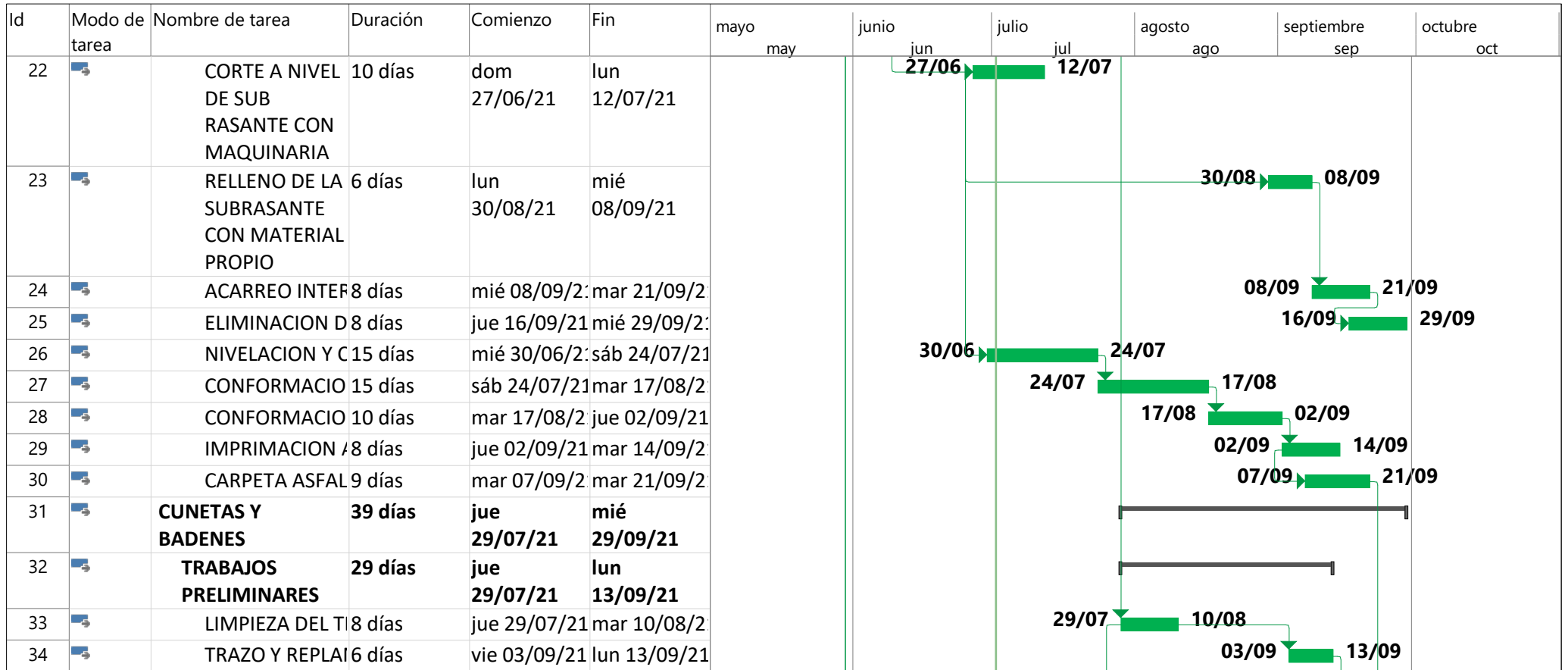
Proyecto: Diseño de infraestructura	Tarea		Resumen inactivo		Tareas externas	
	División		Tarea manual		Hito externo	
	Hito		solo duración		Fecha límite	
	Resumen		Informe de resumen manual		Progreso	
	Resumen del proyecto		Resumen manual		Progreso manual	
	Tarea inactiva		solo el comienzo			
	Hito inactivo		solo fin			

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	mayo may	junio jun	julio jul	agosto ago	septiembre sep	octubre oct
10		SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA PARA LA CONSTRUCCION	75 días	mar 01/06/21	mié 29/09/21		01/06				29/09
11		TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO	2 días	dom 26/09/21	mié 29/09/21					26/09	29/09
12		SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	75 días	mar 01/06/21	mié 29/09/21						
13		ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	75 días	mar 01/06/21	mié 29/09/21		01/06				29/09
14		EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	75 días	mar 01/06/21	mié 29/09/21		01/06				29/09
15		EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA	75 días	mar 01/06/21	mié 29/09/21		01/06				29/09

Proyecto: Diseño de infraestructura	Tarea		Resumen inactivo		Tareas externas	
	División		Tarea manual		Hito externo	
	Hito		solo duración		Fecha límite	
	Resumen		Informe de resumen manual		Progreso	
	Resumen del proyecto		Resumen manual		Progreso manual	
	Tarea inactiva		solo el comienzo			
	Hito inactivo		solo fin			

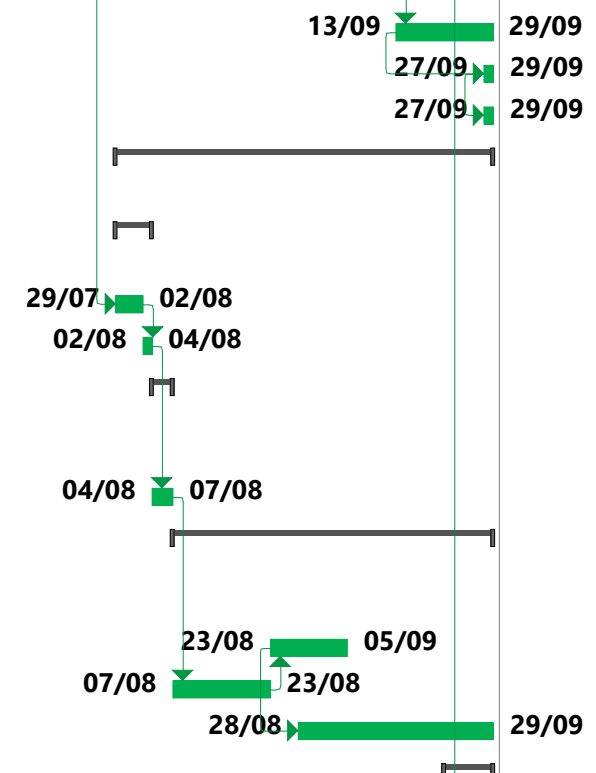
Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	mayo may	junio jun	julio jul	agosto ago	septiembre sep	octubre oct
16		SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	75 días	mar 01/06/21	mié 29/09/21		01/06				29/09
17		RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	75 días	mar 01/06/21	mié 29/09/21		01/06				29/09
18		TRabajos en PLATAFORMA	74 días	jue 03/06/21	mié 29/09/21						
19		TRabajos PRELIMINARES	74 días	jue 03/06/21	mié 29/09/21						
20		LIMPIEZA DE TERRENO CON MAQUINARIA	5 días	jue 03/06/21	jue 10/06/21		03/06	10/06			
21		TRAZO Y REPLANTEO CON TOPOGRAFO	20 días	vie 11/06/21	lun 12/07/21		11/06	12/07			

Proyecto: Diseño de infraestructura	Tarea		Resumen inactivo		Tareas externas	
	División		Tarea manual		Hito externo	
	Hito		solo duración		Fecha límite	
	Resumen		Informe de resumen manual		Progreso	
	Resumen del proyecto		Resumen manual		Progreso manual	
	Tarea inactiva		solo el comienzo			
	Hito inactivo		solo fin			



Proyecto: Diseño de infraestructura	Tarea		Resumen inactivo		Tareas externas	
	División		Tarea manual		Hito externo	
	Hito		solo duración		Fecha límite	
	Resumen		Informe de resumen manual		Progreso	
	Resumen del proyecto		Resumen manual		Progreso manual	
	Tarea inactiva		solo el comienzo			
	Hito inactivo		solo fin			

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre
						may	jun	jul	ago	sep	oct
35	→	CONCRETO SIMPLE EN CUNETAS Y BADENES	10 días	lun 13/09/21	mié 29/09/21						
36	→	ENCOFRADO	10 días	lun 13/09/21	mié 29/09/21						
37	→	LOSA DE CONCR	1 día	lun 27/09/21	mié 29/09/21						
38	→	LOSA DE CONCR	1 día	lun 27/09/21	mié 29/09/21						
39	→	CONSTRUCCION DE ALCANTARILLAS	39 días	jue 29/07/21	mié 29/09/21						
40	→	TRABAJOS PRELIMINARES	4 días	jue 29/07/21	mié 04/08/21						
41	→	LIMPIEZA DEL TI	3 días	jue 29/07/21	lun 02/08/21						
42	→	TRAZO Y REPLA	1 día	lun 02/08/21	mié 04/08/21						
43	→	CONCRETO SIMPLE EN ALCANTARILLAS	2 días	mié 04/08/21	sáb 07/08/21						
44	→	SOLADO, E=20C	2 días	mié 04/08/21	sáb 07/08/21						
45	→	CONCRETO ARMADO EN ALCANTARILLAS	33 días	sáb 07/08/21	mié 29/09/21						
46	→	ALCANTARILLA	8 días	lun 23/08/21	dom 05/09/21						
47	→	ALCANTARILLA	10 días	sáb 07/08/21	lun 23/08/21						
48	→	ACERO FY=4200	20 días	sáb 28/08/21	mié 29/09/21						
49	→	TRANSPORTE	5 días	mar 21/09/21	mié 29/09/21						

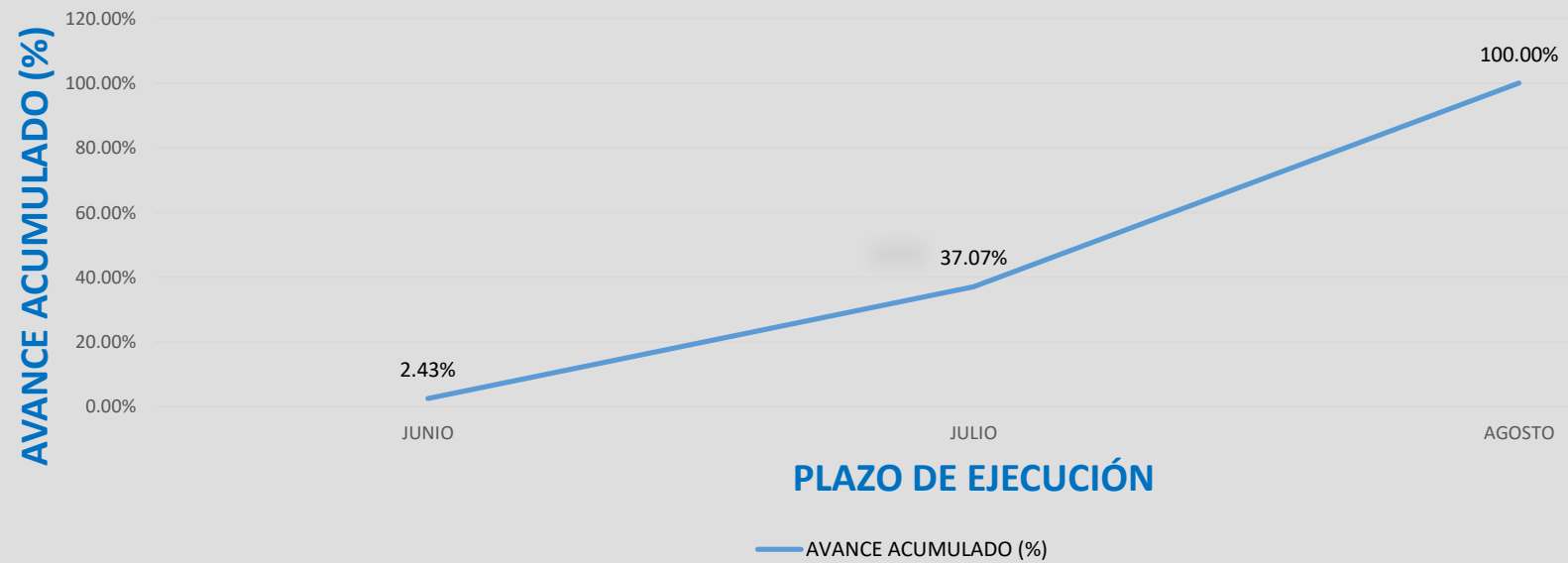


Proyecto: Diseño de infraestructura	Tarea		Resumen inactivo		Tareas externas	
	División		Tarea manual		Hito externo	
	Hito		solo duración		Fecha límite	
	Resumen		Informe de resumen manual		Progreso	
	Resumen del proyecto		Resumen manual		Progreso manual	
	Tarea inactiva		solo el comienzo			
	Hito inactivo		solo fin			

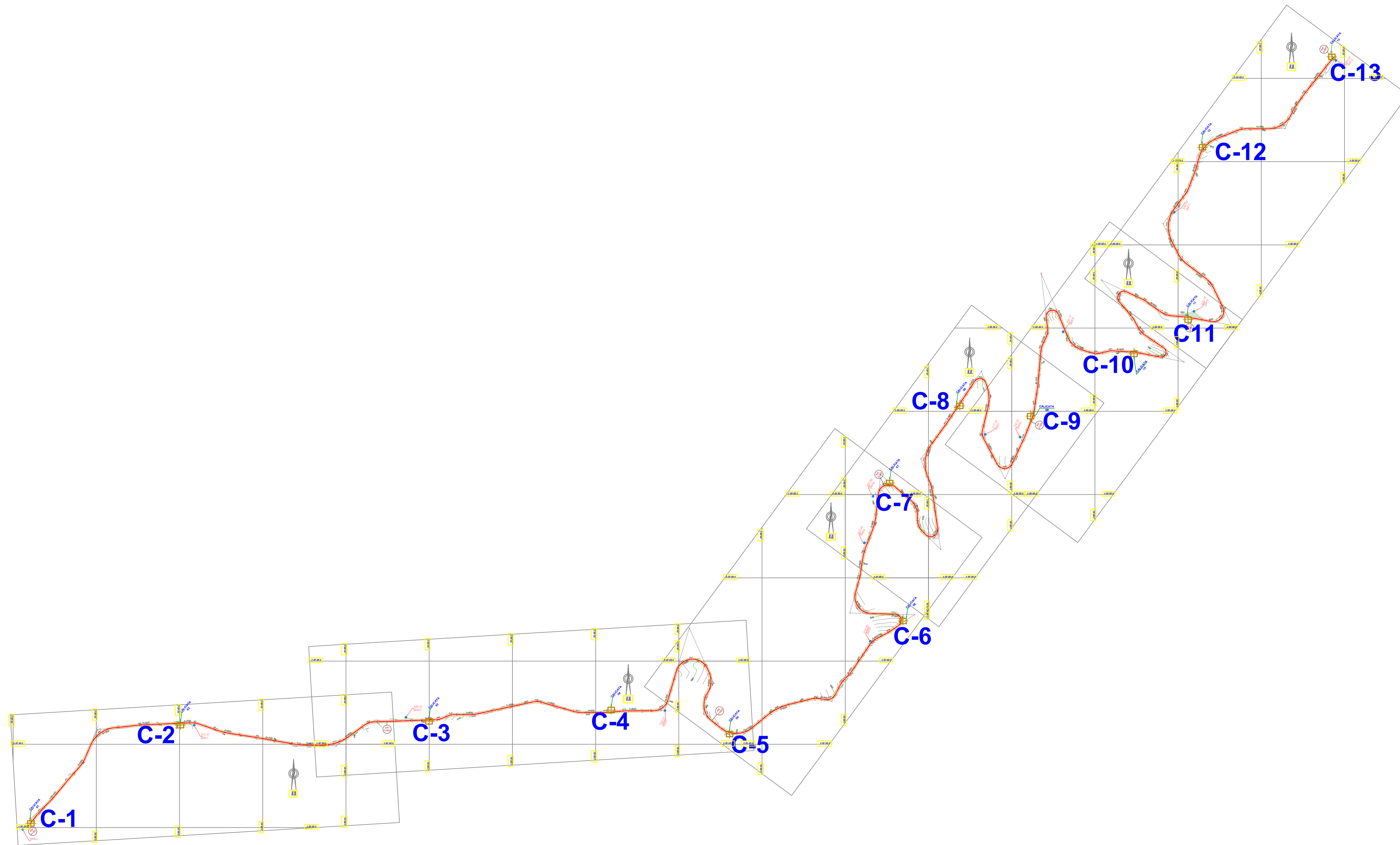
Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre
						may	jun	jul	ago	sep	oct
50		TRANSPORTE MAT	5 días	mar 21/09/2	mié 29/09/2					21/09	29/09
51		TRANSPORTE DE N	5 días	mar 21/09/2	mié 29/09/2					21/09	29/09
52		FLETE TERRESTRE	5 días	mar 21/09/2	mié 29/09/2					21/09	29/09
53		SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL	5 días	mar 21/09/21	mié 29/09/21						
54		SEÑALIZACION	5 días	mar 21/09/2	mié 29/09/2						
55		POSTES KILOME	5 días	mar 21/09/2	mié 29/09/2					21/09	29/09
56		SEÑAL PREVENT	5 días	mar 21/09/2	mié 29/09/2					21/09	29/09
57		SEÑALES REGLA	5 días	mar 21/09/2	mié 29/09/2					21/09	29/09
58		SEÑAL INFORM,	5 días	mar 21/09/2	mié 29/09/2					21/09	29/09

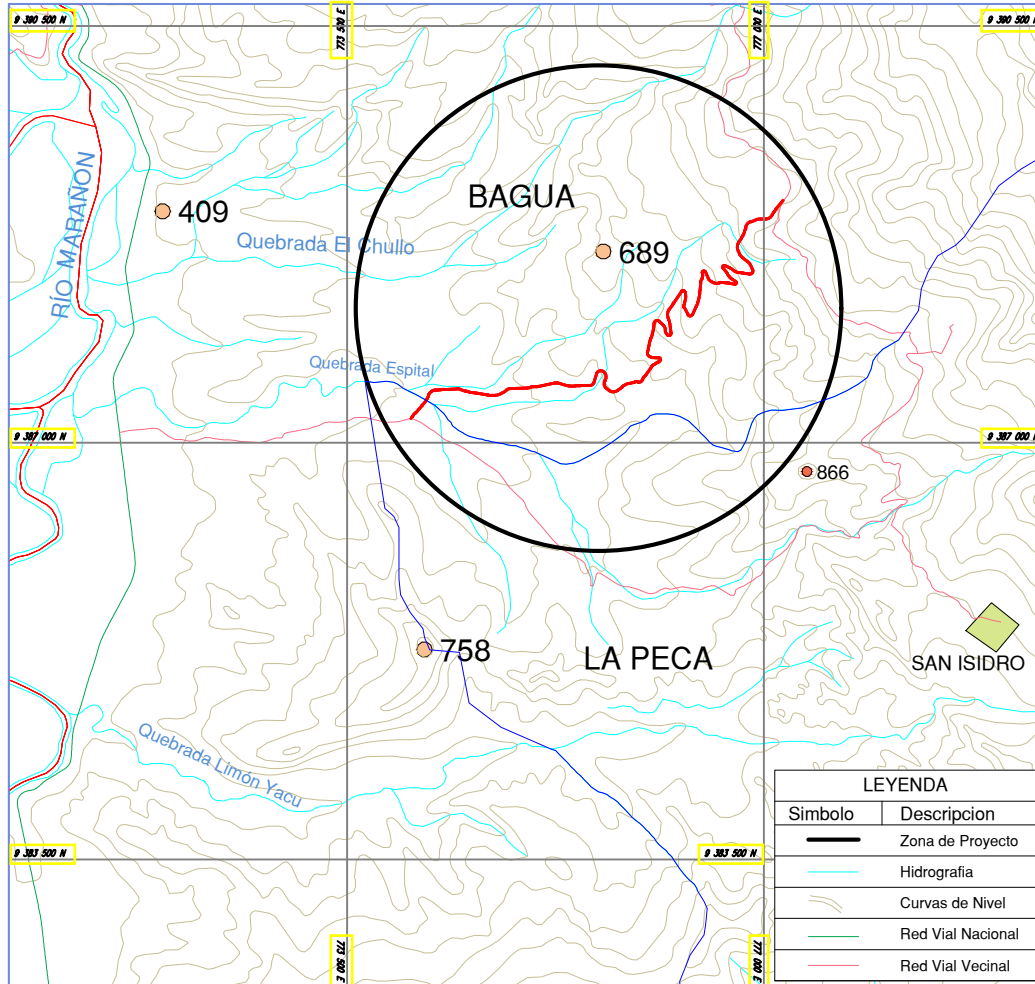
Proyecto: Diseño de infraestructura	Tarea		Resumen inactivo		Tareas externas	
	División		Tarea manual		Hito externo	
	Hito		solo duración		Fecha límite	
	Resumen		Informe de resumen manual		Progreso	
	Resumen del proyecto		Resumen manual		Progreso manual	
	Tarea inactiva		solo el comienzo			
	Hito inactivo		solo fin			

CURVA "S" - PROYECTO



Anexo 12. Planos





LEYENDA	
Simbolo	Descripcion
	Zona de Proyecto
	Hidrografia
	Curvas de Nivel
	Red Vial Nacional
	Red Vial Vecinal



NOMBRE DE LA TESIS Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Nueva Victoria - Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas.	UBICACION Región Amazonas Departamento Bagua Provincia La Peca Localidad Nueva Victoria - Espital	ALUMNO SANCHEZ VERA KEVIN FERNANDO	ASESOR ING. ING. JULIO CESAR BENITES CHERO	APROBO:	JURADOS N° FECHA DESCRIPCION	DESCRIPCION DEL PLANO PLANO DE UBICACION DE CALICATAS	ESCALA 1/5000	LAMINA N° U-01
					FECHA Mayo 2021			

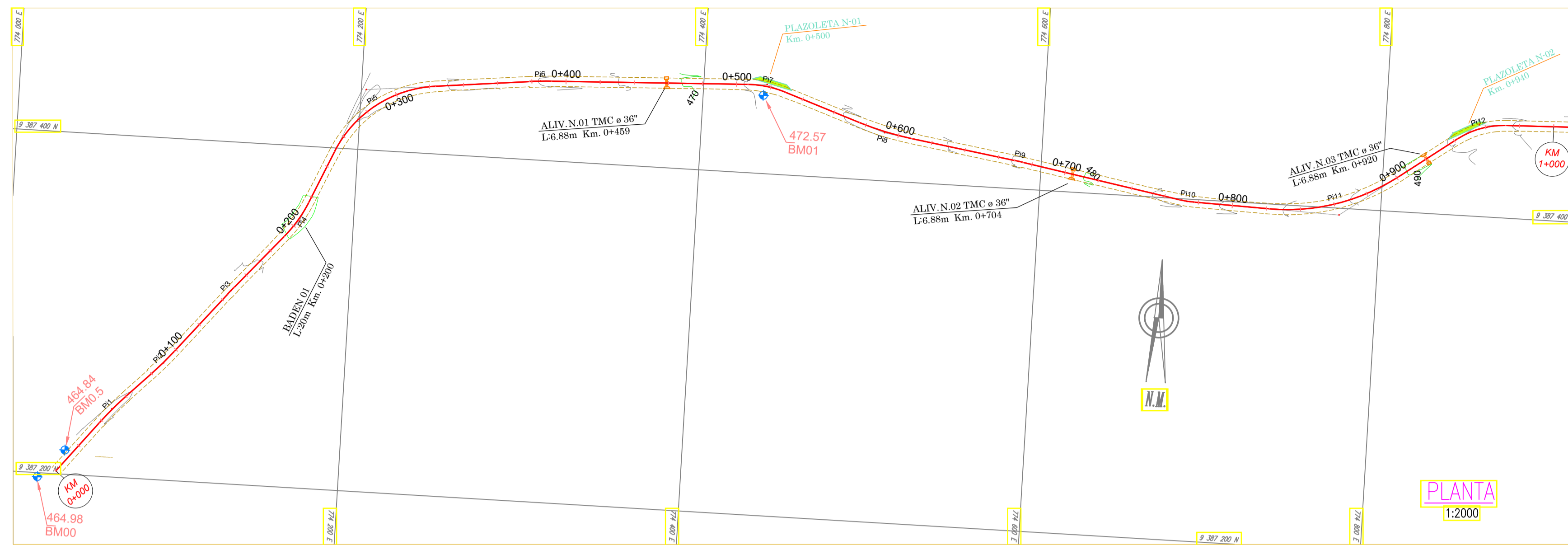
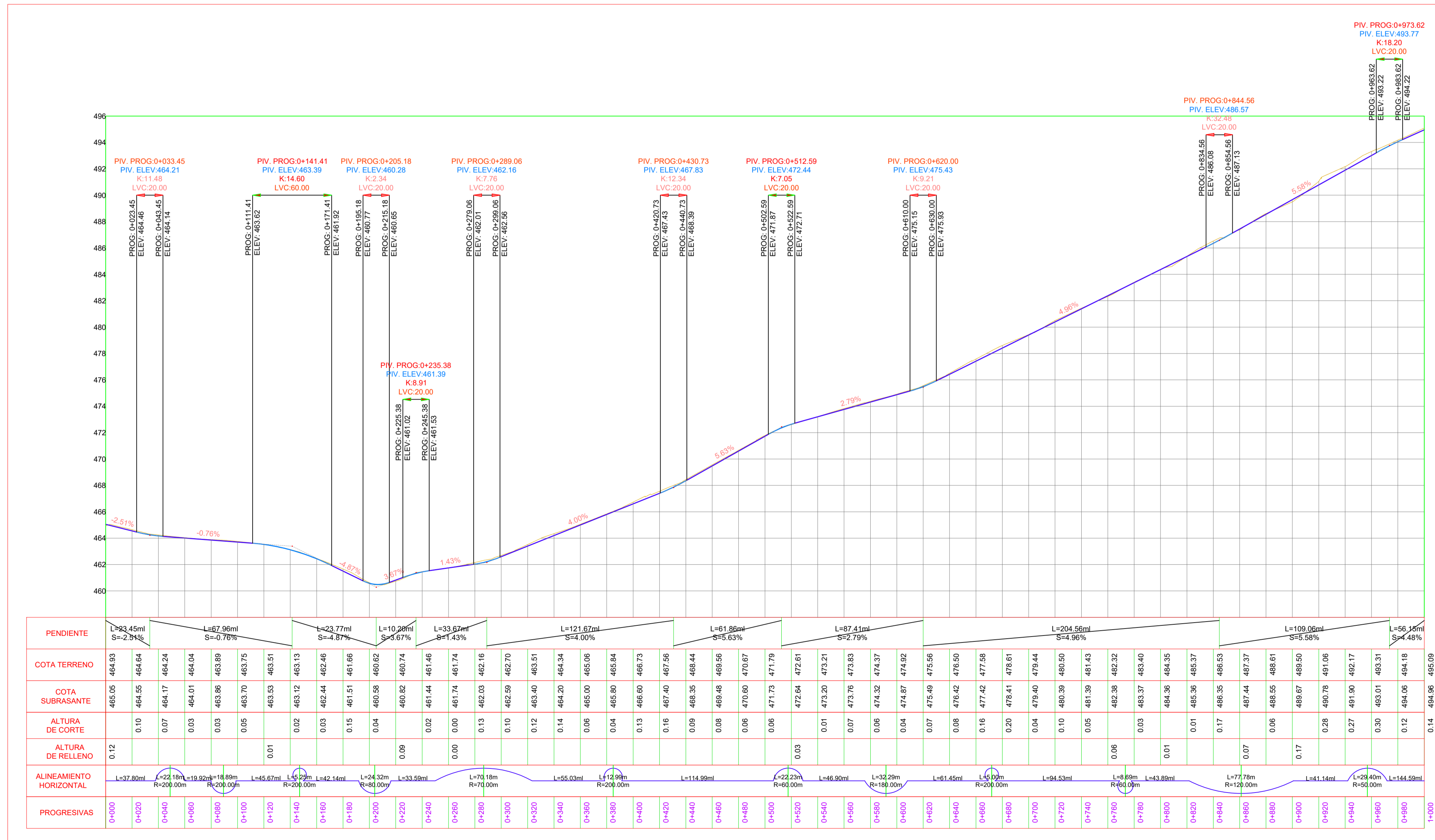


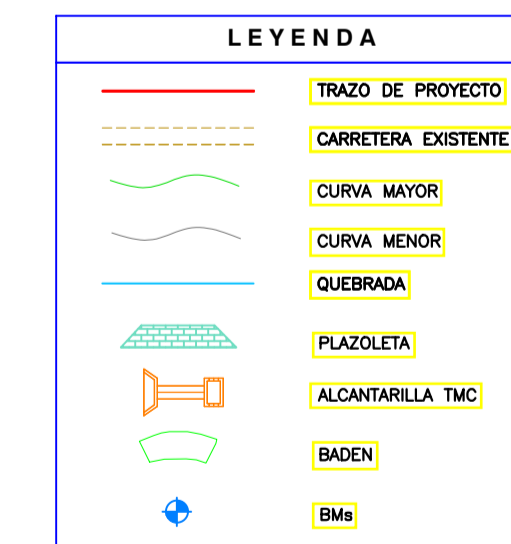
Tabla de Elementos de Curva

Curva #	Sentido	Radio	Delta	Tangente	Longitud	Externa	PC	PT	PI	Norte	Este	P (%)	Sa (m)
PI1	8	200.000	6°21'31"	11.109	22.196	0.308	0+037.804	0+060.000	0+048.913	9387239.821	774065.285	3.5	0.4
PI2	1	200.000	5°24'50"	9.456	18.898	0.223	0+079.916	0+098.814	0+089.372	9387268.447	774093.910	3.5	0.4
PI3	8	200.000	1°30'20"	2.628	5.255	0.017	0+144.488	0+149.743	0+147.115	9387312.960	774130.713	3.5	0.4
PI4	1	80.000	17°29'09"	12.303	24.415	0.941	0+191.881	0+216.296	0+204.185	9387355.973	774168.221	3.5	0.4
PI5	8	70.000	60°10'00"	40.550	73.507	10.897	0+249.891	0+323.398	0+290.441	9387435.188	774202.835	3.5	0.4
PI6	8	200.000	3°43'16"	6.497	12.989	0.105	0+378.429	0+391.418	0+384.926	9387446.266	774304.310	3.5	0.4
PI7	8	60.000	21°20'53"	11.309	22.355	1.056	0+506.404	0+528.760	0+517.713	9387452.079	774436.974	4.0	0.4
PI8	1	180.000	10°17'37"	16.213	32.338	0.729	0+575.659	0+607.997	0+591.872	9387428.048	774507.409	3.5	0.4
PI9	8	200.000	1°25'55"	2.499	4.998	0.016	0+669.450	0+674.448	0+671.949	9387416.136	774586.683	3.5	0.4
PI10	1	60.000	8°18'28"	4.358	8.700	0.158	0+768.974	0+777.674	0+773.331	9387398.570	774686.532	4.0	0.4
PI11	1	120.000	37°49'07"	41.107	79.207	6.846	0+821.560	0+900.767	0+862.667	9387395.967	774775.845	3.5	0.4
PI12	8	50.000	34°11'38"	15.379	29.840	2.312	0+941.907	0+971.746	0+957.286	9387453.555	774854.677	5.0	0.4



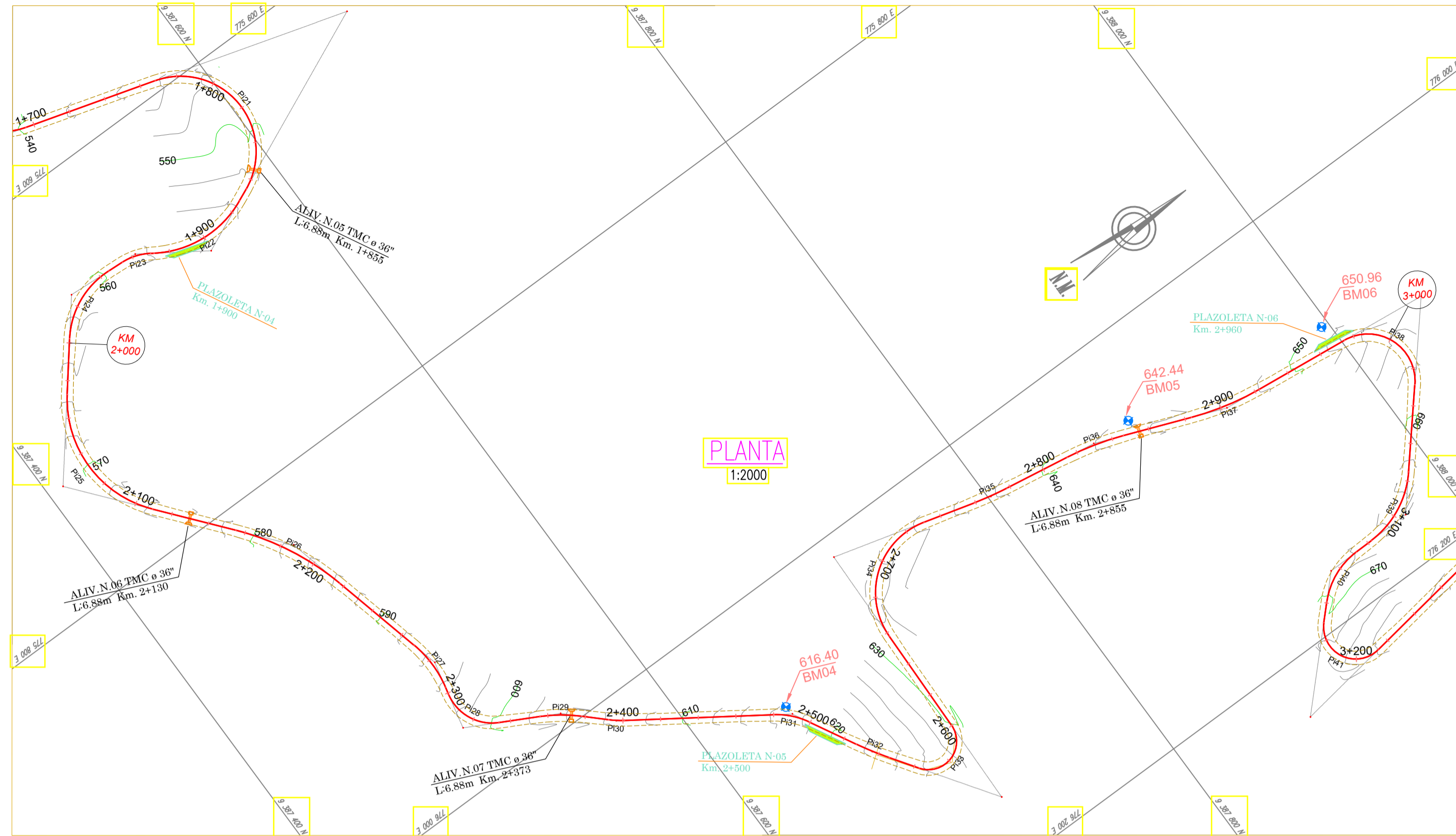
CUADRO DE BMs DE CONTROL

Descripción	Elevación	Norte	Este
BM00	464.98	9387197.59	774024.06
BM0.5	464.84	9387214.14	774039.25
BM01	472.57	9387445.75	774435.24
BM02	498.22	9387464.74	774944.02
BM03	539.37	9387480.98	775566.57
BM04	616.40	9387647.70	776060.04
BM05	642.44	9387883.90	776045.81
BM06	650.96	9387995.88	776066.71
BM07	717.49	9388144.43	776336.46
BM08	732.02	9388138.24	776420.00
BM09	769.12	9388391.02	776523.67
BM10	825.78	9388440.28	776838.01
BM11	846.83	9388678.50	776790.98
BM12	905.91	9389042.92	777179.19

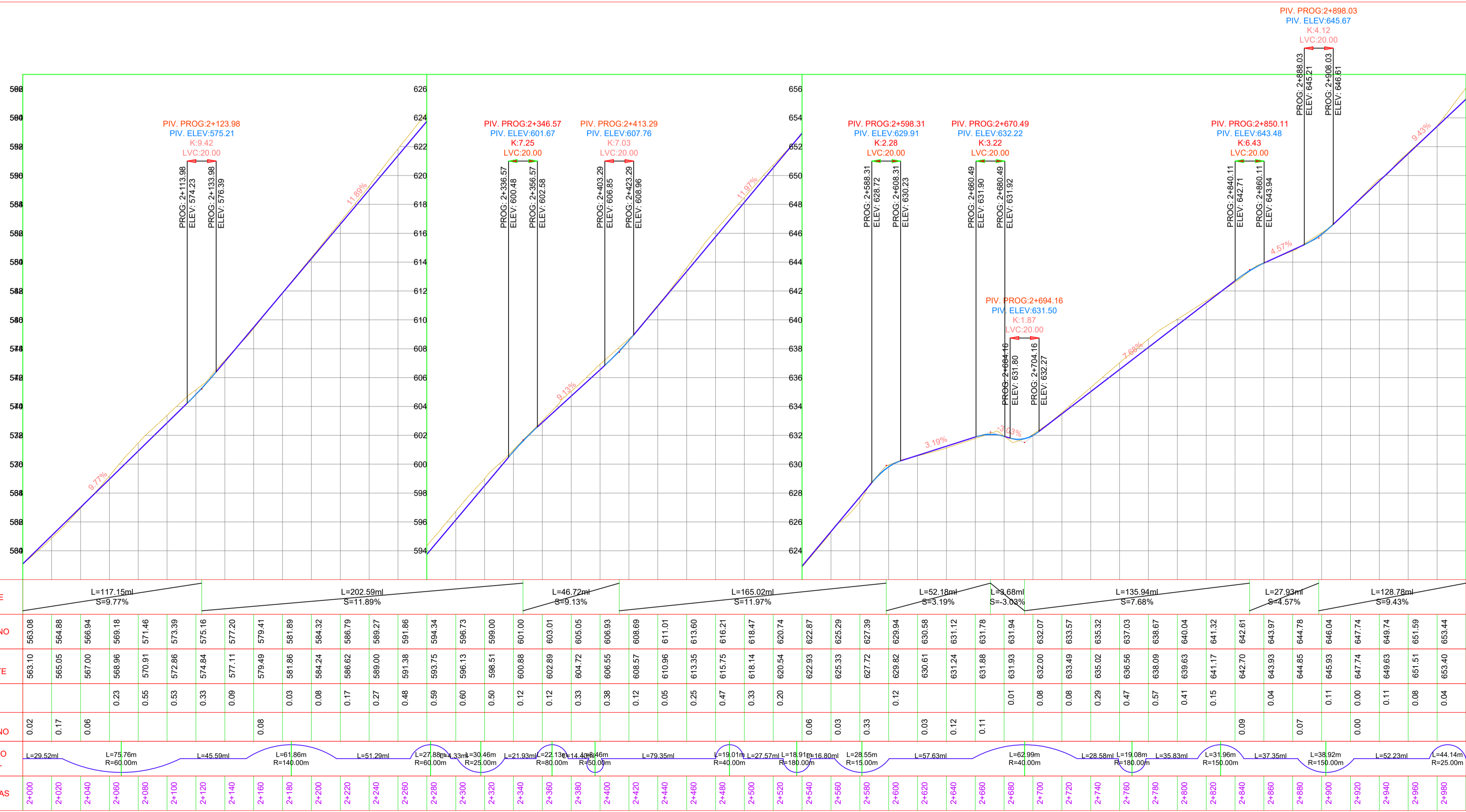


PERFIL LONGITUDINAL

H=1:2000
V=1:200



Curva #	Sentido	Radio	Delta	Tangente	Longitud	Externa	PC	PT	PI	Norte	Este	P (%)	So (m)
PI21	8	40.000	139°26'58"	108.278	97.354	75.430	1+768.275	1+865.629	1+876.553	9387679.506	775625.062	5.5	0.5
PI22	8	55.000	57°54'06"	30.425	55.582	7.855	1+872.864	1+928.445	1+903.289	9387546.159	775684.363	4.0	0.4
PI23	1	30.000	30°05'58"	8.066	15.760	1.066	1+930.319	1+946.079	1+938.386	9387512.666	775661.835	6.0	0.6
PI24	1	45.000	54°51'31"	23.355	43.086	5.700	1+954.668	1+997.753	1+978.023	9387472.745	775659.164	5.0	0.4
PI25	1	60.000	78°17'59"	48.847	81.995	17.370	2+027.270	2+109.265	2+076.117	9387408.775	775738.250	4.0	0.4
PI26	8	140.000	25°31'45"	31.716	62.379	3.548	2+154.856	2+217.236	2+186.572	9387488.733	775835.830	3.5	0.4
PI27	8	60.000	26°52'26"	14.335	28.142	1.689	2+268.524	2+296.666	2+282.859	9387511.955	775930.359	4.0	0.4
PI28	1	25.000	75°03'05"	19.201	32.747	6.523	2+300.993	2+333.741	2+320.194	9387503.392	775967.241	6.0	0.7
PI29	8	80.000	15°54'05"	11.173	22.202	0.776	2+355.676	2+377.878	2+366.849	9387549.569	775991.814	3.5	0.4
PI30	1	50.000	9°42'16"	4.245	8.469	0.180	2+392.281	2+400.750	2+396.526	9387571.049	776012.500	5.0	0.4
PI31	8	40.000	27°29'53"	9.787	19.197	1.180	2+480.099	2+499.297	2+489.887	9387648.267	776065.011	5.5	0.5
PI32	8	15.000	144°15'11"	46.515	37.765	33.879	2+562.591	2+600.357	2+609.106	9387711.481	776166.372	8.0	1.2
PI34	1	40.000	103°52'17"	51.079	72.516	24.878	2+657.982	2+730.498	2+709.062	9387715.382	776011.201	5.5	0.5
PI35	1	180.000	6°04'31"	9.552	19.086	0.253	2+759.081	2+778.167	2+768.633	9387801.429	776034.760	3.5	0.4
PI36	8	150.000	12°13'45"	16.069	32.016	0.858	2+813.994	2+846.009	2+830.063	9387862.080	776044.822	3.5	0.4
PI37	1	150.000	14°54'35"	19.628	39.033	1.279	2+883.363	2+922.396	2+902.990	9387930.063	776071.354	3.5	0.4
PI38	8	25.000	123°57'47"	46.982	54.089	28.219	2+974.628	3+028.717	3+021.610	9388048.127	776084.922	6.0	0.7
PI39	8	50.000	48°49'33"	22.695	42.609	4.909	3+075.131	3+117.740	3+097.826	9387972.704	776173.173	5.0	0.4
PI40	1	40.000	44°47'44"	16.485	31.273	3.264	3+128.029	3+159.302	3+144.514	9387923.238	776173.739	5.5	0.5
PI41	8	17.000	142°48'58"	50.538	42.374	36.321	3+170.457	3+212.831	3+220.995	9387868.395	776229.452	8.0	1.0



PERFIL LONGITUDINAL
H=1:2000
V=1:200

Descripción	Elevación	Norte	Este
BM00	464.98	9387197.59	774024.06
BM0.5	464.84	9387214.14	774039.25
BM01	472.57	9387445.75	774435.24
BM02	498.22	9387464.74	774944.02
BM03	539.37	9387480.98	775566.57
BM04	616.40	9387647.70	776060.04
BM05	642.44	9387883.90	776045.81
BM06	650.96	9387995.88	776066.71
BM07	717.49	9388144.43	776336.46
BM08	732.02	9388138.24	776420.00
BM09	769.12	9388391.02	776523.67
BM10	825.78	9388440.28	776838.01
BM11	846.83	9388678.50	776790.98
BM12	905.91	9389042.92	777179.19

LEYENDA

- TRAZO DE PROYECTO
- CARRETERA EXISTENTE
- CURVA MAYOR
- CURVA MENOR
- QUEBRADA
- PLAZOLETA
- ALCANTARILLA TMC
- BADEN
- BM

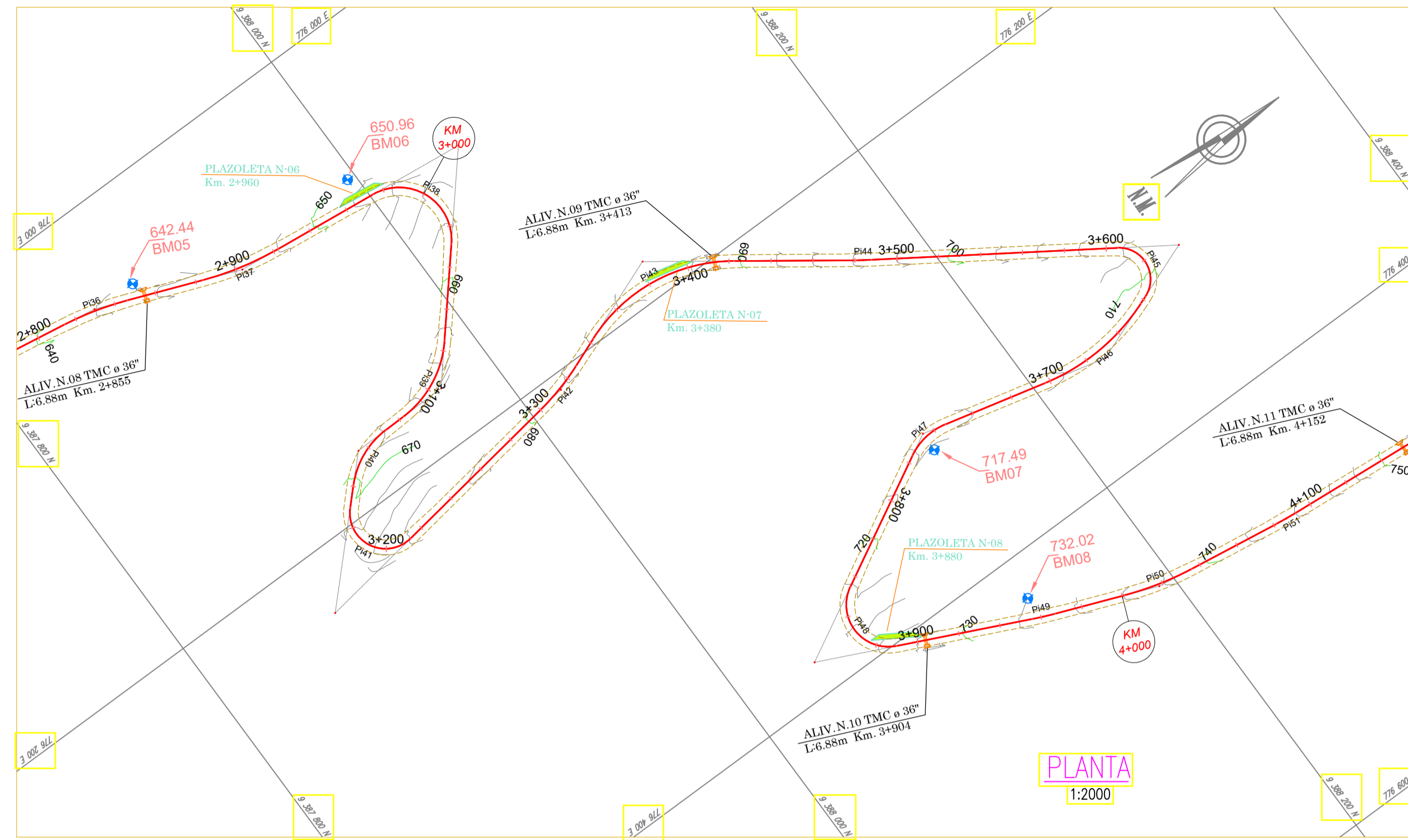
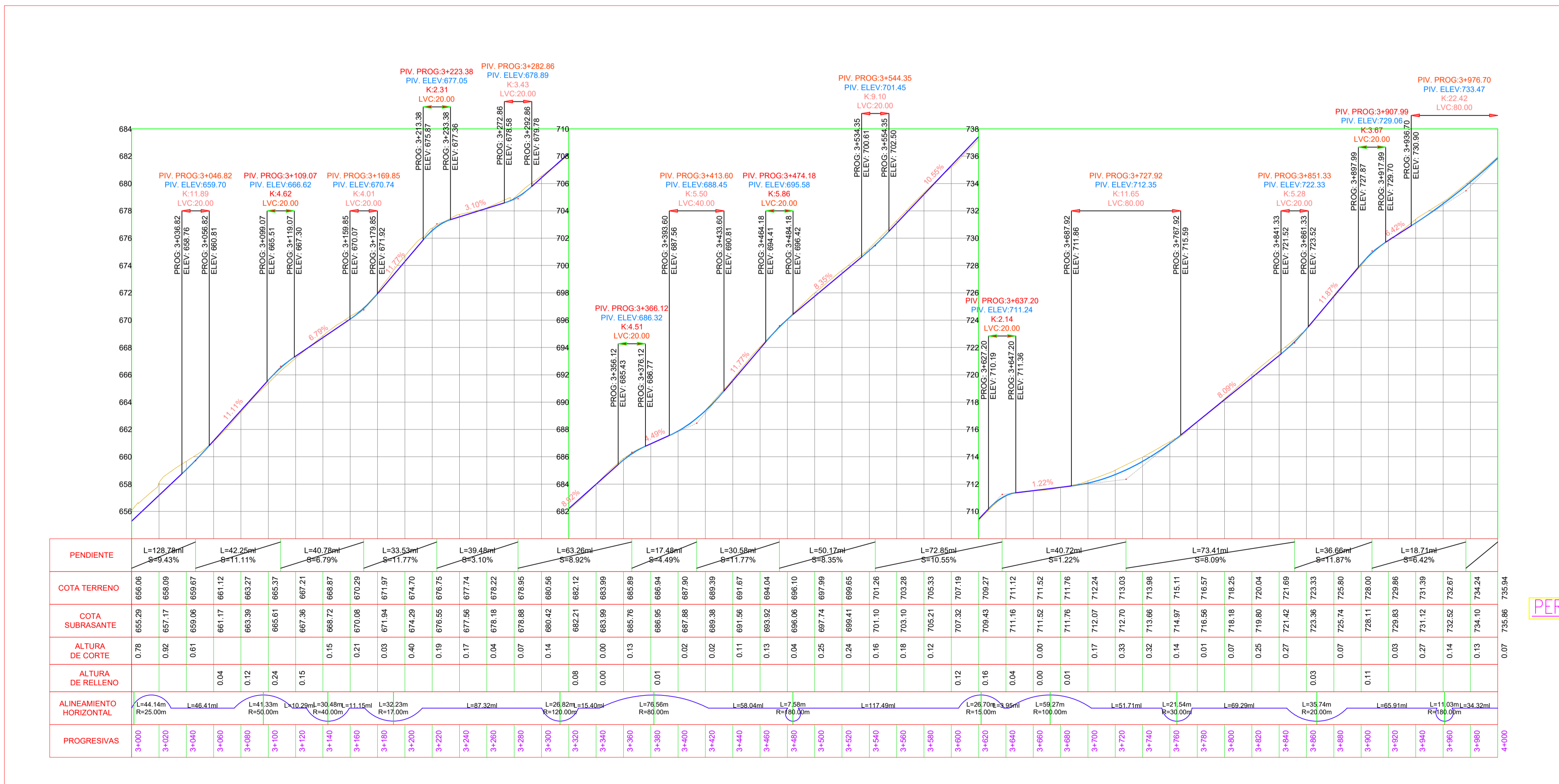


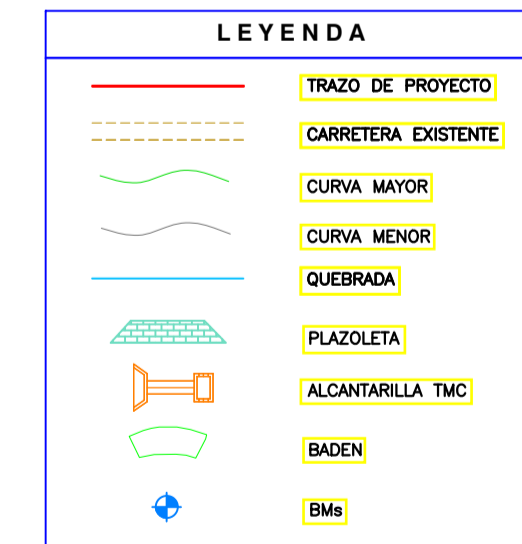
Tabla de Elementos de Curva

Curva #	Sentido	Radio	Delta	Tangente	Longitud	Externa	PC	PT	PI	Norte	Este	P (%)	Sa (m)
PI36	8	150.000	121°3'45"	16.069	32.016	(0.858)	2+813.994	2+846.009	2+830.063	9387862.080	776044.622	3.5	0.4
PI37	1	150.000	14°54'35"	19.628	39.033	(1.279)	2+883.363	2+922.396	2+902.990	9387930.063	776071.354	3.5	0.4
PI38	8	25.000	123°57'47"	46.982	54.089	(28.219)	2+974.628	3+028.717	3+021.610	9388048.127	776084.922	6.0	0.7
PI39	8	50.000	48°49'33"	22.695	42.609	(4.909)	3+075.131	3+117.740	3+097.826	9387972.704	776173.173	5.0	0.4
PI40	1	40.000	44°47'44"	16.485	31.273	(3.264)	3+128.029	3+159.302	3+144.514	9387923.238	776173.739	5.5	0.5
PI41	8	17.000	142°48'58"	50.538	42.374	(36.321)	3+170.457	3+212.831	3+220.995	9387868.395	776229.452	8.0	1.0
PI42	1	120.000	12°49'53"	13.493	26.874	(0.756)	3+300.148	3+327.022	3+313.642	9388018.171	776207.690	3.5	0.4
PI43	1	80.000	57°10'39"	43.597	79.835	(11.108)	3+342.424	3+422.259	3+386.021	9388085.804	776181.595	3.5	0.4
PI44	1	180.000	2°24'41"	3.788	7.576	(0.040)	3+480.300	3+487.876	3+484.089	9388171.010	776243.681	3.5	0.4
PI45	8	15.000	125°44'04"	29.271	32.917	(17.891)	3+605.368	3+638.285	3+634.639	9388296.309	776327.143	8.0	1.2
PI46	8	100.000	34°28'36"	31.028	60.173	(4.703)	3+642.239	3+702.412	3+673.267	9388236.163	776349.748	3.5	0.4
PI47	1	30.000	42°05'02"	11.541	22.035	(2.143)	3+754.121	3+776.156	3+765.662	9388144.637	776327.133	6.0	0.6
PI48	1	20.000	126°37'15"	39.784	44.199	(24.528)	3+845.445	3+889.644	3+885.229	9388038.344	776384.139	8.0	0.9
PI49	1	180.000	3°30'44"	5.519	11.034	(0.085)	3+955.551	3+966.585	3+961.069	9388138.990	776431.444	3.5	0.4
PI50	1	150.000	3°14'19"	17.407	34.659	(1.007)	4+000.909	4+035.567	4+018.316	9388192.197	776452.576	3.5	0.4
PI51	1	180.000	3°21'38"	5.280	10.558	(0.077)	4+081.313	4+091.871	4+086.594	9388259.892	776462.601	3.5	0.4



CUADRO DE BMs DE CONTROL

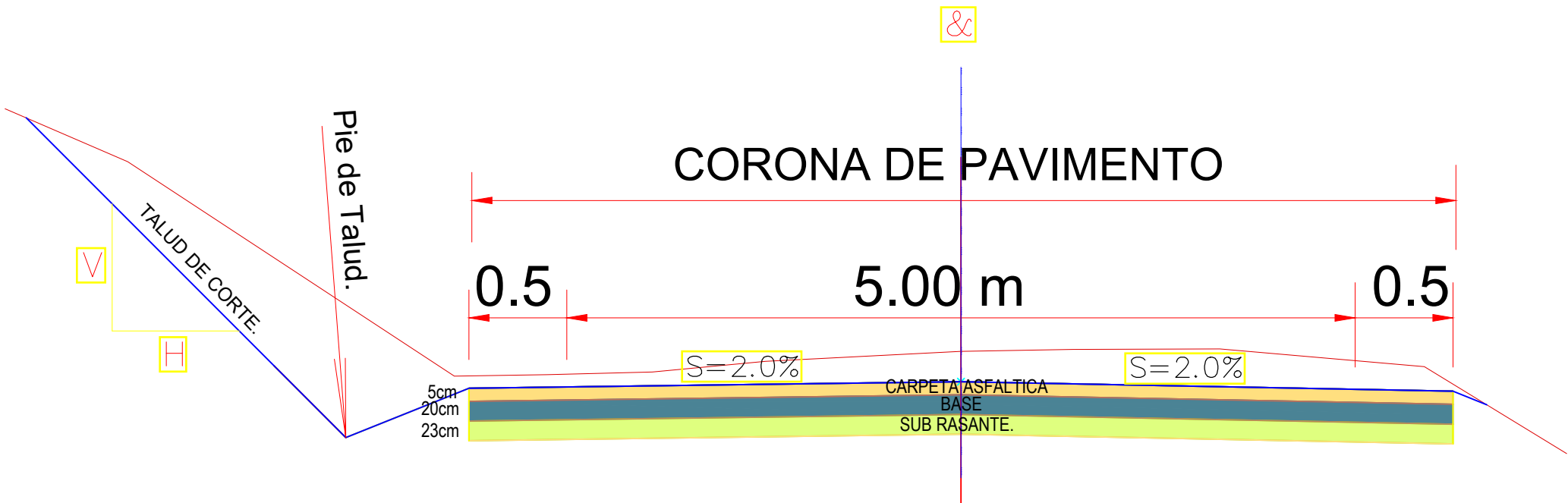
Descripción	Elevación	Norte	Este
BM00	464.98	9387197.59	774024.06
BM05	464.84	9387214.14	774039.25
BM01	472.57	9387445.75	774435.24
BM02	498.22	9387464.74	774944.02
BM03	539.37	9387480.98	775566.57
BM04	616.40	9387647.70	776060.04
BM05	642.44	9387883.90	776045.81
BM06	650.96	9387995.88	776066.71
BM07	717.49	9388144.43	776336.46
BM08	732.02	9388138.24	776420.00
BM09	769.12	9388391.02	776523.67
BM10	825.78	9388440.28	776838.01
BM11	846.83	9388678.50	776790.98
BM12	905.91	9389042.92	777179.19



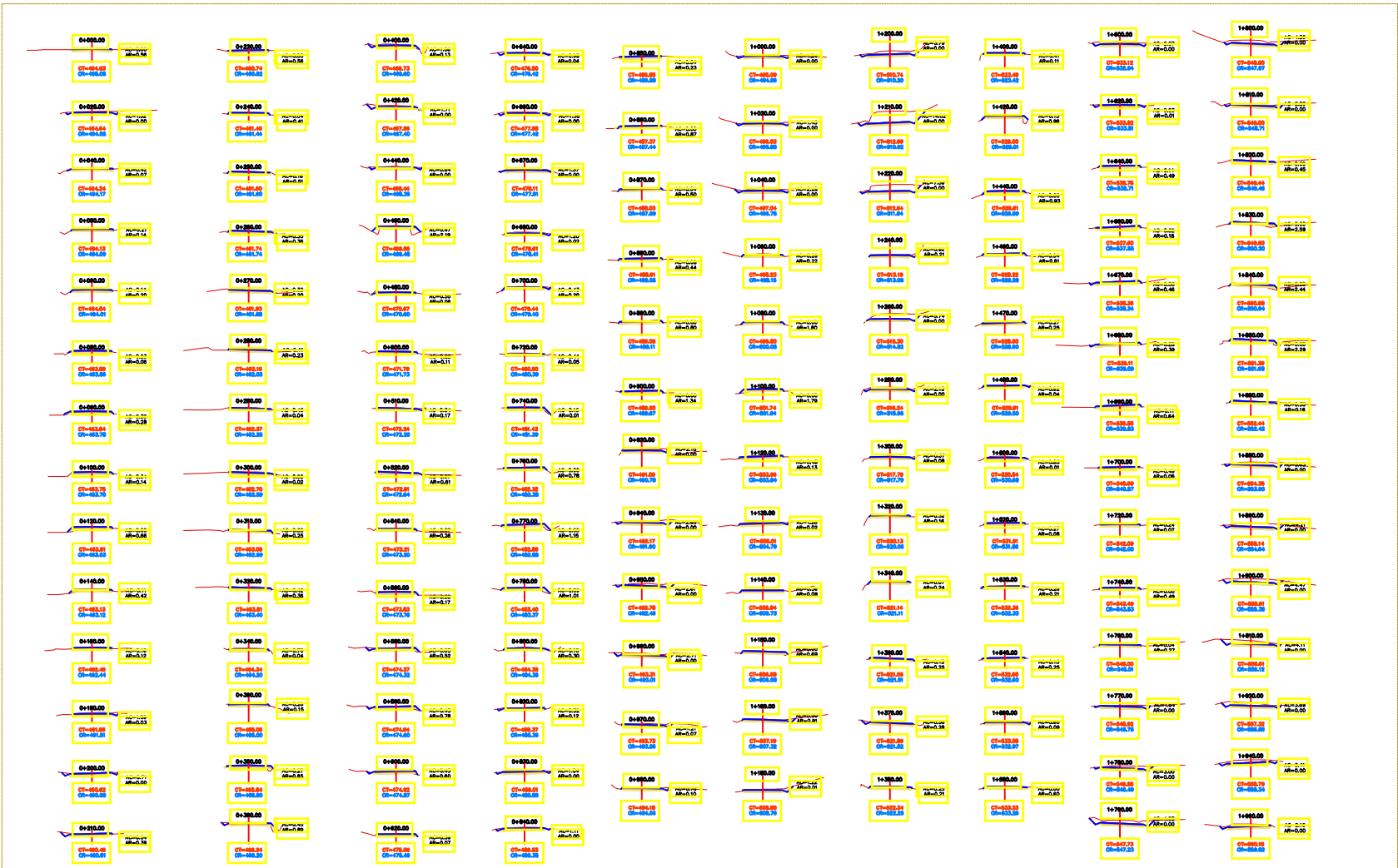
PERFIL LONGITUDINAL

H=1:2000
V=1:200

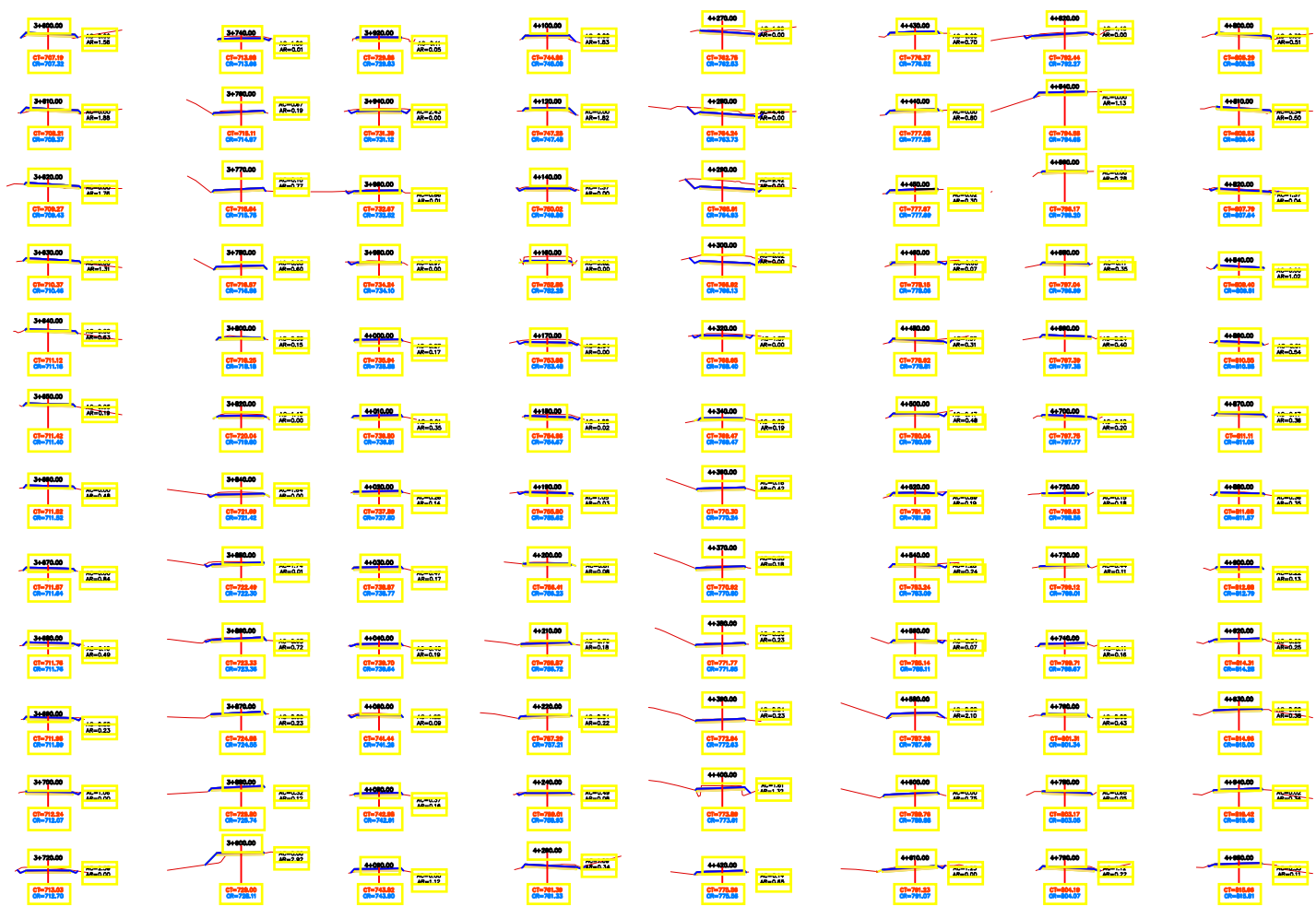
SECCION TIPICA




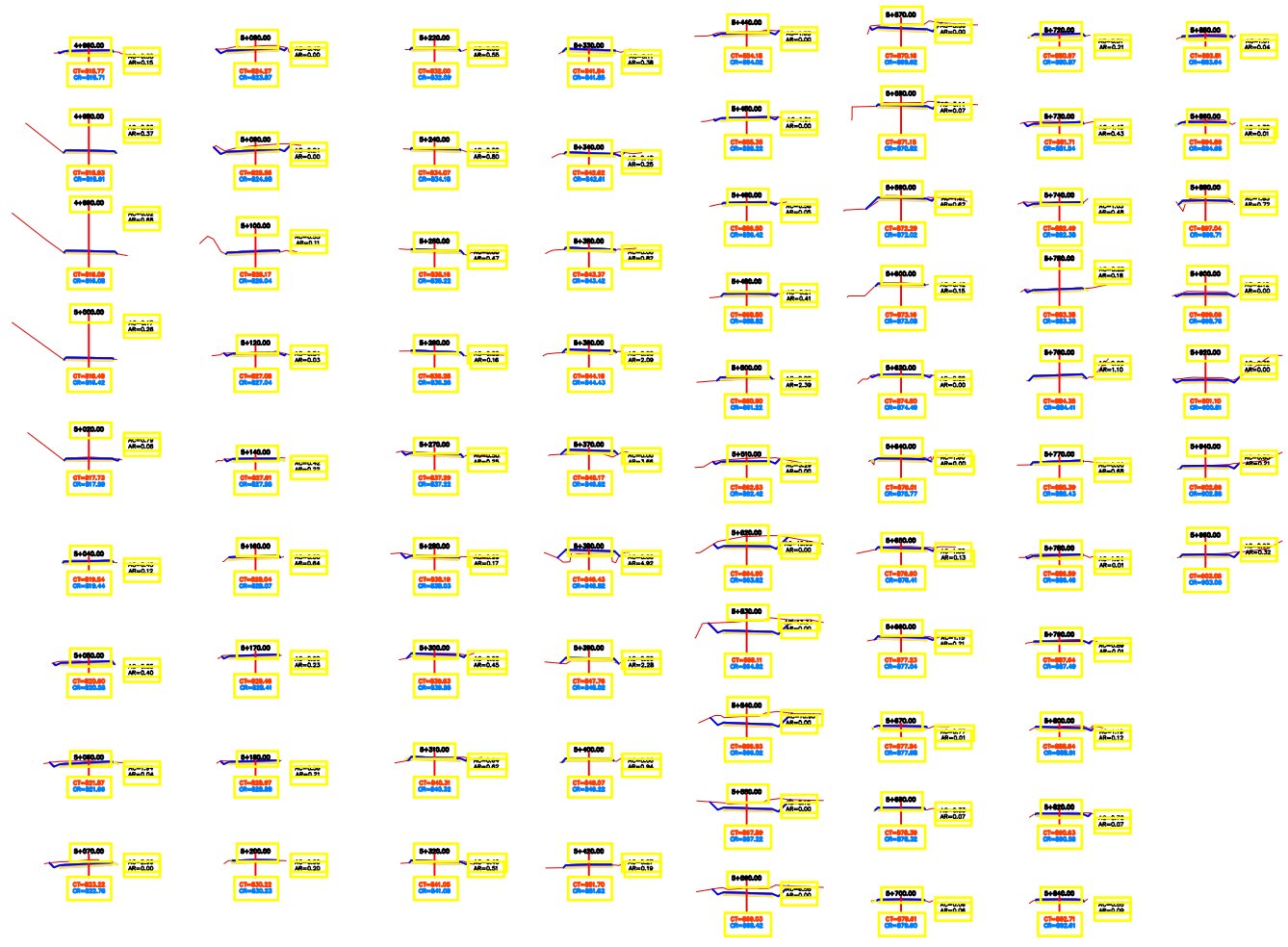
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	NOMBRE DE LA TESIS	UBICACION	ALUMNO	ASESOR	APROBO:	JURADOS	DESCRIPCION DEL PLANO	ESCALA	LAMINA N°
	Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Nueva Victoria - Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas.	Región: Amazonas Departamento: Amazonas Provincia: Requena Distrito: La Banda Localidad: Nueva Victoria - Espital	SANCHEZ VERA KEVIN FERNANDO	MG. ING. JULIO CESAR BENITES CHERO		N° FECHA DESCRIPCION	DETALLE SECCION TIPICA	1/5000	ST-01
							FECHA	Mayo 2021	

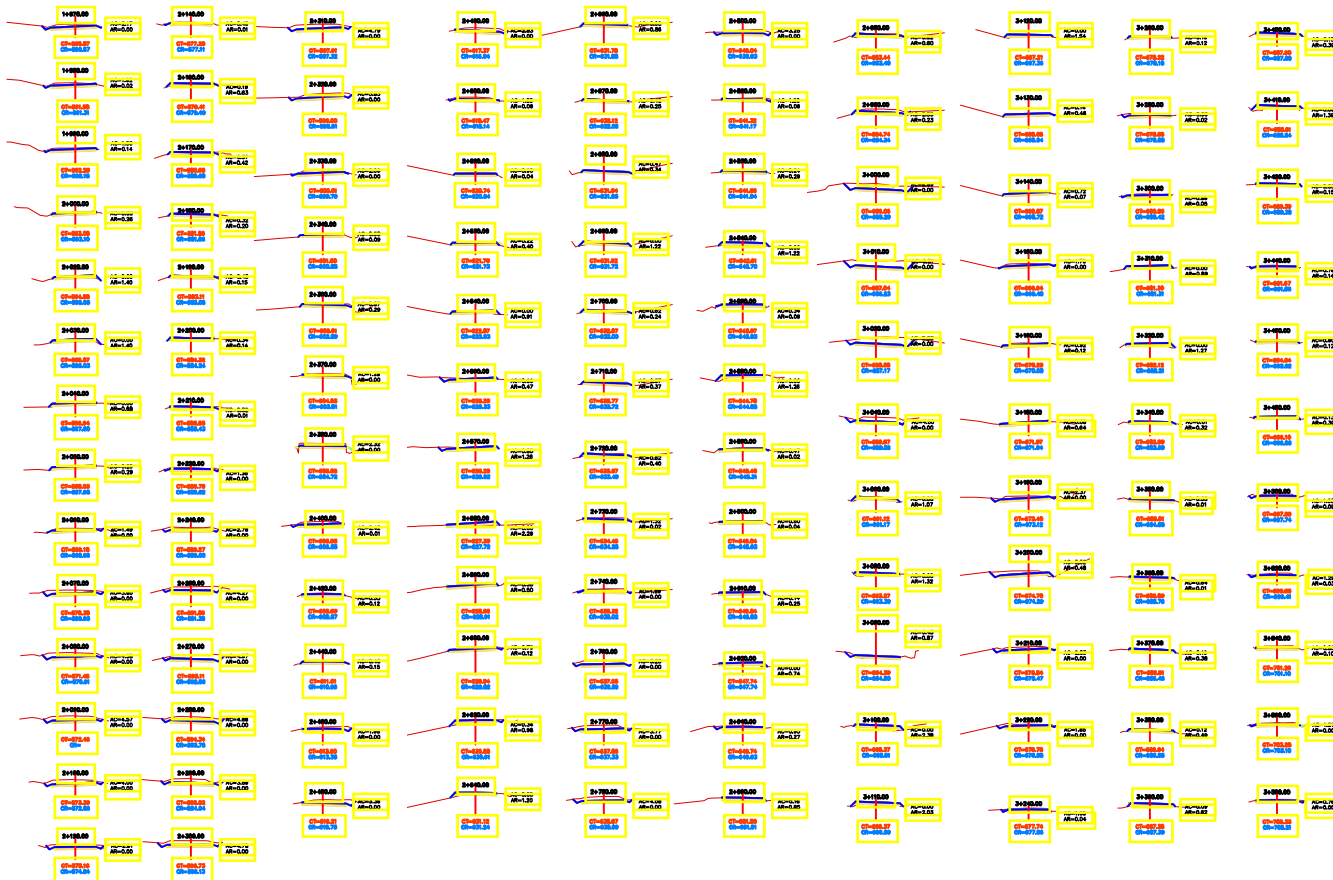



 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	NOMBRE DE LA TESIS	LUBICACION	ALUMNO	ASESOR	APROBO:	JURADOS	DESCRIPCION DEL PLANO	ESCALA	LAMINA N°
	Diseño de Infraestructura vial para mejorar la transmittibilidad vehicular del tramo Nueva Vitoria - Espital, Km. 0+000 al Km. 5+900, Amazonas.	Region: Amazonas Departamento: Amazonas Provincia: Distrito Distrito: Nueva Mercedes Localidad: Espital	SANCHEZ VERA KEVIN FERNANDO	MG. ING. JULIO CESAR BENTES CHERO	AL FECHA: _____ DESCRIPCION: _____ _____ _____	SECCIONES TRANSVERSALES	1/5000 FECHA: Mayo 2021	ST-02	



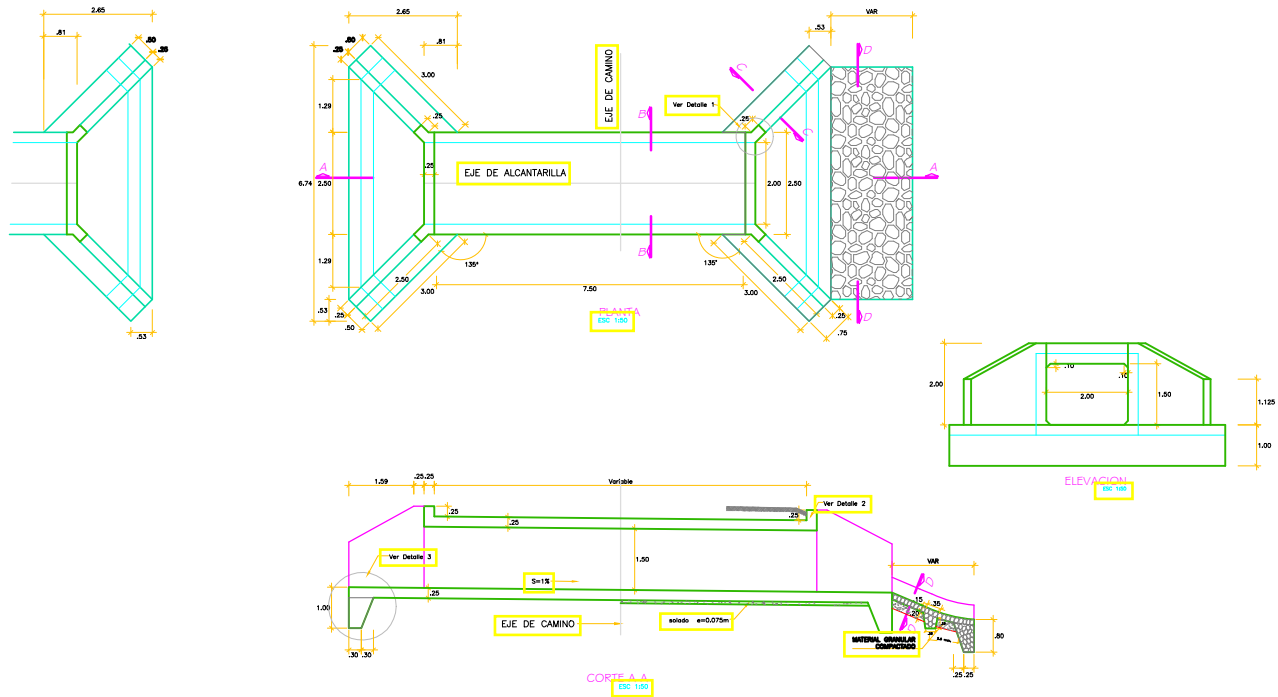
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	NOMBRE DE LA TESIS Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Nueva Victoria – Espital, Km. 0+000 al Km. 5+980, Amazonas.	UBICACION Región Departamento Provincia Distrito Localidad Nueva Victoria – Espital	ALUMNO SANCHEZ VERA KEVIN FERNANDO	ASESOR MG. ING. JULIO CESAR BENITES CHERO	APROBO: [] [] []	JURADOS [] [] []	DESCRIPCION DEL PLANO SECCIONES TRANSVERSALES	ESCALA 1/5000 FECHA Mayo 2021	LAMINA N° ST-04



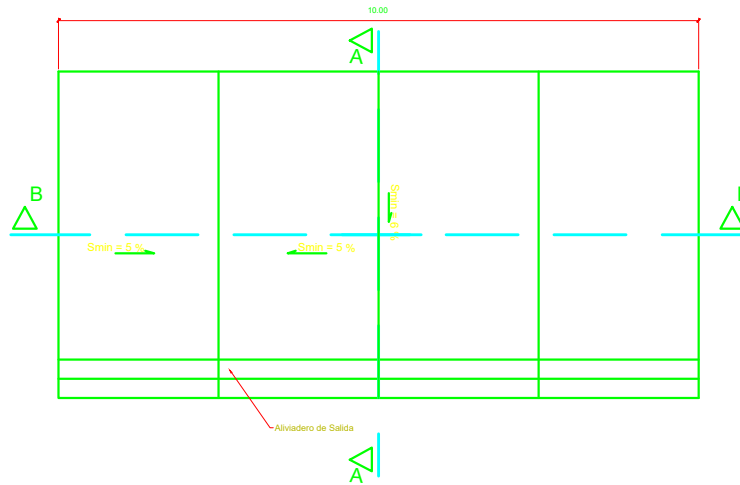


N°	02	 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	NOMBRE DE LA TESIS	UBICACION	ALUMNO	ASESOR	APROBO.	JURADOS	DESCRIPCION DEL PLANO	ESCALA	LAMINA N°
			Diseño de Infraestructura vial para mejorar la transferibilidad vehicular del tramo Nueva Victoria - Espital, Km. 0+000 al Km. 5+980, Arequipa.	Region Departamento Provincia Distrito Localidad Nueva Victoria - Espital	SANCHEZ VERA KEVIN FERNANDO	ING. ING. JULIO CESAR BENTES CHERO	N° FECHA DESCRIPCION _____ _____ _____	SECCIONES TRANSVERSALES	1/5000 FECHA Mayo 2021	ST-03	

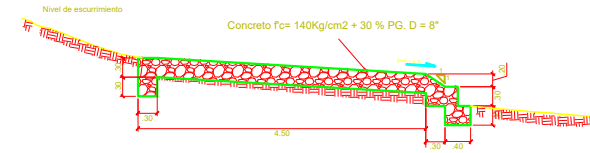
ALCANTARILLA 2.0x1.50 CON CAJATOMA



 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	NOMBRE DE LA TESIS Diseño de infraestructura vial para mejorar la transabilidad vial del tramo Nuevo Victoria - Espita, Km. 0+000 al Km. 5+000.		LIBRACION Región: Ica Departamento: Ica Provincia: Ica Localidad: Ica Nombre: Víctor - Digna	ALUMNO SANCHEZ VERA KEVIN FERNANDO	ASESOR ING. ING. JULIO CESAR BENITES CHERO	APROBADO No Fecha:	JURADOS DESCRIPCION	DESCRIPCION DEL PLANO DETALLE DE ALCANTARILLA	ESCALA 1:5000 FECHA Mayo 2021	LAMINA N° DA-01
	MAYO 2021									



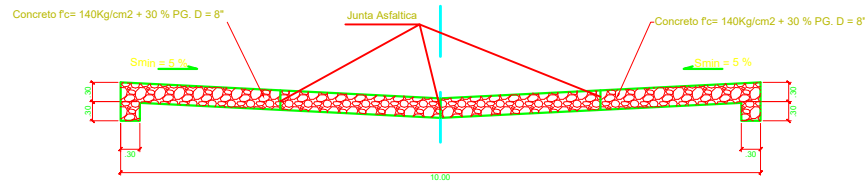
PLANTA
Escala 1 : 100



CORTE A-A
Escala 1 :100

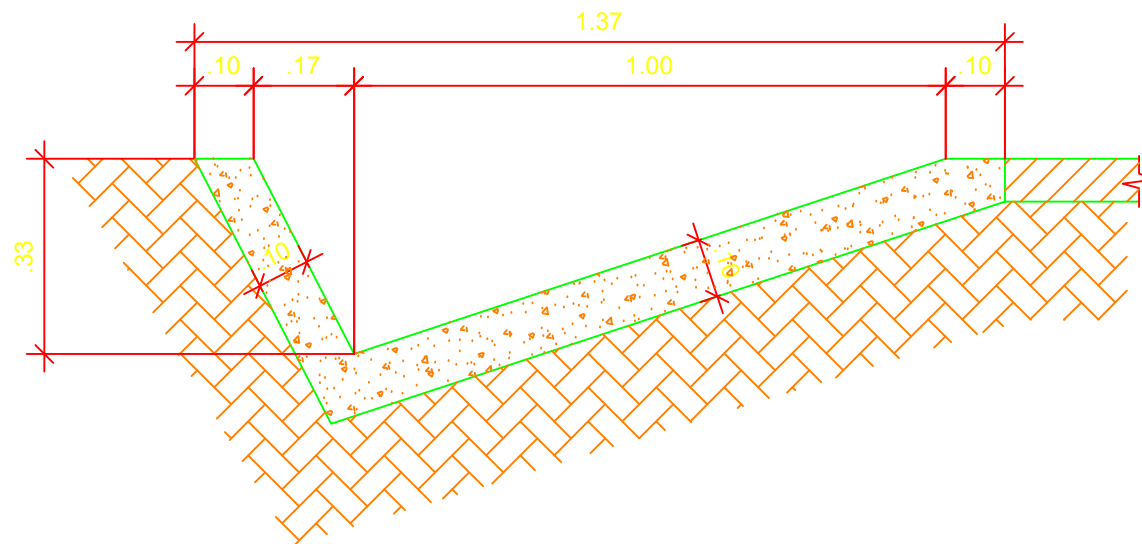
ESPECIFICACIONES TECNICAS

Concreto $f_c = 140 \text{ Kg/cm}^2 + 30 \% \text{ PG. D} = 8''$



CORTE B-B
Escala 1 :100

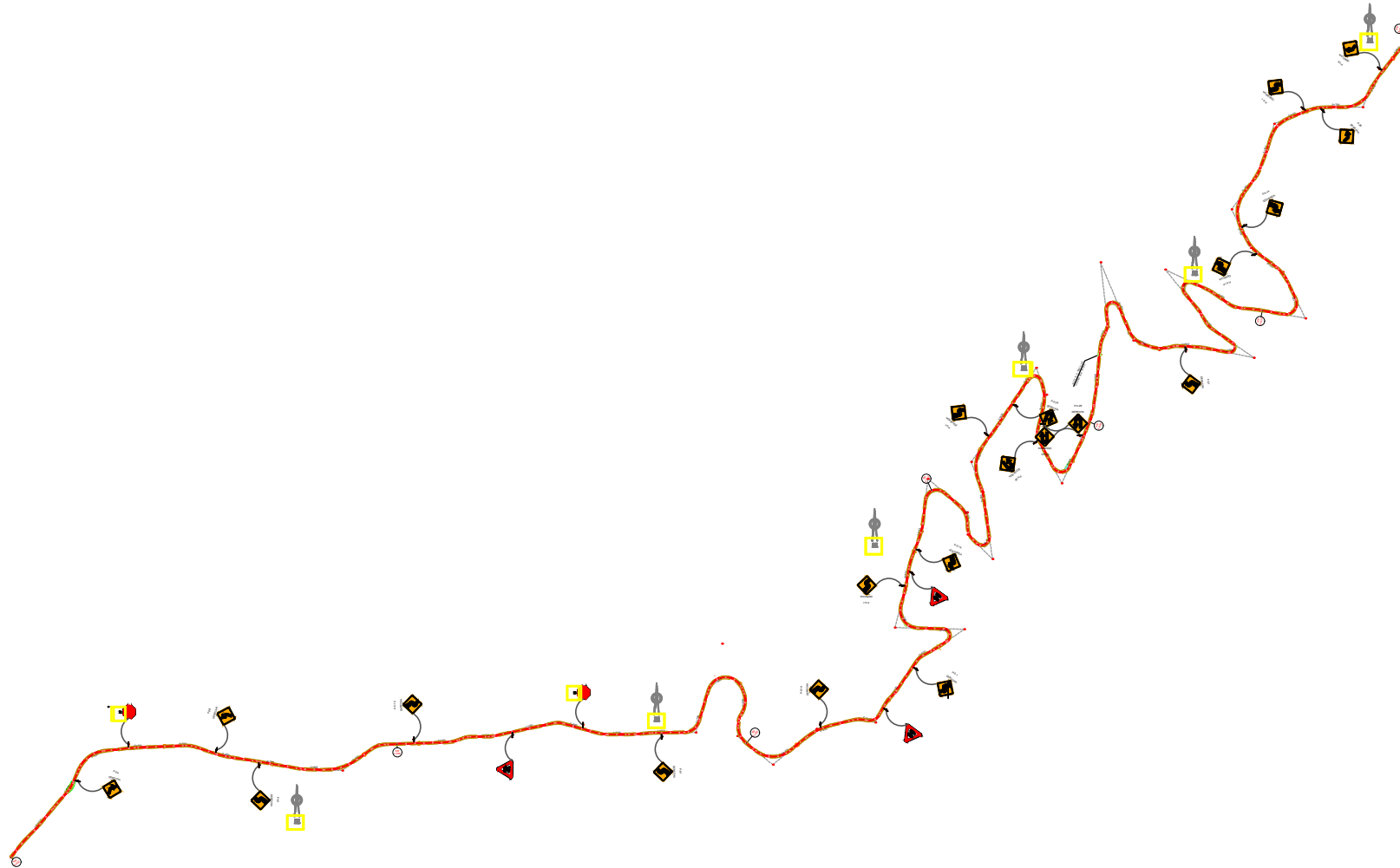
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	NOMBRE DE LA TESIS Diseño de Infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Nueva Victoria - Espital, Km. 0+000 al Km. 5+950, Amazonas.	UBICACION Región: Amazonas Departamento: Amazonas Provincia: Nueva Victoria Distrito: Nueva Victoria Localidad: Espital	ALUMNO SANCHEZ VERA KEVIN FERNANDO	ASESOR ING. ING. JULIO CESAR BENITES CHERO	APROBO:	JURADOS		DESCRIPCION DEL PLANO DETALLE DE BADEN	ESCALA 1/5000	LAMINA N° DB-01	
						N°	FECHA				DESCRIPCION
Mayo 2021											



DETALLE DE CUNETA

ESC: 1:1

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	NOMBRE DE LA TESIS Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Nueva Victoria - Espital, Km. 0+000 al Km. 0+960, Amazonas.	UBICACION Región Amazonas Departamento Bagua Provincia La Peca Localidad Nueva Victoria - Espital	ALUMNO SANCHEZ VERA KEVIN FERRANDO	ASESOR MG. ING. JULIO CESAR BENITES CHERO	APROBO:	JURADOS	DESCRIPCION DEL PLANO DETALLE DE CUNETA	ESCALA 1/5000	LAMINA N° DC-01
						N. FECHA DESCRIPCION		FECHA Mayo 2021	



 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	NOMBRE DE LA TESIS Diseño de infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular del tramo Nueva Victoria - Espital, Km. 0+000 al Km. 5+960, Amazonas.	UBICACION Región Amazonas Departamento Amazonas Provincia Bagua Distrito La Peca Localidad Nueva Victoria - Espital	ALUMNO SANCHEZ VERA KEVIN FERNANDO	ASESOR MG. ING. JULIO CESAR BENITES CHERO	APROBO:	JURADOS		DESCRIPCION DEL PLANO DETALLE DE ALCANTARILLA	ESCALA 1/5000	LAMINA N° DA-01
						N° FECHA	DESCRIPCION		FECHA	
									Mayo 2021	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, BENITES CHERO JULIO CESAR, 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 DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR DEL TRAMO NUEVA VICTORIA – ESPITAL, KM. 0+000 AL KM. 5+960, AMAZONAS.", cuyo autor es SANCHEZ VERA KEVIN FERNANDO, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y 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, 03 de Agosto del 2021

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
BENITES CHERO JULIO CESAR DNI: 16735658 ORCID 0000-0002-6482-0505	Firmado digitalmente por: JBENITESCE el 03-08- 2021 07:46:12

Código documento Trilce: TRI - 0165164